



UNIVERSIDAD DE MURCIA
ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Varroa destructor in Sicilia:
Situazione Attuale e Prospettive

Varroa destructor en Sicilia:
Situación Actual y Perspectivas

D^a Paola Sturiale

2021



UNIVERSIDAD DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Varroa destructor in Sicilia: situazione attuale e prospettive

Varroa destructor en Sicilia: situación actual y perspectivas

Paola Sturiale

2021

Directora: Irene Muñoz Gabaldón

Questo lavoro è stato realizzato nell'Area di Biologia Animale del Dipartimento di Zoologia e Antropologia Fisica dell'Università di Murcia, nell'ambito del finanziamento ottenuto dal bando per i Gruppi di Eccellenza Regionale della Fondazione Seneca della Regione Murcia (19908/GERM/15).

Este trabajo se ha realizado en el Área de Biología Animal del Departamento de Zoología y Antropología Física de la Universidad de Murcia, bajo la financiación obtenida en la convocatoria de Grupos de Excelencia Regional de la Fundación Séneca de la Región de Murcia (19908/GERM/15).

f SéNeCa (+)

Agencia de Ciencia y Tecnología
Región de Murcia

RESUMEN EN ESPAÑOL

En Sicilia, la apicultura está adquiriendo cada vez más importancia como actividad económica con gran impacto dentro de sectores como la agricultura y la ganadería, ya que contribuye no sólo económicamente mediante la producción apícola, sino que también representa un papel primordial en la conservación de los ecosistemas agrícolas y naturales mediante su contribución en servicios ecosistémicos, como es mediante la polinización que realizan las abejas de la miel contribuyendo a la conservación de la biodiversidad.

La abeja de la miel o *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, es uno de los polinizadores más importantes a nivel mundial, de hecho, alrededor del 75% de los cultivos agrícolas dependen de la polinización de estos insectos. Cuanto mayor sea su presencia, más flores se polinizarán y, por consiguiente, mayor será la cantidad de frutos producidos. Todos estos son aspectos de importancia fundamental para un agroecosistema saludable y productivo.

Sin embargo, según las estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), las abejas se están extinguiendo a un ritmo alarmante, y esto se debe a varias razones, entre las que se encuentran los efectos negativos del cambio climático y la contaminación, pero destacan especialmente el uso intensivo de plaguicidas en la agricultura con los que las abejas pueden entrar en contacto, ya sea directamente cuando el producto se rocía en los cultivos, mediante la recolección de néctar y polen contaminado de la vegetación de los campos tratados o cercanos, o a través del agua contaminada con ellos. Por lo tanto, la exposición continua a los plaguicidas utilizados en la agricultura para proteger los cultivos agrícolas, la vegetación urbana y ornamental y los productos químicos utilizados en las colmenas para combatir las plagas y los patógenos de las colonias de abejas de la miel, combinada con el uso masivo de plaguicidas y técnicas agrícolas insostenibles, es uno de los muchos factores responsables de la desaparición de las abejas.

Además, las poblaciones de la abeja de la miel están siendo amenazadas por una gran variedad de parásitos y patógenos. Durante las últimas décadas se han documentado numerosas pérdidas de colmenas en muchos países tanto durante la temporada invernal como estival, y por consiguiente la pérdida de parte de su diversidad pondría en peligro no sólo su propia supervivencia actualmente dependiente de los apicultores que gestionan prácticamente la totalidad de las colmenas, sino también la supervivencia de un gran número de especies botánicas que dependen de ellas para su éxito reproductivo.

Por todas estas causas, las abejas de la miel mueren y las colonias desaparecen, de hecho, en los últimos años, en todo el mundo, se han registrado cuantiosas pérdidas de colmenas,

hecho que anteriormente se conocía como Trastorno por Colapso de Colonias (CCD), y ahora se denomina Síndrome de Despoblación de Colmenas (SSA).

Este síndrome se encontró por primera vez en las colonias de abejas de Estados Unidos a finales de 2006, y posteriormente se detectó en países europeos donde se ha producido una marcada disminución de la actividad apícola, como lo demuestra el número cada vez menor de colonias de abejas en la cabaña apícola de los diferentes países.

Los estudios de seguimiento y vigilancia han demostrado ser instrumentos útiles para abordar el problema de las pérdidas de colonias. En primer lugar, describen el statu-quo de la salud de las abejas y pueden mostrar las tendencias de las tasas de pérdida, si se realizan con regularidad. En segundo lugar, sirven de guía para mejorar la salud de las abejas al señalar factores importantes mediante la elaboración de modelos predictivos. Dado que la incidencia de las enfermedades y las pérdidas de las colonias varían ampliamente entre los distintos países y regiones climáticas, es necesario tener una imagen lo más completa posible de la distribución de las enfermedades de las abejas para comprender los problemas a nivel nacional, pero también a nivel internacional.

Los informes realizados con la información aportada de forma espontánea por los apicultores de Italia sugieren que es probable que las pérdidas de colonias se produzcan en dos períodos principales a lo largo del año: a) durante el invierno y al comienzo de la temporada activa, cuando se registran disminuciones repentinas de las poblaciones de abejas de la miel sin ninguna intoxicación ni síntomas de patógenos; b) durante la primavera, cuando la importante mortalidad de las abejas de la miel coincide con los tratamientos con plaguicidas en el campo.

Actualmente, la hipótesis más aceptada es que las causas son multifactoriales y el efecto sinérgico de los plaguicidas, las enfermedades infecciosas, la infestación por el ácaro *Varroa*, el cambio climático, las fuentes de nutrición deficientes y las prácticas apícolas pueden tener un efecto sustancial. En particular, se ha investigado la relación entre la exposición a los plaguicidas y la carga de patógenos. Recientemente, otros estudios han demostrado la importancia en la pérdida de colmenas de la interacción entre los ácaros de la *Varroa* (*Varroa destructor* Anderson y Trueman, 2000) y los virus, ya que la prevalencia de los virus era menor antes de la llegada del ácaro, y las colonias no infestadas por virus tienen una mayor tolerancia a *V. destructor*. Todos estos estudios han puesto de manifiesto los efectos sinérgicos de los diferentes factores.

Entre las amenazas parasitarias, el ácaro invasor *V. destructor* suele ser identificado como la principal causa macrobiótica de pérdidas de colonias de *A. mellifera* en muchas regiones.

La varroasis es una parasitosis que ha sido un problema de salud durante más de veinte años desde su aparición en Italia, es sin duda una patología que debe mantenerse bajo control, ya que requiere no sólo intervenciones acaricidas adecuadas, sino también una correcta gestión higiénica de las colmenas. Por lo tanto, la reunión y la mejora de la información sobre el estado de salud de las abejas de la miel relacionada con la varroasis a nivel local y nacional parece ser fundamental para comprender mejor las causas del fenómeno de la disminución de las abejas de la miel.

Este ácaro desempeña un papel decisivo en la muerte de las colonias de abejas, no sólo por el daño directo que causa al insecto, sino también porque es la causa de la transmisión de numerosos virus, de hecho, es precisamente como resultado de la interacción sinérgica de todos estos factores de estrés que se amplifica el impacto que ejercen sobre las abejas y, por lo tanto, éstas son más vulnerables a enfermedades como la varroasis que es uno de los principales problemas del sector apícola y cuya propagación ha dado lugar a un cambio drástico en las técnicas apícolas y, por lo tanto, a una nueva forma de apicultura.

