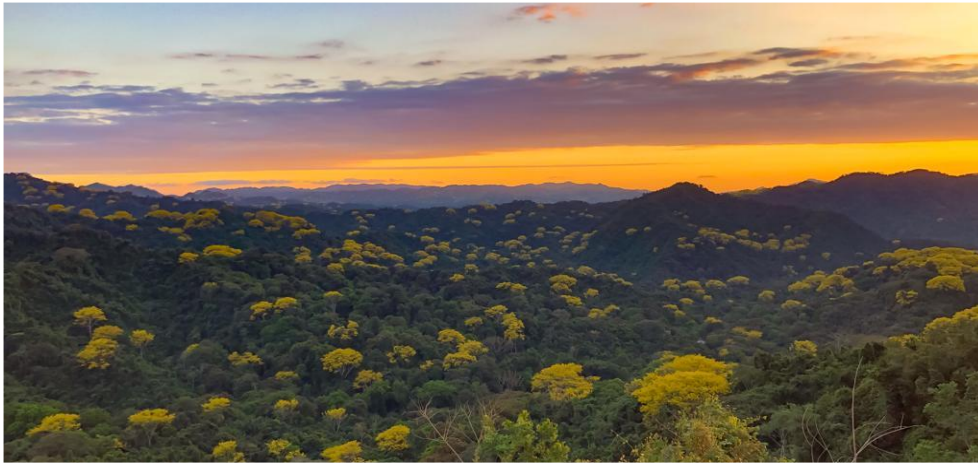




Relazione finale del soggiorno di ricerca



"Studio e monitoraggio delle api senza pungiglione nella Riserva Karen Mogensen, Penisola di Nicoya - Costa Rica"

"Stazione di ricerca bioclimatica Italia-
Costa Rica"

Verdiana

Petroselli

Dottoranda in

"Scienze delle produzioni
vegetali e animali"

presso l'Università degli Studi
della Tuscia - Italia.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



Indice

1. Introduzione

- 1.1. La biodiversità e l'importanza dei bioindicatori
- 1.2. I *Meliponini*, le api senza pungiglione
- 1.3. Obiettivi del lavoro

2. Il contesto

3. Area di studio

- 3.1 Caratterizzazione climatica dell'area di studio

4. Materiali e Metodi

- 4.1 Monitoraggio, campionamento e identificazione
- 4.2 Ricerca etnoentomologica
- 4.3 Meliponario

5. Risultati e discussione

6. Conclusioni

7. Ringraziamenti

8. Riferimenti

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



1. Introduzione

1.1. Biodiversità e l'importanza dei bioindicatori

La biodiversità è definita come la variabilità di tutte le forme di vita sulla Terra. Comprende la diversità all'interno delle specie (genetica), tra le specie e tra gli ecosistemi (Stock, 1992). Nel 2019, un rapporto delle Nazioni Unite (UN, 2019) ha lanciato l'allarme sull'estinzione di un milione di specie (su una stima di 8 milioni), molte delle quali rischiano di scomparire nel giro di pochi decenni (UE, 2020). Le cause della perdita di biodiversità sono molteplici. Su scala globale, i fattori principali sono la distruzione, il degrado e la frammentazione degli habitat dovuti sia a disastri naturali (inondazioni, incendi, ecc.) sia a cambiamenti antropogenici nell'uso del suolo (Ispra). In particolare, la deforestazione delle aree tropicali sembra essere la minaccia maggiore per la biodiversità locale e globale. Le foreste tropicali ospitano oltre il 70 % di tutte le specie viventi del pianeta. Costituiscono importanti banche genetiche di biodiversità e rappresentano uno dei principali produttori di ossigeno per il pianeta (Rhett, 2020). La FAO afferma che l'area occupata dalle foreste in tutto il mondo continua a diminuire: dal 1990 il pianeta ha perso 420 milioni di ettari di foreste a causa della deforestazione (FAO, 2020). Paesi come la Costa Rica assistono quotidianamente a una riduzione della biodiversità a causa dei vantaggi economici derivanti da attività come l'allevamento di bestiame, lo sviluppo agricolo e l'estrazione mineraria, che richiedono una drastica deforestazione per la bonifica dei terreni. È da notare, tuttavia, che negli ultimi cinque anni (2015-2020) la tendenza alla perdita totale sta diminuendo. Infatti, negli ultimi cinque anni (2015-2020), la deforestazione ha interessato 10 milioni di ettari di copertura forestale, rispetto ai 12 milioni di ettari del periodo 2010-2015 e ai 16 milioni di ettari del 1990-2000 (FAO, 2020). È quindi in questo contesto che il monitoraggio della biodiversità per la sua salvaguardia assumerà un ruolo estremamente importante. Il primo passo nella progettazione di un programma di monitoraggio ambientale è la selezione di organismi "bioindicatori". Un bioindicatore è "una specie (o un gruppo di specie) che risponde in modo prevedibile a uno o più fattori esterni, la cui presenza è indicativa del mantenimento di determinate condizioni ambientali" (Burgio *et al.*, 2013). Gli impollinatori svolgono un ruolo fondamentale in natura come servizio di regolazione degli ecosistemi. Un terzo del cibo che mangiamo è disponibile grazie all'impollinazione e circa la metà degli insetti che impollinano le piante sono api. Le api domestiche e selvatiche sono responsabili di circa il 70 % dell'impollinazione di tutte le specie vegetali (Ispra). Le api si nutrono quasi esclusivamente di polline e nettare e devono visitare ogni giorno un gran numero di fiori