Además, el ácaro *Varroa* es capaz de desarrollar resistencia a los medicamentos en muy poco tiempo, por lo que si se le deja proliferar puede causar daños muy graves en las colmenas, y en aquellos apiarios con altos porcentajes de *Varroa* pueden actuar como dispersores de la enfermedad si no son tratados adecuadamente.

La apicultura en las islas italianas tiene un origen antiguo, ya que se encuentran en las principales rutas comerciales de los fenicios, griegos y cartagineses.

Como resultado, las poblaciones de abejas melíferas de las islas italianas incorporan diversos rasgos genéticos de las líneas evolutivas de África (linaje A) y / o del Oriente Próximo (linaje O).

En Sicilia habita *Apis mellifera siciliana* Dalla Torre, 1896, sin embargo, a comienzos del siglo XX, los apicultores sicilianos ocasionalmente comenzaron a importar otras razas de abejas como *Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806 (perteneciente al linaje evolutivo C) de la península italiana que hibridan con las poblaciones de abejas sicilianas. En 1988 se inició un programa de conservación de *A. m. siciliana* en las islas italianas más pequeñas (Ustica, Filicudi y Vulcano)

La conservación de las subespecies de abejas nativas es de gran importancia, no solo por razones económicas, sino también desde una perspectiva de la conservación de la biodiversidad global. En este sentido, el estudio y monitoreo de la infestación por *V. destructor* es un paso importante para contribuir a la conservación de las abejas melíferas nativas de Sicilia.

Aunque el papel de la Varroa en el colapso de las colonias está respaldado por muchos estudios, la base mecanicista y las propiedades dinámicas de esta peligrosa asociación abeja-parásito-patógena aún no se han aclarado, por lo que es deseable profundizar en el conocimiento de la relación entre el huésped y el parásito, sin descuidar la presencia de los patógenos, ya que la lucha contra la Varroa sigue representando uno de los principales problemas de la apicultura. Por lo tanto, es necesario aplicar un plan de vigilancia que ofrezca un panorama realista del nivel de infestación por el ácaro Varroa en el territorio. Al no poder actuar, en un futuro inmediato, sobre las macrocausas (contaminación global, etc.) una estrategia conservadora sería crear microcondiciones locales adecuadas para el fortalecimiento y por lo tanto para la supervivencia de las abejas, por ello la evaluación del nivel de infestación de las colmenas por el ácaro Varroa es de fundamental importancia para controlar la cantidad de parasitación en colonias y apiarios y elegir el momento más adecuado para realizar los tratamientos en el colmenar siciliano a fin de adoptar rápidamente todos los procedimientos que reduzcan su incidencia. La varroasis, junto con la gestión inadecuada de los colmenares por parte de apicultores menos experimentados y con poca formación, aumentan la mortalidad de las abejas con la consiguiente despoblación de las colmenas y una inevitable pérdida económica.

En este contexto surge la presente tesis doctoral, la cual consta de dos partes. Una primera parte “**Varroa destructor en Sicilia: situación actual y perspectivas**” cuyo objetivo general es estudiar el estado actual de la apicultura y la varroasis en Sicilia. Para ello se ha llevado a cabo un estudio basado en encuestas para aprender sobre las prácticas de manejo apícolas llevadas a cabo por apicultores sicilianos para controlar la parasitación de *V. destructor*. Entre los objetivos específicos se encuentran: i) calcular la prevalencia del ácaro Varroa, y ii) analizar la correlación entre las prácticas de manejo y la prevalencia de Varroa.

La segunda parte de la tesis es el diseño de un proyecto didáctico “**L’ape entra in classe...niente paura...impariamo ad allevarla**” para realizar la transferencia de los conocimientos adquiridos y fomentar las buenas prácticas apícolas y la conservación de las poblaciones de abejas nativas de Sicilia. Los objetivos específicos de esta segunda parte son i) estimular el espíritu empresarial de los jóvenes mediante la capacitación, el aprendizaje y la realización de una actividad como la apicultura, ii) concienciar sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad, y iii) realizar actividades de educación ambiental relacionadas con la importancia fundamental de las abejas como bioindicadores universales y para la supervivencia de muchas especies botánicas.

En este sentido, en la segunda parte de esta tesis cobra importancia la educación ambiental y el papel de las abejas melíferas como bioindicadores sobre el estado del medio ambiente y la contaminación. Por lo tanto, la abeja melífera desempeña otro papel importante, además de su función bioetológica, y es la de biocentinel del territorio, ya que se posa sobre las hojas y las flores recolectando néctar y polen, y sobre masas de agua, concentrando así en su colmena diferentes productos xenobióticos que acumula en sus productos y realizando una vigilancia ambiental eficaz.

Así pues, partiendo de la consideración de que la abeja melífera es un centinela del medio ambiente al servicio de la biodiversidad, este proyecto didáctico pretende potenciar la apicultura, no sólo como una actividad económica sino como una defensa del medio ambiente y de la biodiversidad, a través de una apicultura ecológica y sostenible.

Todo ello puede lograrse mediante una sinergia entre los apicultores, cuyo interés puede converger en el de la mejora del medio ambiente, y los científicos (investigadores) que, tras procesar los datos recogidos, podrán establecer protocolos para la conservación de las poblaciones de abejas nativas en Sicilia.

Además, es absolutamente necesario contar con un marco normativo local, nacional e internacional que se convierta en un punto de referencia para los diversos actores involucrados y que consolide comportamientos que, a corto plazo, hagan efectivas todas las estrategias desarrolladas.

REFLEXIÓN GENERAL

Tras la realización de la presente tesis doctoral, he observado que el ácaro Varroa y por consiguiente la varroasis, es un ectoparásito con el que tienen que convivir todas las abejas melíferas, incluida la abeja siciliana, aunque las condiciones climáticas particulares de la isla podrían contrarrestar su propagación en el territorio insular.

Aunque una estrategia para controlar la varroasis es el uso de diversas sustancias acaricidas, se observó que la mayoría de ellas tenían efectos negativos en términos de contaminación y además con el tiempo desarrollaban resistencia a los medicamentos por parte del ácaro.

El uso exclusivo de acaricidas (aunque esté permitido legalmente) tiene una eficacia reducida si no se combina con algunas técnicas de control mecánico, como el bloqueo de la cría, la formación de núcleos y la captura de enjambres. Tras la realización de las encuestas, he comprobado que la mayoría de los apicultores sicilianos se están moviendo hacia esta

sinergia de tratamientos químicos y mecánicos (como recomienda el Plan de Control de la Varroa para Sicilia), y están obteniendo buenos resultados con este tipo de práctica.

He podido constatar que la vigilancia sistemática de la infestación de la Varroa tiene una doble utilidad: por un lado, nos permite medir el nivel de infestación del parásito en las colmenas de abejas melíferas, con el fin de contener las infestaciones de Varroa por debajo del umbral de nocividad para evitar que el aumento de la infestación se convierta en una amenaza efectiva para las abejas melíferas, causando su colapso o muerte; y por otro lado, indirectamente, nos permite evaluar continuamente el estado de salud de las propias abejas.

Lamentablemente, las abejas están desapareciendo y la apicultura sostenible y ecológica practicada con respeto a las abejas y al medio ambiente podría ser una de las armas más poderosas contra la pérdida de biodiversidad.

Parte de mi estudio se dedicó a la evaluación de la prevalencia de la Varroa en la isla de Sicilia y parte a investigar posibles correlaciones entre la presencia del ácaro y las condiciones climáticas locales particulares; o posibles correlaciones entre la presencia del ácaro y la fuerza de las colmenas.

He podido constatar, que la abeja siciliana es una subespecie de *A. mellifera* resistente a la varroasis. De hecho, a partir de los datos recogidos y de las pruebas de campo, las colmenas más fuertes y resistentes al ácaro se correspondían con las colmenas pobladas con abejas sicilianas (*A. m. siciliana*). Además, la abeja siciliana es endémica de la isla y, en comparación con otras especies, es capaz de soportar los cambios climáticos y las altas temperaturas típicas de esta isla, por ello obra especial importancia la educación ambiental y la formación en prácticas apícolas sostenibles, para lo cual he desarrollado un proyecto didáctico para realizar la transferencia de los datos recogidos en esta tesis.

PARTE I: *Varroa destructor* in Sicilia: situazione attuale e prospettive.....1

INTRODUZIONE E OBIETTIVO3

REVISIONE BIBLIOGRAFICA6

1. Apicoltura in Sicilia	8
1.1. Storia della apicoltura	13
1.2. Attività apistiche	16
1.3. Importanza economica	18
1.4. Importanza per la biodiversità	19
1.5. Promozione e diffusione dell'opera benefica dell'ape	21
1.6. Legislazione comunitaria, nazionale, internazionale e regionale	22
2. <i>Apis mellifera</i>	28
2.1. Origine	33
2.2. Morfologia	34
2.3. Anatomia e fisiologia	36
2.4. Biologia della colonia	39
2.4.1. Alimentazione e sciamatura	42
2.5. Ciclo biologico e individui della colonia	43
2.6. Meccanismis di difesa a livello di colonia	45
3. Agenti patogeni di <i>Apis mellifera</i>	47
3.1. Patologia dell'alveare	48
3.1.1. Patologie parassitarie	49
3.1.1.1. Varroasi	49
3.1.1.2. Acariosi	51
3.1.1.3. Etinosi	52
3.1.1.4. Sintinosi	54
3.1.1.5. Tropilaelapsosi	55
3.1.1.6. Amebiasi	56
3.1.1.7. Nosemiasi	57
3.1.1.8. Covata calcificata	58
3.1.1.8. Covata pietrificata	59
3.1.2. Malattie infettive	60
3.1.2.1. Peste Americana	60
3.1.2.2. Peste europea	61
3.1.2.3. Virus della paralisi acuta	62
3.1.2.4. Virus della paralisi cronica	62
3.1.2.5. Virus della covata a sacco	63
3.1.2.6. Virus delle ali deformi	63
3.1.2.7. Virus della cella reale	64
4. Agentes nosogeni abióticos: Pesticidi	65
4. <i>Varroa destructor</i>	67
4.1. Origine	67
4.2. Morfologia	68
4.3. Anatomia e fisiologia	70

4.4.	Biologia	72
4.4.1.	Alimentazione	73
4.5.	Ciclo biologico	74
4.6.	Effetti della varroa sulle colonie di <i>Apis mellifera</i>	81
4.7.	Trasmissione e contagio	82
4.8.	Valutazione del grado di infestazione.....	84
4.9.	Lotta alla varroa	85
MATERIALI E METODI.....		87
5.	Disegno dello studio nazionale.....	87
5.1.	Calcolo del campione.....	87
5.2.	Tipo di campione e di raccolta dei dati.....	88
5.3.	Elaborazione e distribuzione del questionario.....	88
5.4.	Campionamento.....	89
5.5.	Metodi utilizzati per valutare il grado di infestazione della varroa.....	95
5.5.1.	Metodo dello zucchero a velo.....	95
5.5.2.	Metodo del cassetto diagnostico.....	97
5.5.3.	Metodo della disopercolazione delle celle.....	98
5.5.4.	Stima della “forza della famiglia” e dalla covata.....	99
5.6.	Situazione climatica in Sicilia.....	101
6.	Indagine epidemiologica.....	101
RESULTATI.....		103
7.	Monitoraggio della varroa.....	103
7.1.	Risultati del primo anno di campionamento.....	104
7.2.	Risultati del secondo anno di campionamento.....	111
DISCUSSIONE.....		121
CONCLUSIONI.....		132
<u>PARTE 2: PROGETTO DIDATTICO.....</u>		<u>134</u>
BIBLIOGRAFIA.....		165

PARTE I

Varroa destructor in Sicilia: situazione attuale e prospettive

INTRODUZIONE E OBITETIVO

In Sicilia l'apicoltura sta sempre più acquisendo una maggiore importanza sia come attività lavorativa con ricaduta economica e sia come attività di supporto agricolo in quanto contribuisce alla tutela della coesistenza di diverse specie vegetali e animali e quindi alla biodiversità.

E' importante promuovere la biodiversità e le consociazioni con piante aromatiche, ornamentali e floreali per favorire la presenza degli insetti impollinatori da cui dipende circa il 35% della produzione globale dei raccolti a scopo alimentare (Klein et. al., 2007) e il cui lavoro svolto per la conservazione della biodiversità vegetale naturale è semplicemente inestimabile

Il più prezioso insetto impollinatore usato in agricoltura sicuramente è l'ape, in quanto facilmente allevabile e trasportabile in prossimità delle colture; circa il 75% delle coltivazioni alimentari, infatti, dipende proprio dall'impollinazione di questi insetti; l'Intergovernmental Science – Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES, 2017) ha stimato che è proprio dall'attività pronuba delle api che dipende la riproduzione della flora spontanea (fra cui oltre l'80% delle specie botaniche a rischio di estinzione).

Ed è proprio per questo loro ruolo, che le api rappresentano una componente vitale degli ecosistemi diventandone quindi fondamentali per il loro funzionamento; perdere parte della loro biodiversità significherebbe mettere a rischio la sopravvivenza di un gran numero di specie botaniche che dipendono da esse per il loro successo riproduttivo (Dall'Olio e Lodesani, 2006).

Maggiore è la loro presenza, maggiori sono i fiori che saranno impollinati e di conseguenza maggiore sarà la quantità dei frutti prodotti. Sono tutti aspetti di fondamentale importanza per un agro-ecosistema sano e produttivo.

Eppure, secondo le stime fatte dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e per l'agricoltura (FAO), le api si stanno estinguendo ad un ritmo allarmante, e questo per diversi motivi che vanno ricercati, principalmente, negli effetti negativi del cambiamento climatico e nell'inquinamento, ma soprattutto, nell'uso intensivo di fitofarmaci per l'agricoltura con i quali le api possono entrare in contatto: o direttamente quando il prodotto viene irrorato sui campi o raccogliendo dalla vegetazione di campi trattati nettare e polline contaminati, o ancora attraverso acqua di pozzanghere (Bellucci V., et al., 2016)

Pertanto l'esposizione continua ai pesticidi usati in agricoltura per la difesa delle colture agrarie, della vegetazione urbana e ornamentale e i prodotti chimici utilizzati negli alveari per

combattere i parassiti e i patogeni delle colonie (Bura M., 2013), uniti all'uso massiccio di fitofarmaci e di tecniche agricole non sostenibili, sono uno dei tanti fattori responsabili della scomparsa delle api (Le Féon et al., 2010;).