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



per soddisfare le loro esigenze. L'efficienza di impollinazione di qualsiasi insetto dipende dalla biologia floreale del fiore visitato e dal comportamento di foraggiamento dell'insetto stesso (Nates Parra, 2005). I suddetti cambiamenti climatici e antropici portano a diversi risultati negativi nelle relazioni impollinatore-pianta, tra cui la perdita di *habitat*, la tossicità dovuta all'uso di alcuni pesticidi, la diffusione di agenti patogeni e la perdita di adattamenti coevolutivi nelle varie nicchie ecologiche (Quigley *et al.*, 2019). È in questo contesto che le popolazioni di impollinatori, nello specifico gli *Apoidei*, possono diventare efficaci bioindicatori in grado di percepire direttamente i cambiamenti nei sistemi naturali e agricoli. Attualmente sono riconosciute a livello mondiale sette famiglie di api: cinque con ligula corta (*Stenotritidae*, *Colletidae*, *Andrenidae*, *Halictidae*, *Melittidae*) e due con ligula lunga (*Megachilidae* e *Apidae*) (Michener, 2000), ma il comportamento sociale è presente in meno del 10 % delle specie, dividendo le api in due grandi famiglie: *Alictidae* e *Apidae* (Snelling, 1981). La maggior parte dei gruppi sociali appartiene alle tribù *Apini* (che comprende il genere *Apidi*) e *Meliponini* (api senza pungiglione), dove una regina vive in una colonia complessa formata da diversi individui, di almeno due generazioni, divisi in caste (Nates Parra, 2005). Nel caso del sito di studio, la Costa Rica, i principali *Apoidei* di interesse agroecologico sono membri delle famiglie *Apidi* e *Meliponini* e, sebbene le api del genere *Apis* (*Apidi*) siano state introdotte nel nuovo continente in epoche relativamente recenti dai "conquistadores", si sono adattate e naturalizzate con le popolazioni indigene (Nates Parra, 2005). Oggi sia *Apis* che *Melipona* collaborano all'impollinazione di specie agricole e forestali, tuttavia, poiché l'ape domestica introdotta appartiene alla sottospecie italiana *Apis mellifera ligustica*, evita le aree di foresta pluviale, dove solo *Melipona* svolge il servizio di impollinazione (Wille, 1976). Data l'importanza di questo genere, l'ape *Melipona* sarà oggetto di ricerca.

1.2. *Meliponini*, api senza pungiglione

I *Meliponini* sono stati suddivisi in 5 generi, di cui i generi *Trigona* e *Melipona* sono i più importanti. Le specie di *Trigona* si trovano in tutti i continenti tranne in Europa, che non ha regioni tropicali, mentre il genere *Melipona* non si trova al di fuori delle Americhe. Le api *Trigona* sono lunghe circa 2 mm e hanno ali lunghe; le api *Melipona* tendono a essere più grandi, alcune sono grandi come *Apis mellifera* (fino a 13-15 mm) (Crane, 1992). L'ape *Melipona*, nota come "ape senza pungiglione", è originaria della regione tropicale delle Americhe e ha una distribuzione naturale che va dal Messico alla Costa Rica (Ala, 1999).

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



L'allevamento e la gestione di quest'ape sono stati praticati fin dai tempi della civiltà Maya, ma le popolazioni sono oggi minacciate da un'intensa deforestazione (de Jesús Mayo-Itzá *et al.*, 2009). In Costa Rica, le api del genere *Melipona* sono chiamate *jicotes*. Tutte le specie della tribù sono api altamente sociali (eusociali complesse), poiché vivono in colonie permanenti, composte da individui di almeno due generazioni (madre e figlie) e differenziate in caste (operaie, maschi e regina). Le caste si differenziano dal punto di vista comportamentale e fisiologico. Il genere *Melipona*, ristretto alla regione neotropica, comprende circa 25 specie, di cui solo tre sono state segnalate nel Messico, Guatemala, El Salvador, Honduras e Nicaragua, mentre cinque sono note in Costa Rica (Wille, 1976). Di tutta la tribù dei *Meliponini*, le api del genere *Melipona* (dal greco *meli* = miele, *ponos* = lavoro) producono il miele migliore, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. L'importanza economica di queste api risiede quindi in due aspetti: come impollinatori e come produttori di miele e cera (Wille, 1976). Tuttavia, nonostante l'importanza di questa tribù, i *Meliponini* sono stati poco studiati e la loro trattazione e classificazione è ancora incompleta (Quezada-Euán *et al.*; 2007 e Melo, 2013).

1.3. Obiettivi del lavoro

- Preparazione di una relazione sulla presenza dei *Meliponini* nella Riserva Karen.
- Campionamento e monitoraggio delle api nella Riserva Karen
- Identificazione delle diverse specie presenti
- Studio del comportamento sociale e individuale dei *Meliponini*
- Studio del valore ecologico dei *Meliponini*
- Studio del valore economico dei *Meliponini*
- Studio e ricerca bibliografica sulla presenza dei *Meliponini* in Costa Rica.
- Ricerca etnografica, attraverso interviste, sui metodi tradizionali di apicoltura e meliponicoltura.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



2. Il contesto

In Costa Rica sono noti circa 20 generi e 59 specie di api senza pungiglione autoctone, molte delle quali hanno una grande importanza ecologica ed economica (Camargo *et al.*, 2007). Tuttavia, l'eccessivo sfruttamento degli ecosistemi, in particolare delle foreste, sta avendo conseguenze non ancora quantificabili sulla presenza delle api senza pungiglione autoctone, che sono le più diffuse nelle foreste tropicali e subtropicali (Thompson, 2012). Inoltre, la mancanza di informazioni sulla ricchezza, la diversità, la tassonomia e la distribuzione delle api native in America Latina è uno dei principali problemi per la loro conservazione (Prendas-Rojas, 2015).

Di fronte a uno scenario di espansione della meliponicoltura, per l'economia familiare, ma anche per il turismo e il ripopolamento, sono necessarie ricerche e metodologie di gestione efficaci che possano favorire la loro conoscenza e la conservazione dei loro *habitat* naturali.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it

3. Area di studio

L'area di studio si trova nella penisola di Nicoya, in Costa Rica. La penisola di Nicoya è la più grande del Paese, con una superficie di 5.130 km². È bagnata dall'Oceano Pacifico e delimitata dal Golfo di Papagayo a nord e dal Golfo di Nicoya a est e a sud. La penisola è dominata da un paesaggio di fitta vegetazione tropicale, conseguenza del clima caldo e subumido. Ci sono molte riserve naturali, tra cui la Riserva Karen Mogensen.

La "Karen Mogensen Wildlife Refuge Reserve", situata nella parte SE della penisola (Figura 1), è un'area montuosa compresa tra 9,85 e 9,88 gradi di latitudine (N) e 85,04 e 85,08 gradi di longitudine (W). Fa parte del corridoio biologico della penisola, grazie alla rigenerazione forestale avvenuta attraverso l'acquisto di terreni da parte dell'"Associazione ecologica di Paquera, Lepanto e Cóbano" (ASEPALECO) e le donazioni private dell'"Associazione GEV Modena-Foreste per Sempre ODV".