Tutto ciò per dire che ormai, a causa delle malattie e dell'inquinamento che fa registrare un costante declino anche per gli impollinatori diversi da *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Cameron et al., 2011), l'importanza delle api allevate è oggi sempre maggiore e le uniche api mellifere sono quelle degli apicoltori, i quali si trovano oggi a gestire, spesso inconsapevolmente, un organismo le cui potenzialità vanno ben oltre la stessa sopravvivenza delle società umane.

Ma purtroppo le api muoiono e le colonie spariscono, infatti negli ultimi anni, in tutto il mondo, sono state registrate gravi perdite di alveari, e se prima si parlava di Colony Collapse Disorder (CCD) (Stokstad, 2007) adesso si parla di Sindrome di Spopolamento di Alveari (SSA).

Tale sindrome riscontrata per la prima volta nelle colonie di api del Nord America alla fine del 2006 (Van Engelsdorp et al. 2007, 2008), successivamente è stata riscontrata anche in alcuni Paesi d'Europa (Steinberger, 2007) dove è stata registrata una marcata diminuzione dell'attività apistica come dimostra il numero decrescente di colonie di api allevate (Ellis et al., 2010; Potts et al., 2010), dovuta al devastante impatto della varroa negli anni '70 e all'incapacità da parte degli apicoltori, di controllare tale parassita (Le Conte et al., 2010).

Un andamento analogo è stato documentato anche nel nostro paese dove sono stati segnalati gravi episodi di mortalità di colonie d'api (Higes et al., 2006; Gonzales, 2007; Stockstad, 2007).

Come ho già detto prima le cause sono molteplici ed interconnesse, e sicuramente ogni apicoltore nel suo piccolo deve organizzarsi per assicurare e mantenere in apiario delle buone prassi di allevamento per una corretta gestione degli alveari posseduti perché ciò gli permetterà di realizzare una prevenzione delle malattie delle api ed al tempo stesso anche di ottenere prodotti dell'alveare di qualità e tutto nel rispetto della salute del consumatore.

Sicuramente una patologia da tenere sotto controllo è quindi la varroasi, una parassitosi che, da più di venti anni dalla sua comparsa in Italia, rappresenta ancora oggi un problema sanitario, in quanto richiede oltre ad interventi acaricidi appropriati, una corretta gestione igienica degli alveari.

Sembra infatti che sia proprio l'acaro *Varroa destructor* (Anderson & Trueman, 2000) a svolgere un ruolo determinante nella moria delle colonie di api non solo per i danni diretti che compie sull'insetto, ma anche perché è la causa di trasmissione di numerosi virus, come ben

evidenziato da Le Conte et al. (2010) in un lavoro riguardante proprio il possibile ruolo che svolge il parassita nel collasso della colonia.

Infatti è proprio in seguito all'interazione sinergica di tutti questi fattori di stress che viene amplificato l'impatto che essi esercitano sulle api che risultano quindi più vulnerabili alle patologie come la varroasi (Wehling et al., 2006), che tra le varie patologie risulta sicuramente il principale problema del settore apistico e la cui diffusione ha portato ad un drastico cambiamento delle tecniche apistiche e quindi ad un nuovo modo di fare apicoltura.

L'acaro infatti è in grado di sviluppare farmacoresistenze in tempi brevissimi, per cui se lasciato proliferare può arrecare danni molto gravi sia alle proprie colonie e sia a famiglie sane se situate vicino ad altre che hanno alte percentuali di varroa, favorendo così la diffusione della malattia.

Tutto ciò agisce negativamente sullo sviluppo delle famiglie.

Sebbene il possibile ruolo della varroa nel collasso delle colonie sia supportato da molti studi, le basi meccanicistiche e le proprietà dinamiche di questa pericolosa associazione ape-parassita-patogeno restano ancora da chiarire, pertanto, un approfondimento delle conoscenze sui rapporti fra l'ospite e il parassita, senza trascurare la presenza dei patogeni, è quantomeno auspicabile, in quanto tuttora la lotta alla varroa rappresenta uno dei problemi principali dell'apicoltura.

Bisogna anche dire che le api e il polline da esse raccolto ci danno indicazioni sullo stato ambientale e l'inquinamento chimico (Celli & Maccagnani, 2003).

Per cui l'ape melliflua, svolge un altro ruolo importante, oltre a quello bio-etologico, che da millenni la rende anche versatile all'apicoltura, ed è quello di bio-sentinella di un'area, essa, infatti, avendo un raggio di azione molto esteso, fino anche a 5 km (Mazzeo e al., 2007), esplora il territorio, si posa su foglie e fiori, concentrando così nella sua colonia prodotti diversi, quale nettare, polline, propoli e acqua, effettua in pratica un monitoraggio ambientale efficace e capillare.

Esponendosi a tutti i possibili rischi di intossicazione, di conseguenza uno stato di malessere delle colonie di ape mellifera può far supporre qualche problematica ambientale.

Partendo quindi dalla considerazione che l'ape melliflua è una sentinella dell'ambiente a servizio della biodiversità, si vuole valorizzare l'apicoltura, non solo e non tanto come attività di reddito quanto come difesa per l'ambiente e la biodiversità, attraverso un allevamento che usi pratiche naturali.

Per questo, alcuni apicoltori, attraverso la divulgazione di un'apicoltura naturale, che rispetti l'alveare ed i suoi abitanti, vogliono dare un contributo attivo per il mantenimento e la

diffusione dell'allevamento dell'ape mellifera, perché andando a “favore di natura” tutto diventa più semplice ma efficace.

In questo contesto tale tipologia di apicoltura, diffusa sul territorio, non deve essere considerata, concorrenziale all'attività degli apicoltori, ma una possibilità per raggiungere più obiettivi, nell'ottica di una gestione più vicina al loro modo di vivere e più sostenibile per l'apicoltore stesso.

Quindi se vogliamo che le api continuino a svolgere l'attività di “vettore biologico” con tutti i su elencati benefici per l'ambiente, è necessario proteggerle e conservarle attuando tutte quelle procedure che riducano sensibilmente l'incidenza delle malattie, soprattutto quelle infettive e parassitarie che possono assumere una diffusione endemica

Nasce quindi la necessità di mettere in atto un piano di monitoraggio che dia un quadro realistico del livello di infestazione dell'acaro nel territorio siciliano per adottare tempestivamente tutte le procedure che riducano l'incidenza di questo parassita, in modo che api possono rispondere meglio agli attacchi esterni e ammalarsi di meno.

Le patologie, insieme a una gestione impropria degli apiari da parte degli apicoltori meno esperti portano a morie di api con conseguente spopolamento degli alveari e con un'inevitabile perdita economica da parte di tutti gli apicoltori.

L'obiettivo di tale lavoro è quello di condurre uno studio basato sull'indagine per conoscere i sistemi di allevamento e le pratiche di gestione degli alveari svolte dagli apicoltori siciliani per contrastare e contenere questo ectoparassita.

Non potendo agire, nell'immediato, sulle macrocause (Inquinamento globale ecc..) una strategia conservativa sarebbe quella di creare delle micro-condizioni locali idonee al potenziamento e quindi alla sopravvivenza delle api.

Valutare il livello di infestazione degli alveari da parte della varroa è di fondamentale importanza per monitorare la quantità del parassita nelle famiglie e scegliere il momento più idoneo per eseguire i trattamenti in apiario.

Pertanto risulta più efficace e significativa una raccolta di dati sincronici e diacronici, della presenza della varroa attraverso metodi che garantiscono un più alto grado di attendibilità.

Tutto ciò è ottenibile attraverso una sinergia tra apicoltori, il cui interesse speculativo può convergere a quello del miglioramento ambientale, e scienziati (ricercatori) che, avendo elaborato dati raccolti, hanno stabilito dei protocolli di conservazione della specie.

Inoltre è assolutamente necessario un quadro di riferimento normativo locale e globale, che diventi un punto di riferimento per i vari attori in gioco e che consolidi dei comportamenti che, nel breve periodo, rendano efficaci tutte le strategie elaborate.

1. Apicoltura in Sicilia

L'apicoltura in Sicilia è un'attività agricola di antiche tradizioni e grazie ad un ambiente naturale favorevole, per condizioni climatiche e per ricchezza di specie vegetali, ha acquisito specifiche caratteristiche nelle varie zone in cui è stata praticata; ciò ha portato gli apicoltori siciliani a sviluppare tecniche di allevamento diverse in base ai diversi luoghi (Mazzeo G.; Longo et al., 1980).

Infatti le cure e l'allevamento dell'ape (*A. mellifera*), praticati sin da tempi che risalgono agli albori della storia, si sono via via evoluti, ma sempre conservando il significato profondo di una passione, di una curiosità, di un'impresa che stabiliscono forti legami in ogni contesto territoriale.

L'ape che viene maggiormente allevata nell'isola è una sottospecie dell'*A. mellifera*, ed è l'*Apis mellifera ligustica* (Spinola, 1806); ma la Sicilia, specialmente la parte occidentale, è patria di un'altra sottospecie l'*Apis mellifera siciliana* (Dalla Torre, 1896), che per millenni ha popolato l'isola ma che negli anni '70 rischiò la totale estinzione però evitata grazie a numerosi studi e ricerche.

Questa sottospecie autoctona, oggi Presidio Slow Food, è particolarmente forte e resistente, simile morfologicamente all'ape nera africana, dalla quale discende ma da cui si distingue per la minore aggressività.

Si distingue invece dalle altre api gialle per vari aspetti: ha l'addome molto scuro con peluria giallastra e ali più piccole; gode di una maggiore resistenza perché in un certo senso è rimasta come allo stato selvatico.

E' molto produttiva anche a temperature superiori ai 40° e sopporta bene gli sbalzi di temperatura, caratteristiche molto importanti per le produzioni in ambienti dal clima molto caldo come quelli siciliani; inoltre consuma meno miele rispetto altre api e riesce meglio a difendersi dai parassiti senza particolari trattamenti farmacologici.

A. m. siciliana ancora oggi, fa parte di programmi di salvaguardia e di progetti di tutela del suo patrimonio genetico.

Grazie al supporto di Slow Food, la Regione siciliana ed altri Enti, hanno elaborato un progetto d'introduzione ed espansione di questa sottospecie anche nel versante orientale dell'isola.

La reintroduzione di questa sottospecie in Sicilia, rappresenta una grande speranza per la sopravvivenza di queste preziose impollinatrici indispensabili alla tutela della biodiversità (rappresentata, appunto, dal suo patrimonio genetico)

Ma in Sicilia, già da qualche tempo, si è assistito a sostituzioni di popolazioni di api native con api di razze straniere ed ibride, considerate più produttive e comunque più adatte a una apicoltura professionale: come l'ape carnica (*Apis mellifera carnica*, Pollmann, 1879) e soprattutto, molto popolare tra gli apicoltori, l'ape buckfast (*Apis mellifera x buckfast*) un ibrido della ligustica; tale sottospecie di ape ha un comportamento molto tranquillo, sciama poco, vive più a lungo e garantisce, agli apicoltori, famiglie per tutto l'anno.

L'apicoltura siciliana è oggi rappresentata da oltre 120.000 alveari dichiarati di cui solo 77.000 in provincia di Catania e ciò testimonia il forte valore dell'apicoltura sull'Isola; infatti la Sicilia si pone al terzo posto tra tutte le regioni d'Italia, (dopo Piemonte e Lombardia) con ampio distacco dalle altre realtà.

Anche se il comparto apistico siciliano non rientra tra i più importanti comparti produttivi per reddito prodotto, da esso dipende la sopravvivenza di un settore portante dell'agricoltura siciliana: la sericoltura, che è invece il comparto più importante.

Per cui gli apicoltori, proteggendo e allevando le api, stanno sopperendo, dove possibile, al declino di questi impollinatori che con la loro attività consentono così un aumento delle produzioni.

Le api e la flora (Figura 1) sono un connubio imprescindibile, per cui un'importanza fondamentale per l'apicoltura, lo rivestono, le zone boschive e le aree demaniali perché in esse con siepi, prati incolti, strisce di fiori di campo, aree rurali, boschetti, si genera e si conserva quella biodiversità che un'agricoltura sempre più industrializzata e inquinata ogni giorno cancella. Ed è proprio questa continuità di habitat naturali che sostiene la biodiversità; infatti la varietà di essenze mellifere presenti nel bosco naturale consente alle api bottinatrici di scovare una fioritura necessaria all'approvvigionamento di polline e nettare per gran parte dell'anno.



Fig. 1. Ape bottinatrice su fiore. Foto di Luca Mazzocchi

L'eccezionale ed unica varietà di piante ed alberi che la Sicilia offre, dall'agrumeto, al castagno, all'acacia, all'eucalipto, agli alberi da frutta in genere, grazie alle continue e diversificate fioriture durante il corso di tutte le stagioni, dà la possibilità di produrre non solo il pregiato miele siciliano, ma anche altri prodotti dell'alveare di uguale pregio, quali pappa reale, polline, propoli e cera (Coco, 2018).

In Sicilia particolare importanza rivestono i boschi artificiali ad eucalipti, grazie ad i quali le api accumulano le scorte di miele indispensabili a superare i mesi invernali, infatti, la fioritura dell'eucaliptus è l'ultima grande fioritura prima dell'inverno.

Ed è proprio da questo miele che gli apicoltori siciliani traggono una parte significativa del proprio reddito, infatti dopo quello di agrumi, è il monoflora siciliano più importante.

Un miele monoflora di grande pregio è anche il miele di rosmarino a Marettimo ed il miele di timo degli Iblei, attualmente oggetto di presidio slow food.

Comunque, sia il bosco che le aree demaniali sono pure una fonte di reddito non secondario per gli apicoltori; ad esso sono legate le produzioni di molti mieli e in particolare dei mieli di castagno, di erica, di timo, dei millefiori di montagna, delle melate (Rapporto sull'apicoltura ed i boschi, 2015).

Tutte queste essenze partecipano fortemente alla formazione e caratterizzazione di molti mieli siciliani, ed è per questo motivo che il binomio ape-flora, dal quale discende il miele, è in stretto rapporto di interdipendenza.

Studiare l'apicoltura è quindi il modo per legare queste tre realtà: ape-flora-miele.

Nell'isola le attività apistiche sono sostanzialmente di due tipi: attività di produzione per autoconsumo ed attività di commercializzazione e le modalità con cui vengono praticate sono di due tipi: stanziale e nomade.

L'apicoltura stanziale (Figura 2) viene praticata da coloro che producono solo per autoconsumo e sono, in generale, per lo più hobbisti.



Figura 2. Apiario di Castanea (ME) foto di Paola Sturiale.