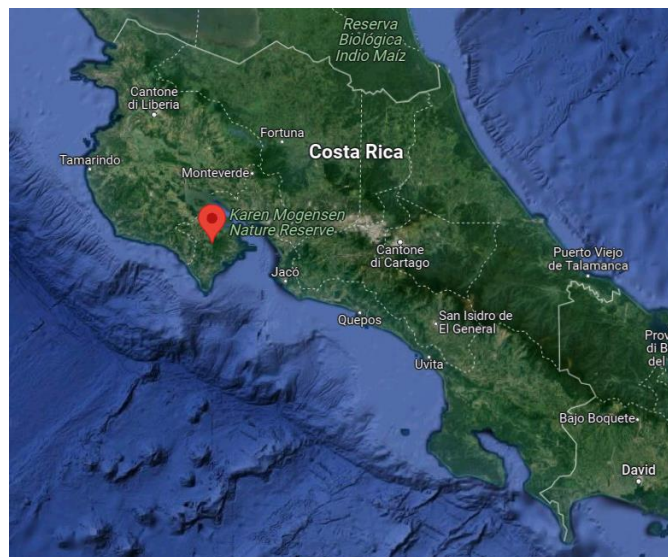


Figura 1. Ortofoto satellitare dell'area. Fonte: Google Maps

La riserva copre 1.000 ettari di foresta protetta. Si tratta principalmente di una foresta secondaria di transizione con porzioni di foresta secca e porzioni di foresta umida. Infatti, accanto all'estesa foresta secca tipica della Costa Rica nord-occidentale, la presenza di diversi corsi d'acqua e ruscelli ha fornito le condizioni di crescita per una foresta di tipo umido. In alcune zone dell'area si trovano foreste a galleria. La parte più interna della Riserva Karen Mogensen presenta parti di foresta primaria, mentre il resto è il

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it

risultato di una crescita secondaria di diverse età (da 20 a più di 50 anni), in parte come risultato delle misure di conservazione adottate a partire dagli anni '90, che hanno promosso la rigenerazione naturale del suolo precedentemente utilizzato per il pascolo del bestiame e l'agricoltura di sussistenza. Le aree più basse della Riserva Karen Mogensen mostrano una transizione da prati e pascoli a foreste secondarie rigenerative. La Riserva è attualmente delimitata da alcuni pascoli per bovini e da altre aree forestali di seconda crescita parzialmente protette o parzialmente non protette, che coprono quasi 12.000 ettari di territorio.

3.1. Caratterizzazione climatica dell'area di studio

La caratterizzazione climatica della riserva è supportata dai dati ottenuti dalla strumentazione installata presso la "Stazione di ricerca bioclimatica Italia-Costa Rica", attiva dal 2017, che integra i dati ottenuti dalla stazione Meteoblue. Il clima dell'aria è tropicale, caldo umido con elevata piovosità. Le precipitazioni nell'area sono di circa 2.200 mm di pioggia all'anno, concentrate principalmente nella stagione delle piogge da maggio a novembre, con ottobre che è il mese più piovoso (fino a circa 400 mm di pioggia). Le temperature medie annue si avvicinano ai 25 °C, con una minima di 20 °C e una massima di 30 °C. La tendenza, secondo i dati storici degli ultimi 30 anni, mostra un aumento delle temperature in linea con la tendenza globale dovuta al cambiamento climatico, e si può osservare un'interessante correlazione con il fenomeno ciclico El Niño (Figura 2).

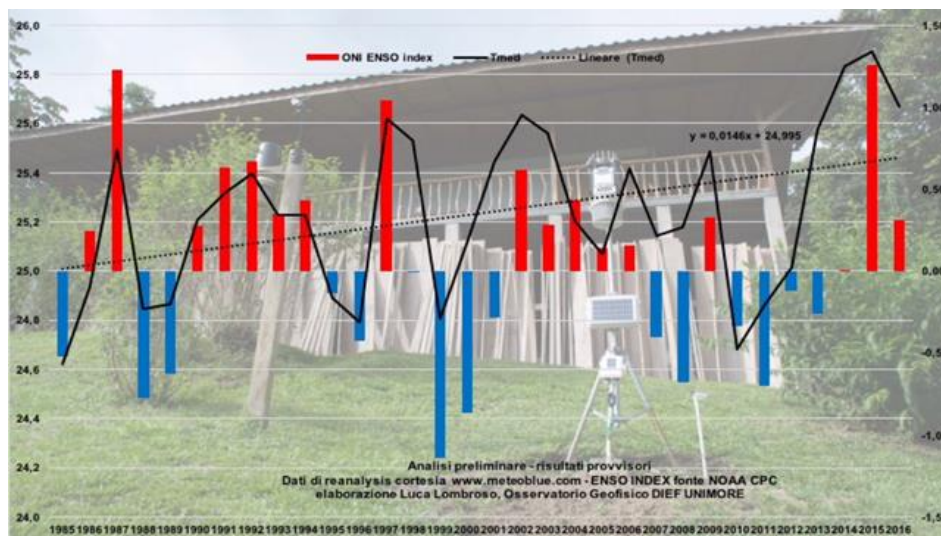


Figura 2. Serie temporale delle temperature medie annuali dal 1985 al 2017 ottenute da Meteoblue Re-analysis, rispetto a El Niño. Fonte: Luca Lombroso-<https://www.biometeo.org/clima/>

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it

4. Materiali e Metodi

Il periodo di ricerca ha previsto il mio soggiorno fisso dal 7 gennaio al 5 marzo presso la "Stazione di ricerca bioclimatica Italia-Costa Rica" per poi spostarmi nella zona della provincia di Puntarenas per effettuare interviste etnoentomologiche.

4.1. Monitoraggio, campionamento e identificazione

Tra gennaio e marzo, periodo corrispondente alla stagione secca, sono stati effettuati 15 monitoraggi all'interno della Riserva. Data l'estensione dell'intera riserva, si è deciso di effettuare il monitoraggio solo lungo i sentieri segnalati (Figura 3), per un totale di 10 sentieri che coprono circa l'intera area.