L'apicoltura nomade (Figura 3) coincide, invece, in linea di massima con l'attività di commercializzazione e viene praticata dagli apicoltori professionisti la maggior parte dei quali, hanno aziende all'avanguardia nell'allevamento.



Fig. 3. Apiario di Itala (ME). Foto di Paola Sturiale

In questi ultimi anni, però, l'andamento irregolare ed imprevedibile delle stagioni e delle condizioni climatiche ha cambiato i ritmi di vita nell'alveare, i cicli di deposizione, i periodi delle fioriture e parallelamente lo sviluppo delle famiglie.

In alcune zone, a volte è come se la primavera, arrivasse con qualche mese di anticipo, e gli apicoltori, se pur con grande soddisfazione nel trovare famiglie piene di api e molta covata, operano con il timore però di ritorni di freddo che potrebbero rendere vane le operazioni di gestione messe in atto in quel momento.

Ma tra i variegati problemi che interessano l'apicoltura, uno dei principali è la presenza dell'acaro *V. destructor* (Figura 4) responsabile della varroatosi delle api (Rosenkranz et al., 2010), malattia che in assoluto arreca le maggiori perdite economiche al settore apistico.

Questo ectoparassita esercita un'azione spolatrice e meccanico-traumatica a carico delle api adulte e della covata, sottraendo emolinfa mediante il suo apparato buccale pungente e succhiante. Per cui bisogna contenere i livelli d'infestazione perché eccessi di parassitizzazione possono compromettere definitivamente la sopravvivenza nel tempo delle colonie d'api a causa delle patologie virali collegate (Porrini et al., 2016), con un'inevitabile perdita economica da parte di tutti gli apicoltori.



Figura 4. Acari di *Varroa destructor* su api. Il Favo.com

E' importante allora che tutti gli apicoltori, trattino la malattia usando i trattamenti acaricidi consentiti, come indicato nel “*Piano di controllo della Varroa sul territorio della Regione siciliana*”. Inoltre, è anche estremamente importante l'utilizzo delle biotecniche da associare ai trattamenti come il blocco artificiale della deposizione estivo con claustrazione della regina, l'individuazione del blocco naturale autunnale della deposizione, l'asportazione della covata e tutte quelle strategie che ogni apicoltore ritiene più efficace per una buona gestione dell'alveare.

1.1 Storia dell'apicoltura

Le radici dell'apicoltura siciliana affondano in un passato assai lontano ed hanno sicuramente tratto forza dalle condizioni geografiche, morfologiche e pedoclimatiche di questa regione nonché dalla sua peculiarità di isola.

L'apicoltura, intesa quale allevamento delle api, ha avuto origine nell'altopiano Anatolico, in Mesopotamia e nella fascia Siro Palestinese, da dove i Fenici la diffusero con i loro commerci pure nella Magna Grecia, dove venne perfezionata l'arte di “allevare api”: i Greci trasportavano nei loro giardini alcuni nidi di api per assicurarsi l'abbondanza della raccolta dei frutti, forse intuendo già la grandissima importanza dei pronubi per la fecondazione incrociata.

Nel Mediterraneo erano 15 le sottospecie di *A. mellifera* presenti e allevate, ciascuna con proprie caratteristiche legate all'ambiente dove si era sviluppata (Longo e Lodesani, 2001).

In Sicilia le prime documentate notizie sull'apicoltura risalgono proprio all'epoca della Magna Grecia: i coloni greci tennero in grande considerazione l'apicoltura: a Selinunte, nel IV secolo a. C., nel peribolo del santuario di Demetra malophoros, si trovava il temenos, dedicato a Zeus melichios (dolce come il miele).

Nelle mitiche Ible, si produceva il miele di timo decantato, nel 300 a.C., da Teocrito, e le api erano incise nelle monete coniate, nel 200 a.c., a Ibla maggiore e a Megara Ibla.

Importante testimonianza è la cosiddetta “fattoria delle api” scoperta nel territorio di Camarina, simile alle fattorie dell'Attica.

L'apicoltura siciliana, per le elevate e pregiate produzioni, è stata apprezzata e potenziata dai Romani, dai Bizantini, dagli Arabi e dai successivi invasori dell'Isola, e la sua diffusione è testimoniata dai toponimi di numerosi centri (Melilli, Avola, Militello, ecc).

Nel '700, gli apicoltori, di Chiaramonte si dotarono di “*regolamento interno stabilito per il buon ordine con cui debbono governarsi fra loro i maestri in tale arte*” (Menfi, 1898).

Gli antichi apari siciliani (Figura 5), allevavano le api nei *fascetti*, arnie orizzontali (Figura 6), le cui misure erano pressoché identiche in tutti i principali centri apistici dell'Isola (Favignana, e zona Iblea); il fascettu o “cascia” veniva realizzato dagli stessi apicoltori (fasciddari o lapari) con i fusti di una pianta erbacea (un'ombrellifera), originaria del bacino del Mediterraneo, che cresceva spontaneamente: la *Ferula communis* L. (volgarmente conosciuta come finocchiaccio o ferla).

I fusti venivano prima ridotti in rocchetti a sezione quadrata (cm 3x3) lunghi circa 22 cm e poi assemblati facendo passare, attraverso appositi fori, fusticini di agnocasto, di olivo o di salicone.



Figura 5. Antico apiario tradizionale siciliano. www.academadeglizelanti.it

Si otteneva in tal modo un poliedro a base quadrata delle dimensioni interne di cm 19x19x81 ed esterne di cm 25x25x86; con la stessa tecnica venivano costruiti due coperchi mobili che servivano a chiudere anteriormente e posteriormente il suddetto poliedro.

All'esterno le arnie erano rivestite con argilla e sterco di asino per isolare termicamente l'alveare (Longo, 1980); al suo interno veniva allevata l'*A. m. siciliana* che, per le caratteristiche genetiche, biologiche ed etologiche, rappresenta un ponte di passaggio fra le api africane e le europee.

La lavorazione, dall'inizio alla completa costruzione dell'arnia, era un lavoro esclusivamente manuale, le arnie non avevano nessuna parte metallica, erano quindi biologiche al 100 per cento, e venivano accatastate una sull'altra creando dei veri e propri muri. (Oliva)

Un centinaio di arnie orizzontali (Figura 6), venivano poi assemblate e sistemate sotto delle tettoie, in luoghi asciutti.



Figura 6. Arnie orizzontali di ferula utilizzate in Sicilia secondo tradizioni che si ricollegano alle tecniche in uso presso gli antichi romani. www.mieliditalia.it

Una pratica diffusa era il nomadismo: per procurare pascolo sempre fresco ed abbondante, gli alveari, al variare delle stagioni, venivano trasferiti, a dorso di mulo, o con appositi carri, nei siti in cui erano in fioritura le piante nettariifere, per aumentarne la redditività.

Per esempio, gli apicoltori favignanesi trasferivano gli alveari, a bordo di barche, nell'isola di Marettimo, per la fioritura del timo (Longo, 2018).

A partire dagli inizi del '900, sono state introdotte le arnie razionali che, attualmente, vengono impiegate da tutti gli apicoltori siciliani.

Il declino dell'apicoltura tradizionale, risale ai primi anni '70 quando numerosi *fasciddari*, ormai anziani, hanno abbandonato, senza ricambio, la faticosa e poco remunerativa attività e venduto migliaia di alveari ai serricoltori per un improbabile servizio di impollinazione delle colture in ambiente protetto.

Tuttavia il tracollo dell'attività, si verificato negli anni '80 a seguito dell'introduzione dell'acaro parassita *V. destructor* che ha decimato le popolazioni di *A. m. siciliana* allevate nelle arnie orizzontali di ferula o di listelli di abete, nelle quali la lotta al parassita è impossibile.

Nell'apicoltura tradizionale siciliana la raccolta del miele avveniva due o tre volte l'anno: alla fine della fioritura degli agrumi, a fine estate dopo il timo e l'eucalipto e in inverno dopo la fioritura del carrubo (Longo, 1980).

A differenza di altri paesi dove la raccolta del miele avveniva con l'apicidio o per asfisia o per annegamento (Marchenay, 1979), in Sicilia, gli apicoltori procedevano alla raccolta senza uccidere le api, grazie alla particolare struttura dell'arnia che consentiva di aprire ed estrarre i favi con il miele lasciando intatto il nucleo.

Dalla torchiatura dei favi, oltre al miele si ottenevano grandi quantità di cera che veniva destinata a usi vari come candele, cosmesi, artigianato artistico.

I resti di cera impregnati di miele e polline venivano sbriciolati in acqua calda, posti in luogo riparato e lasciati fermentare per ottenere alcool da destinare a vari usi: ad esempio quello di produrre l'idromele, un liquore ottenuto per distillazione e successiva aromatizzazione con miele di timo, di questo filtrato.

Tale bevanda, tipica della tradizione siciliana, viene anche citata da alcuni antichi autori romani come Appio (I secolo d.C.) e Varrone (I secolo a.C.), come una bevanda destinata ai ricchi (Marchenay, 1979).

Già in epoca normanna era ampiamente praticata nella Sicilia sudorientale ed era così importante tanto che le api furono adottate da Avola come emblema delle città e da Melilli inserite nel proprio stemma.

Quindi l'apicoltura ha avuto e continua ad avere una notevole importanza per la Sicilia sia perché legata alle antiche tradizioni e sia per le caratteristiche dell'isola, ed è grazie a tutto questo che gli apicoltori hanno potuto sviluppare tecniche di allevamento diverse nel corso degli anni.

1.2 Attività apistiche

In Sicilia le attività apistiche sono sostanzialmente di due tipi: attività di produzione per autoconsumo ed attività di commercializzazione e le modalità con cui vengono praticate sono di due tipi: **stanziale** e **nomade**.

Entrambe le pratiche apistiche hanno, ovviamente, caratteristiche simili, con pro e contro che ogni apicoltore deve saper valutare a seconda delle proprie capacità e possibilità, anche se chi pratica il nomadismo è più soggetto a norme di regolamenti in termini sanitari e burocratici.

L'**apicoltura stanziale**, prevede l'utilizzo di arnie che vengono posizionate in un luogo prescelto e da lì non vengono più spostate, viene praticata da coloro che producono solo per autoconsumo e sono, in generale, per lo più hobbisti, posseggono poche arnie solo per il gusto di farsi il miele in casa e si assicurano solo di avere la presenza di sufficienti fonti nettifere.

In genere, questo tipo di apicoltura viene maggiormente praticata da chi è alle prime armi, infatti l'apicoltura stanziale può essere la scelta giusta per iniziare perché non prevede un numero minimo obbligatorio di arnie per partire.

L'**apicoltura nomade** coincide, invece, in linea di massima con l'attività di commercializzazione e viene praticata dagli apicoltori professionisti la maggior parte dei quali, hanno aziende all'avanguardia nell'allevamento.

La pratica del nomadismo, com'è facilmente intuibile, prevede lo spostamento costante delle arnie durante il corso della stagione, in differenti luoghi dove avviene la fioritura delle varie specie di piante e fiori, al fine di produrre differenti tipi di miele a seconda della scelta dell'apicoltore.

Un esempio di un tipo di linea di trasumanza adottata da alcune aziende è il seguente:

In primavera, a partire da metà-fine aprile, gli alveari vengono spostati (con un camioncino aziendale), nelle terre alluvionali della Piana di Catania o nei terreni lavici della costa Jonica etnea per la produzione del miele di *agrumi* (arancio, limone e mandarino).

Finita la fioritura dei candidi, fiori di zagara degli agrumi, si passa poi, in genere, dalla pianura ai Monti della zona centrale della Sicilia (in particolare nelle terre di Nicosia) per la produzione del miele di *sulla*.

Ad inizio estate, nel mese di giugno, alcuni alveari si dirigeranno di nuovo verso il mare (nelle zone a ridosso dell'Oasi Naturalistica di Vendicari, nei pressi di Noto, o a Siracusa), per la produzione di un altro apprezzato e conosciuto fin dall'antichità miele siciliano noto per le potenti proprietà antisettiche: il miele di timo.

Altri alveari, si sposteranno, invece, sul versante sud orientale dell'Etna, quindi verso la verso la montagna, per sfruttare i fiori di castagno. (Coco)

Altri alveari ancora, andranno sulle montagne di Piazza Armerina, nella Sicilia Centrale per la produzione, del conosciutissimo miele di eucaliptus.

In autunno tutti ,o quasi tutti, verranno spostati, nei territori del sud-est della Sicilia (zona di Scicli, Ispica e Modica), per la produzione del miele di *carrubo*. In questi pascoli ragusani le api passano l'autunno, l'inverno e una parte della primavera, per produrre l'apprezzato miele *millefiori* e/o il miele di *cardo*, per poi ripartire per la Piana di Catania.

La moderna apicoltura, è basata anche sulla periodica introduzione di api regine di varie razze: già dalla fine del XIX secolo, furono introdotte regine di *A. m. ligustica* e nel tempo, sono anche giunti nell'Isola sciami e regine di varia provenienza che si sono liberamente incrociati fra loro e con le popolazioni indigene, compromettendo l'integrità genetica delle popolazioni locali; pertanto ciò a determinato fenomeni di rimescolamento e, in molti casi, di "rimpiazzo" tra sottospecie (Longo 2010).

Oltre alle ligustiche, a partire dal '900, in Sicilia sono state anche introdotte numerose api regine da Malta, in quanto secondo Amico (1925), l'ape maltese (Sheppard e al., 1997), "*differisce assai da tutte le altre. Le colonie sono colossali; le regine ovificano tutto l'anno con prodigiosa fecondità...*" e "*...merita di essere studiata e diffusa, e particolarmente usata per rinviare la razza siciliana con opportuni incrociamenti*".

Inoltre, dalla fine del '900 sono state anche introdotte, specialmente dagli apicoltori della Sicilia orientale, regine di *Apis m. carnica* e dell'ibrido *Apis mellifera x Buckfast* selezionato da "padre Adam" e diffuso in tutto il mondo come "ape ideale".

Allo stato attuale, nella gran parte della Sicilia, prevalgono popolazioni di api ibride (Biondo et al., 1991; Sinacori et al., 1998), o per meglio dire meticce, di colore scuro con i primi tergiti addominali completamente bruni o con macchie gialle e con peli del torace e dell'addome giallastri e non grigi o bruni come nelle altre sottospecie scure (Longo, 2010); la maggior parte delle aziende apistiche, appartengono alla provincia di Catania (buona parte delle quali ha sede legale a Zafferana Etnea, paesino ai piedi dell'Etna che vanta sicuramente un primato per la produzione del miele), e possiedono circa 78.000 alveari che durante la transumanza, partendo dalla Piana di Catania, vengono spostati su buona parte del territorio siciliano; sono aziende all'avanguardia nell'allevamento e ciò consente loro di lavorare in piena autonomia, lavorano molto sulla selezione genetica delle api: importano le regine madri, che sono quasi sempre di razza Buckfast, e producono le future regine.