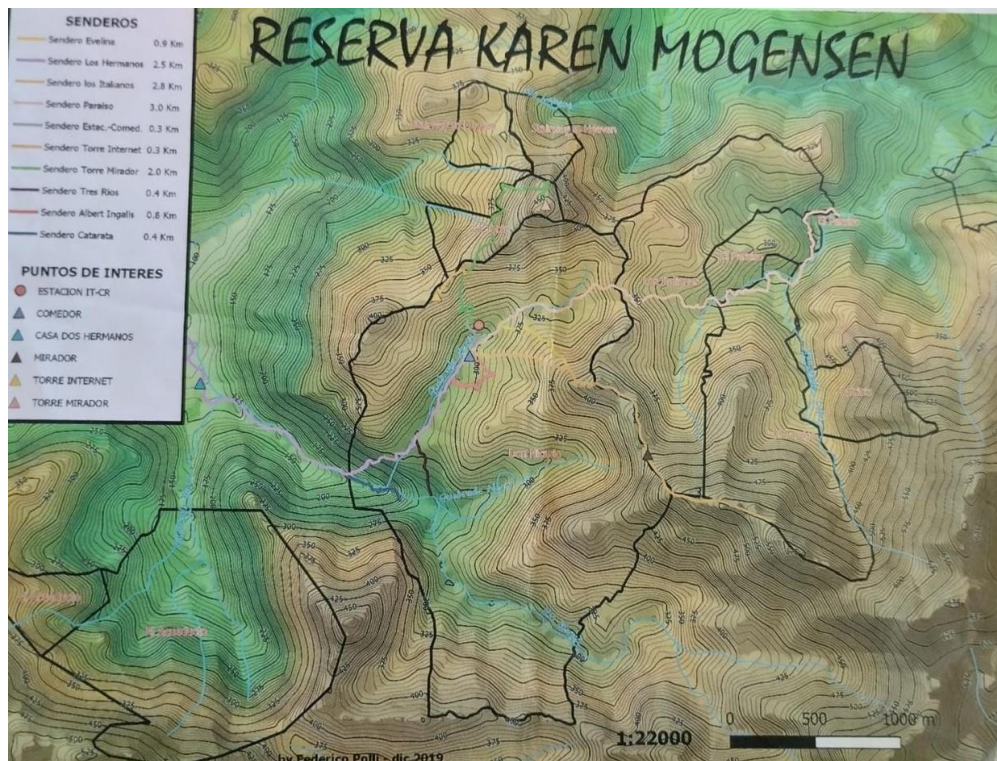


Figura 3. Mappa della Riserva

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



Il monitoraggio si è concentrato sulla presenza di nidi naturali di api senza pungiglione. Sono state raccolte informazioni sulla distribuzione spaziale (punti GPS, altitudine ed esposizione) e informazioni sulla specie botanica in cui si trovava il nido e, naturalmente, sulla specie entomologica (Barquero-Elizondo *et al.*, 2019). Con i dati del monitoraggio è stata poi creata una mappa della distribuzione dei nidi.

Inoltre, il lavoro sul campo ha previsto il campionamento di tutte le specie appartenenti alla superfamiglia *Apoidea* presenti nella riserva e la loro successiva determinazione durante l'intero periodo di permanenza. Nell'ambito di questa ricerca, il database è stato creato nel modo seguente: raccolta con strumenti entomologici (reti e contenitori), identificazione microscopica e suddivisione in famiglie, tribù e specie, e archiviazione delle immagini.

L'identificazione è stata effettuata utilizzando chiavi dicotomiche, guide scientifiche per la classificazione delle api costaricane e materiale bibliografico.

4.2. Ricerca etnoentomologica

Durante il periodo di permanenza, sono state realizzate 7 interviste nella provincia di Puntarenas per conoscere le caratteristiche dell'apicoltura e della meliponicoltura nel Paese. Grazie ai produttori, agli allevatori e alle associazioni che hanno partecipato, è stata effettuata una campionatura di dati fondamentali, basati sulle loro conoscenze, sull'apicoltura, ma in particolare sulla meliponicoltura. Una prima fase di questa indagine è consistita in interviste aperte, dopo le quali le informazioni ottenute sono state elaborate statisticamente. Il tipo di intervista informale e semi-strutturata è illustrato di seguito (Figura 4).

Intervista per le Associazioni

- 1 Quanti membri ci sono?
 - 2 A quale mercato è destinato il prodotto?
 - 3 Che tipo di produzione viene eseguita? Qual è la quantità?
 - 4 Qual è il livello di preparazione degli apicoltori?
 - 5 C'è concorrenza tra miele di *Apis mellifera* e *Melipona*?
 - 6 Qual è il prezzo pagato ai produttori e il prezzo finale del prodotto?
 - 7 Quali sono i principali problemi in campo e in laboratorio?
-

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



Intervista per Meliponicoltori-Apicoltori

- 1 Quante arnie hai? in quanti meliponari?
 - 2 Dove si trovano? e come sono disposti? qual è la vegetazione vicina?
 - 3 Le arnie sono acquistate o fatte a mano?
 - 4 Quante specie hai?
 - 5 Le api sono state comprate o catturate?
 - 6 Quali malattie conosci? hai avuto problemi?
 - 7 Quanto spesso le visiti?
 - 8 Come hai imparato? È il tuo lavoro principale?
 - 9 Com'è la produzione di ciascuna specie?
 - 10 Quando e come si produce il miele?
 - 11 Qual è il prezzo di ciascun tipo? A chi viene venduto il miele?
 - 12 Come è cambiato l'allevamento di api e la produzione di miele negli ultimi anni?
-

Figura 4. Modello delle interviste condotte

4.3. Meliponario

Il lavoro di ricerca ha incluso anche lo studio e il mantenimento del meliponario presente nella Riserva. Durante i due mesi, le famiglie presenti, appartenenti a tre diverse specie di api senza pungiglione (*Tetragonisca angustula*, *Melipona beecheii*, *Scaptotrigona pectoralis*), sono state visitate periodicamente. Le loro caratteristiche sono state studiate e monitorate. Sono stati effettuati trasferimenti di nuclei e manutenzione delle arnie presenti. Inoltre, sono state posizionate trappole lungo i sentieri ed è stato prodotto materiale informativo per facilitare la visita al meliponario.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it

5. Risultati e discussione

- Nel corso del monitoraggio sono stati trovati in totale 9 nidi, di cui 8 appartenenti alla tribù dei *Meliponini* e uno di *Apis mellifera* (Figura 5). Il numero totale di specie meliponine rilevate è di 5 (*Tetragonisca angustula*, *Scaptotrigona pectoralis*, *Tetragona ziegleri*, *Oxytrigona mellicolor* e *Trigona fulviventris*). Ogni specie era rappresentata da un solo esemplare, ad eccezione della specie *Tetragonisca angustula* per la quale sono stati trovati quattro nidi.

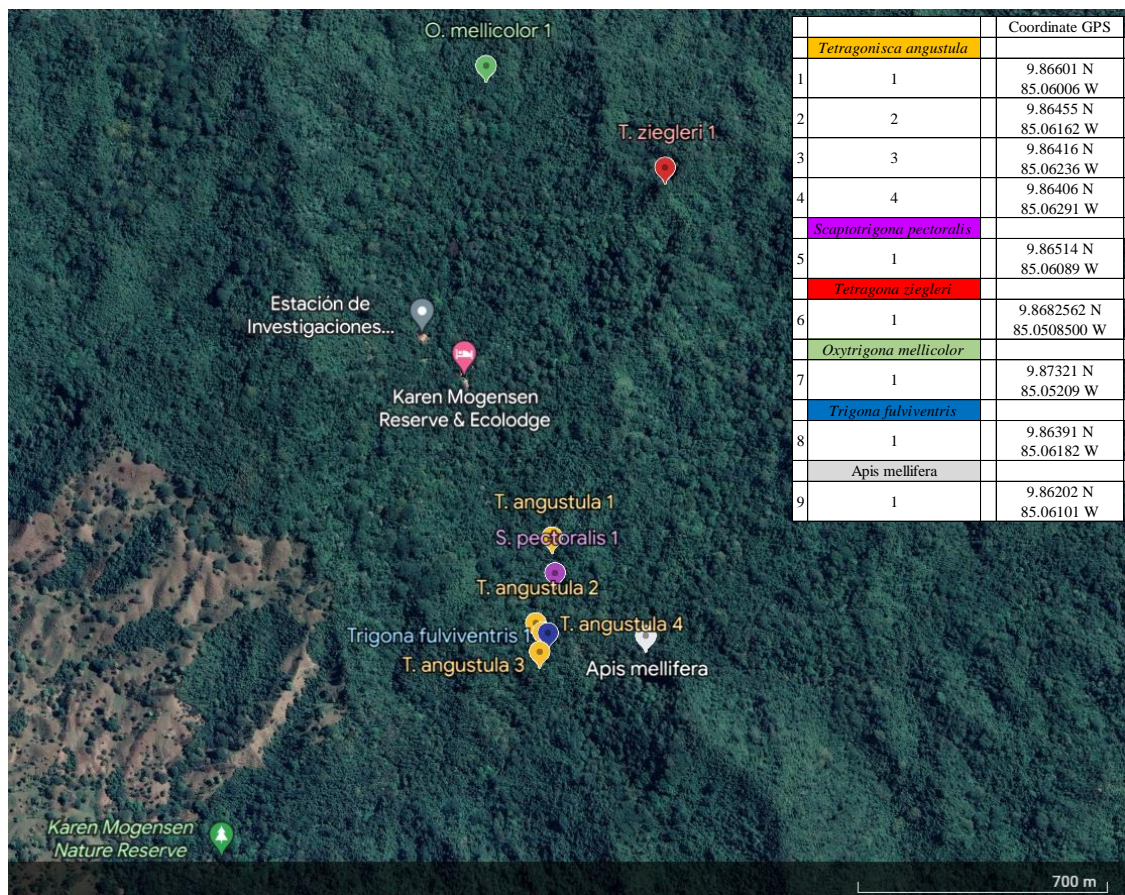


Figura 5. Mappa dei nidi

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
 Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
 dafne@pec.unitus.it
 www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
 P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
 Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
 www.unitus.it



Le informazioni sui nidi sono riportate nella Tabella 1. In generale, l'altitudine di campionamento più bassa è stata di 206 m s.l.m., mentre la più alta è stata di 414 m s.l.m.. I nidi erano esposti per il 37,5 % a NW, per un primo 25 % a NE, per un secondo 25 % a SE e per il 12,5 % a W. Ad eccezione del nido di *Trigona fulviventris* che, come da letteratura, si trovava a terra vicino alle radici di *Coccoloba guanacastensis* (*Polygonaceae*), i restanti nidi sono stati trovati all'interno di tronchi di piante arboree vive. L'altezza dei nidi variava da 0,10 cm a 2,46 m dal suolo. Analizzando le specie botaniche, tuttavia, è emersa una preferenza per le piante appartenenti alla famiglia delle *Fabaceae* (37,5 %) e delle *Moraceae* (37,5 %), seguite da *Anacardiaceae* (12,5 %) e *Polygonaceae* (12,5 %). Per i quattro campioni di nidi di *T. angustula*, invece, è la famiglia delle *Moraceae* (50 %) a essere preferita, con le specie *Ficus velutina* e *Brosimum alicastrum*.

	Coordinate GPS	Altitudine	Esposizione	Altezza	Posizione
<i>Tetragonisca angustula</i>					
1	9.86601 N 85.06006 W	254 m	NW	2,46 m	<i>Ficus velutina</i> (<i>Moraceae</i>)
2	9.86455 N 85.06162 W	253 m	NW	0,32 m	<i>Hymenaea courbaril</i> (<i>Fabaceae</i>)
3	9.86416 N 85.06236 W	250 m	NE	0,10 m	<i>Astronium graveolens</i> (<i>Anacardiaceae</i>)
4	9.86406 N 85.06291 W	225 m	W	0,20 m	<i>Brosimum alicastrum</i> (<i>Moraceae</i>)
<i>Scaptotrigona pectoralis</i>					
1	9.86514 N 85.06089 W	260 m	NE	1,92 m	<i>Cassia grandis</i> (<i>Fabaceae</i>)
<i>Tetragona ziegleri</i>					
1	9.8682562 N 85.0508500 W	414 m	SE	0,41 m	<i>Caesalpinia eriostachys</i> (<i>Fabaceae</i>)
<i>Oxytrigona mellicolor</i>					
1	9.87321 N 85.05209 W	319 m	NW	1,70 m	<i>Brosimum guianense</i> (<i>Moraceae</i>)
<i>Trigona fulviventris</i>					
1	9.86391 N 85.06182 W	255 m	SE	Terra	Vicino a <i>Coccoloba guanacastensis</i> (<i>Polygonaceae</i>)
<i>Apis mellifera</i>					
1	9.86202 N 85.06101 W	206 m	-	-	-

Tabella 1. Lista dei nidi divisi per specie

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



- Il censimento ha registrato un totale di 18 specie appartenenti alla superfamiglia *Apoidea* e di queste, 11 appartengono alla tribù *Meliponini*. Le specie meliponine sono rappresentate da 7 generi: *Cephalotrigona*, *Dolichotrigona*, *Melipona*, *Nannotrigona*, *Oxytrigona*, *Scaptotrigona* e *Trigona* (Tabella 2).

	Ordine	Superfamiglia	Famiglia	Tribù	Specie	Nome comune	Riportato da
1	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Apini</i>	<i>Apis mellifera</i>	abeja domestica/abeja africanizada	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
2	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Centridini</i>	<i>Centris adani</i>		Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
3	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Centridini</i>	<i>Centris trigonoides</i>		Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
4	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Emphorini</i>	<i>Melitoma segmentaria</i>		Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
5	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Euglossini</i>	<i>Euglossa villosa</i>		Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
6	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Euglossini</i>	<i>Eulaema cingulata</i>	Abeja anillo negro de orquídea	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
7	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Cephalotrigona zexmeniae</i>	Tamagá amarilla	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
8	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Dolichotrigona schulthessi</i>	Chupajos	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
9	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Melipona beecheii</i>	Jicote gato/estrella	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
10	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Nannotrigona mellaria</i>	Chicopipe	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
11	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Nannotrigona perilampoides</i>	Chicopipe	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
12	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Oxitrigona mellicolor</i>	Peladora	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
13	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	Soncuano	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
14	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Trigona (Tetragona) ziegleri</i>	Miel de leche/Mariolón	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
15	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Trigona (Tetragonisca) angustula</i>	Mariola/Mariquita	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
16	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Trigona corvina</i>	Enredacabello/Atarrá/Arragre	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
17	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Meliponini</i>	<i>Trigona fulviventris</i>	Culo de buey/culo de señora	Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
18	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Apidae</i>	<i>Xilocopini</i>	<i>Xylocopa fimbriata</i>		Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños
19	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apoidea</i>	<i>Megachilidae</i>	<i>Antidini</i>	<i>Anthodiocetes costaricensis</i>		Verdiana Petroselli e Alexander Bolaños

Tabella 2. Lista delle specie censite

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo

Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434

dafne@pec.unitus.it

www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo

P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568

Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it

www.unitus.it

- I dati del campionamento, confrontati con quelli nazionali (in totale 20 generi e 59 specie), mostrano che il 35 % dei generi presenti in tutto il Paese e il 18,6 % delle specie totali sono presenti all'interno della Riserva. Considerando che il monitoraggio è stato effettuato solo lungo i sentieri, si deve considerare un ulteriore margine di presenza.
- Il materiale fotografico dei campioni raccolti si trova nell'Allegato 1.
- Le informazioni ottenute dalle interviste sono state suddivise nelle seguenti categorie: meliponicoltori, apicoltori e associazioni.

Per quanto riguarda i meliponicoltori, è emerso che la maggior parte di loro (50 %) ha un numero di famiglie che va da 21 a 30, mentre il restante 25 % ha un numero di alveari che va da 31 a 40 e l'altro 25 % da 41 a 50 (Grafico 1). Il 75 % dei meliponicoltori ha riunito le proprie famiglie in un unico meliponario e il 25 % in tre diversi meliponari.

Numero di arnie per Meliponicoltore

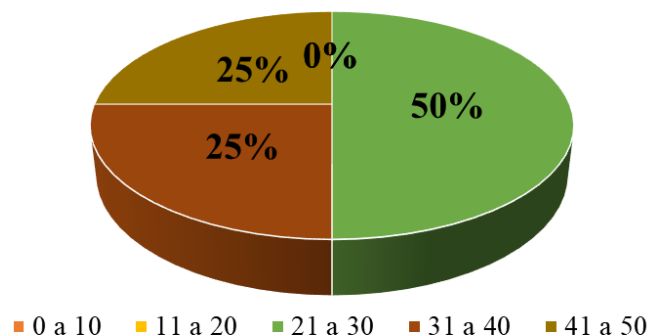


Grafico 1. Numero di arnie per meliponicoltori

Tutti i meliponicoltori hanno dichiarato che i loro meliponari si trovano in campagna, vicino ai boschi. Per quanto riguarda le arnie, il 50 % degli apicoltori le ha costruite a mano, mentre il restante 50 % le ha ricevute in dotazione dalle proprie associazioni di appartenenza.

Tutte le specie sono state catturate e le specie allevate dagli meliponicoltori sono in totale 8, ma le uniche in comune tra tutti sono solo: *Tetragonisca angustula* (Mariola) e *Scaptotrigona pectoralis* (Soncuano) (Grafico 2).

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it

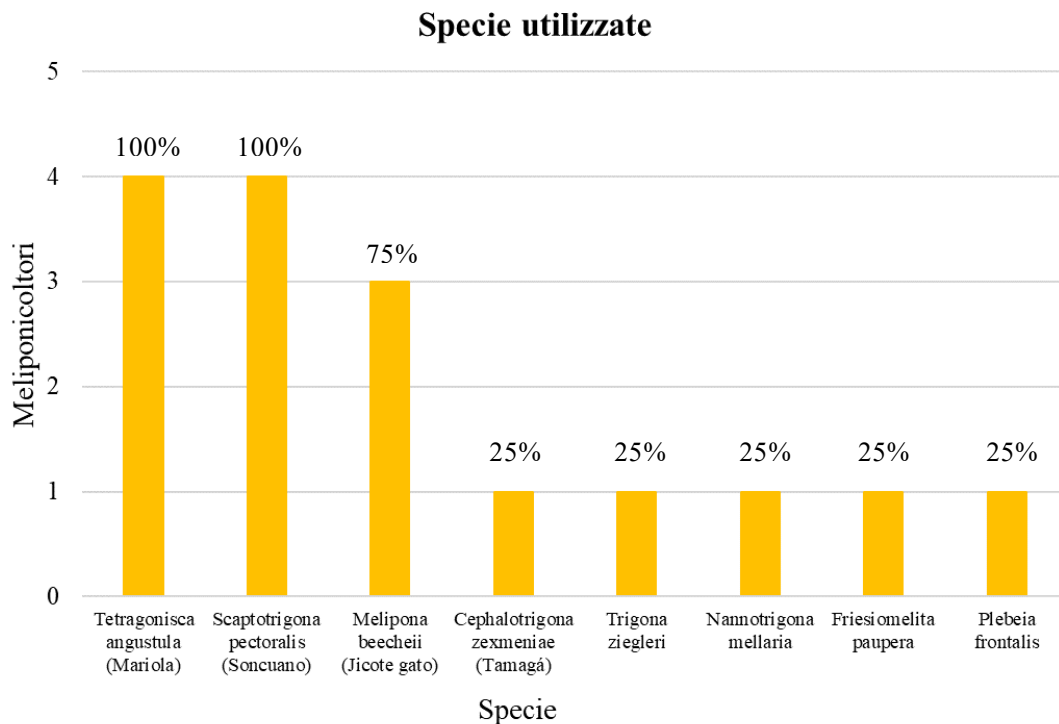


Grafico 2. Numero e tipo di specie per meliponicoltore

Tutti i meliponicultori hanno affermato che il problema maggiore per le api senza pungiglione è la mosca (*Pseudohyocera kerteszi*) della famiglia *Phoridae*.

Per quanto riguarda le visite, in base alle risposte, si può notare come non ci sia uno standard nella frequenza, ma che dipende dall'osservazione degli ingressi delle arnie e da eventuali problemi che si possono presentare.

Tutti i meliponicultori intervistati allevano le api senza pungiglione come secondo lavoro. Il 50 % di loro ha raggiunto le conoscenze attuali grazie all'esperienza, mentre il restante 50 % ha ricevuto una formazione.

Il 25 % di loro alleva api senza pungiglione per l'educazione ambientale e la riproduzione, mentre il 75 % alleva api senza pungiglione per la produzione di miele e di questi, il 50 % è associato ad associazioni straniere.

La smielatura per le api senza pungiglione, come confermano tutti i meliponicultori, avviene solo una volta all'anno. La produzione e i prezzi variano a seconda della specie (Tabella 3).

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



Specie	Produzione l/arnia/anno	Prezzo €/l
<i>Tetragonisca angustula</i> (Mariola)	0,50-0,75	50.000-60.000
<i>Scaptotrigona pectoralis</i> (Soncuano)	1,00-2,50	50.000-60.000
<i>Melipona beecheii</i> (Jicote gato)	3,75	non commercializzato dagli intervistati

Tabella 3. Produzione e prezzo del miele per ciascuna specie

Come mostrato nella Tabella 3, la produzione più alta è quella di *Melipona beecheii* (fino a 3,75 l/arnia/anno), poi la seconda specie più produttiva è Soncuano (*Scaptotrigona pectoralis*) con produzioni che vanno da 1 a 2,5 l/arnia/anno e infine Mariola (*Tetragonisca angustula*) (0,5-0,75 l/arnia/anno). Il prezzo al litro è di 50.000-60.000 colones.

Un altro aspetto interessante di questa ricerca è che, nonostante negli ultimi anni si siano verificati andamenti termo-pluviometrici anomali a causa dei cambiamenti climatici, tutti i meliponicoltori affermano che la produzione è aumentata rispetto all'inizio. Ciò si spiega con il fatto che la maggior parte di loro ha apportato miglioramenti nella gestione degli ultimi anni e quindi le api sono più sane. Ciò significa che, sebbene non esista ancora una gestione standard per la meliponicoltura, il recente interesse per la formazione e l'informazione su questo tipo di allevamento sta già dando i suoi risultati.

- Per quanto riguarda gli apicoltori, ne sono stati intervistati solo due. Un grande apicoltore che ha 500 arnie e uno che ne ha 30. Entrambi sono apicoltori professionisti e fanno questo come primo lavoro. Dalle risposte alle interviste si evince che entrambi hanno posizionato gli apiari in campi vicino a fonti d'acqua, con non più di 30 alveari per apiario. Entrambi hanno costruito le proprie arnie e le famiglie sono state catturate e riprodotte. Uno, l'apicoltore che oltre ad avere 30 anni di esperienza ha fatto anche corsi di formazione, ha detto di conoscere diversi problemi dell'*Apis mellifera* come la varroa (*Varroa destructor*), il nosema (*Nosema apis*) e l'*Aethina tumida*; visita gli alveari ogni 15 giorni, raccoglie il miele due volte all'anno e riesce a produrre 40-45 kg all'anno per arnia. Il secondo apicoltore, che dispone solo delle conoscenze acquisite con l'esperienza, è in grado di riconoscere in campo solo la problematica della Varroa, smiela una volta all'anno e ha una produzione annua di circa 15 kg per arnia. Anche in questo caso, possiamo vedere come la formazione possa fare la differenza nella produzione di api e miele.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



- Un'ultima intervista è stata infatti condotta con un'associazione di apicoltori di *Apis mellifera* che accoglie nuovi membri solo se superano alcuni prerequisiti.

L'associazione è composta da 30 membri in tutta la Penisola di Nicoya che non solo producono miele, ma sono anche specializzati nell'allevamento di regine selezionate e nei servizi di impollinazione per le colture agricole.

Dalle risposte dell'associazione sappiamo che il prodotto è destinato al mercato nazionale, nel quale si vende solo una tipologia di miele. La produzione totale è di circa 100.000 kg all'anno, con una media di 6.000 kg per produttore. Il prezzo ai produttori è di 2.435 colones al kg e il prezzo di vendita per un vasetto da un kg è di 5.000 colones.

Il miele prima di essere estratto e confezionato viene controllato per verificarne la conformità agli standard stabiliti, per cui dalle analisi è emerso che l'associazione non ha mai riscontrato problemi sanitari in laboratorio. Mentre riferisce che per il campo la *Varroa* risulta essere il problema maggiore. Secondo l'associazione, il mercato del miele di *Apis* non è in concorrenza con quello delle api senza pungiglione, in quanto il primo è specializzato per fini alimentari, mentre il secondo più per scopi medicinali/cosmetici.

Questo dato è confermato anche da parte dei meliponicoltori, che vede la maggior parte della produzione e della vendita di miele, a prezzi più alti, andare alle associazioni che producono prodotti medicinali e cosmetici.

- L'Allegato 2 contiene il materiale informativo predisposto per la divulgazione, sui *Meliponini* in generale e sulle specie presenti nel meliponario della Riserva.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



6. Conclusioni

Questo lavoro rappresenta solo un primo approccio alla ricerca di dati sulle api native senza pungiglione, sia in natura che in meliponicoltura, concentrate nella provincia di Puntarenas, in particolare nella Riserva Karen Mogensen. Di fronte al crescente interesse per la tribù dei *Meliponini*, dal punto di vista ecologico, economico e culturale, è necessario incoraggiare la ricerca per produrre materiale utile alla comprensione e alla conservazione di queste api.

7. Ringraziamenti

Alle organizzazioni "ASEPALECO", guidata da Patricia Slump, e "Foreste Per Sempre-ODV" che mi hanno dato l'opportunità di svolgere l'attività scientifica presso la "Stazione di Ricerca Bioclimatica Italia-Costa Rica" della Riserva Karen Mogensen. A Dario Sonetti, referente scientifico della Stazione che ha seguito e supportato la ricerca e a Luca Lombroso, meteorologo che gestisce i dati climatici della Stazione. Alle guide del parco Alexander Bolaños e Henry Gutiérrez che mi hanno aiutato nel lavoro sul campo e infine ai meliponicoltori, agli apicoltori e alle associazioni che hanno condiviso le loro conoscenze per la realizzazione di questo lavoro.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



8. Riferimenti bibliografici

- Acciones, T. (1992). La convención sobre la diversidad biológica.
- ALA, RA (1999). Revisión de las abejas sin aguijón de México (*Hymenoptera : Apidae : Meliponini*). *Folia Entomol . Méx*, 106, 1-123.
- Barquero-Elizondo, A. I., Aguilar-Monge, I., Méndez-Cartín, A. L., Hernández-Sánchez, G., Sánchez-Toruño, H., Montero-Flores, W., ... & Bullé-Bueno, F. (2019). Asociación entre abejas sin aguijón (*Apidae, Meliponini*) y la flora del bosque seco en la región norte de Guanacaste, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 53(1), 70-91.
- Burgio G., Baldacchino F., Magarelli A., Masetti A., Santorsola S., Arpaia S. (2013) MUESTREO DE ARTHOPODOFAUNA PARA MONITOREO AMBIENTAL Aplicaciones para la evaluación de impacto ambiental de Plantas Genéticamente Modificadas. ENEAS.
- Camargo, J., & Pedro, S. (2007). Meliponini Lapeletier. En J. Moure, & D. Urban, *Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the neotropical region* (págs. 272-578). Curitiba: Sociedade Brasileira de Entomologia.
- Grulla Eva (1992). Pasado y presente de la apicultura con especies de abejas *meliponas*. *La abeja nuestra amiga* 14 (2): 20 - 22, 25 – 27.
- de Jesús May - Itzá , W., Quezada- Euán , JJG, Enriquez, E., & De La Rúa , P. (2009). Variación intraespecífica en la abeja sin aguijón *Melipona beecheii* evaluada con PCR-RFLP del ADN ribosomal ITS1. *Apidologías*, 40 (5), 549-555.
- Melo, GA (2013). Sobre la identidad de *Melipona torrida Friese (Hymenoptera, Apidae)*. *Revista Brasileira de Entomología*, 57, 248-252.
- Michener, CD (2000). *Las abejas del mundo*. Baltimore, Londres: John Hopkins University Press. 953 pág.
- Nates Parra, G. (2005). *Abejas silvestres y polinización*.
- Prendas-Rojas, J. P. (2015). Sistema automático de clasificación de abejas sin aguijón (*Apidae: Meliponini*) basado en el contorno y venación de sus alas.
- Quezada- Euán , JJG, Paxton, RJ, Palmer, KA, Itzá , WDJM, Tay, WT, & Oldroyd , BP (2007). Caracteres morfológicos y moleculares revelan diferenciación en una abeja social neotropical, *Melipona beecheii (Apidae: Meliponini)*. *Apidologías*, 38 (3), 247-258.
- Quigley, TP, Amdam, GV y Harwood, GH (2019). Las abejas como bioindicadores de los cambiantes paisajes agrícolas globales. *Opinión actual en la ciencia de los insectos*, 35, 132-137.

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it



- Rhett A. Mayordomo (2020). Lugar fuera del tiempo: las selvas tropicales y los peligros que enfrentan: información sobre las selvas tropicales, la deforestación y la biodiversidad.
- Snelling, RR (1981). Sistemática de himenópteros sociales. *Insectos sociales*, 2, 369-453.
- Thompson, H. (2012). Behavioural Effects of Pesticides in Bees—Their Potential for Use in Risk Assessment. *Ecotoxicology*, 317-330.
- Wille, A. (1976). Las abejas *jicotes* del género *Melipona* (*Apidae: Meliponini*) de Costa Rica *Revista de Biología Tropical*, 24 (1), 123-147.

- BIOMETEO <https://www.biometeo.org/karen/>
- FAO, (2020). <https://www.fao.org/news/story/it/item/1298929/icode/>
- ISPRA. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita>
- UE, (2020). REF: 20200109STO69929
- ONU, (2019). <https://news.un.org/en/story/2019/05/1037941>
- UE, (2020). REF: 20200109STO69929

Sede

Via San Camillo de Lellis snc 01100 Viterbo
Direzione: 0761 357581 Amministrazione: 0761 357438 Fax 0761 357434
dafne@pec.unitus.it
www.dafne.unitus.it

Rettorato

Via Santa Maria in Gradi, 4 01100 Viterbo
P. Iva 00575560560 C.F. 80029030568
Tel. 0761 3571 | protocollo@pec.unitus.it
www.unitus.it