La massiccia importazione nell'isola di razze di api, più adatte all'apicoltura professionale, ha compromesso l'integrità genetica delle popolazioni di A.m. siciliana, tanto che oggi sono in atto iniziative per il recupero e la salvaguardia dell'ape sicula in purezza.

1.3 Importanza economica

L'apicoltura è uno dei pochi settori dell'agricoltura in grado di garantire un certo reddito a fronte di un modesto investimento iniziale e per questo viene considerata un'attività imprenditoriale molto interessante e remunerativa.

Inoltre, oltre a permette di svolgere una professione a contatto con la natura rispettandone l'ecosistema, genera differenti tipi di attività: servizio di impollinazione, sciami, allevamento di regine, produzione di vari prodotti molto apprezzati come il miele.

In alcuni paesi, il servizio di impollinazione rappresenta spesso la prima fonte di reddito per gli apicoltori, seguito poi dalla vendita del miele e degli altri prodotti apistici.

Ma da un sondaggio, attraverso interviste con alcuni apicoltori professionisti, è invece emerso che è invece, la vendita del miele a rappresentare la principale fonte di reddito, in quanto solo 1/3 degli intervistati pratica il servizio di impollinazione.

Questo perché la maggior parte di loro pratica il nomadismo, cioè sposta gli alveari da un campo ad un altro per inseguire le fioriture stagionali e così facendo svolge anche contemporaneamente e gratis, un servizio di impollinazione per quelle colture.

Bisognerebbe invece realizzare un servizio di impollinazione più razionale ed efficiente, per dare inizio a un ciclo virtuoso di cui beneficerebbero tutti gli operatori del nostro comparto agricolo, e, non da ultimo, l'ambiente.

E comunque il guadagno per l'apicoltore non deriva solo dalla produzione di miele, ma anche dalla raccolta del polline, dalla pappa reale, del propoli, della cera d'api e dell'idromele, una bevanda superalcolica che soggiace ai controlli dell'Agenzia delle Dogane (è necessario richiedere la licenza all'Ufficio Tecnico di Finanza) e deriva dalla fermentazione del miele e la cui ricetta rimane sempre un segreto per ciascun apicoltore. Tutti prodotti la cui richiesta è in costante aumento.

Per svolgere questa attività occorrono pochi ma importanti requisiti: passione, coraggio di sbagliare e interesse per il mondo della natura.

Se ben fatto, il lavoro con le api può essere ripagato con una discreta soddisfazione economica che dipende, però, dalle condizioni meteo, come tutte le attività agricole che si svolgono sotto il cielo. Come dice un antico proverbio siciliano:

Cu è riccu d' api o di jiumenti, è riccu e nun avi nenti.

1.4 Importanza per la biodiversità

La Sicilia, per le sue condizioni, rappresenta uno dei grandi serbatoi di diversità biologica dell'Italia e dell'Europa, ospitando un ricchissimo numero di specie vegetali ed animali di notevole interesse endemico e biogeografico.

Il mantenimento della biodiversità vegetale, cioè di un adeguato numero di specie di piante spontanee e coltivate, è possibile solo se c'è una quantità elevata di insetti impollinatori. Senza insetti pronubi le piante angiosperme, quelle con fiore e frutto, non sarebbero più in grado di riprodursi e andrebbero ad estinguersi. Un tale evento, com'è facilmente intuibile, porterebbe conseguenze disastrose a livello planetario.

L'impollinazione è considerata un elemento essenziale per la sopravvivenza dell'ecosistema e per il mantenimento sia delle specie vegetali selvatiche e coltivate. La maggior parte degli insetti responsabili dell'impollinazione delle piante sono "operai pelosi" e tra questi, l'ape svolge un ruolo di primaria importanza.

Le api, in quanto gli insetti impollinatori per eccellenza, sono fondamentali per la sopravvivenza della maggior parte delle specie animali e vegetali, uomo compreso

La prima importanza ecologica che l'ape svolge è quella di essere un insetto pronubo, ossia che favorisce l'impollinazione, trasferendo il polline da un fiore all'altro.

Quando l'ape si posa sul fiore per succhiarne il nettare, il polline viene catturato dai suoi peli. Spostandosi al fiore successivo, l'ape deve addentrarsi ancora di più nel fiore per arrivare al nettare. In questo modo entra in contatto diretto con stami e stigmi. Anche qui l'ape si carica nuovamente di polline, ma una parte del polline precedentemente raccolto, rimane appiccicato allo stigma. In questo modo il fiore viene impollinato.

Un'altra importante azione che svolge l'ape a livello ecologico è derivata dal fatto che in una giornata di lavoro, le api operaie che svolgono attività bottinatrice, escono dall'alveare ripetute volte.

Questo fa sì che l'ape sia in continuo contatto con l'ambiente circostante, bottinando su fiori e piante, prati e boschi, nonché venire a contatto con altre sostanze, che trasportano all'interno dell'alveare.

In questo modo l'alveare può risultare una preziosa fonte di informazione sulla presenza di sostanze inquinanti nell'aria e l'ape, con i suoi continui voli di esplorazione, diventa una vera sentinella ambientale sulla quale vengono poi effettuate le analisi strumentali per monitorare l'ambiente.

Alcune sostanze inquinanti possono essere prese dall'ape con il semplice contatto con suolo, vegetazione, aria e acqua; infatti come ampiamente documentato in letteratura, l'ape è un bioindicatore per eccellenza e il suo stato di salute misura lo stato di salute di un ecosistema (Mazzeo, 2007).

Inoltre le api possono essere presenti sui frutti che hanno subito lesioni, magari da grandine o da altri attacchi parassitari, quali possono essere le vespe che sono capaci di mordere e rompere tessuti vegetali. In questo caso le api risultano insetti utili poiché rimuovono le sostanze liquide e zuccherine emesse dal frutto lacerato, ostacolando lo sviluppo sullo stesso di muffe, che potrebbero diffondersi anche ai frutti vicini.

Ma come precedente detto oggi gli impollinatori sono in notevole declino e questo è dovuto, su vasta scala, principalmente all'uso massiccio di pesticidi, alla diffusione delle monoculture, all'utilizzo di specie vegetali sempre meno pollinifere e nettarifere, alla rapidità dei cambiamenti climatici.

Ed allora "Stop" all'uso di erbicidi a base di glifosato ed è quello che già stanno facendo alcuni comuni siciliani, vietando ad esempio (come raccomanda il PAN) l'uso di erbicidi al glifosato nelle aree comunali; e "Via" ad incentivare un modello agricolo in grado di preservare la biodiversità e la sostenibilità.

Anche gli apicoltori, proteggendo e allevando le api, stanno sopperendo, dove possibile, al declino degli impollinatori, bisogna allora promuovere la cooperazione tra agricoltori e apicoltori, incentivando un modello agricolo in grado di preservare la biodiversità del paesaggio e di garantirne la sostenibilità.

1.5 Promozione e diffusione dell'opera benefica delle api

Per migliorare, difendere e diffondere l'apicoltura, è importante, prima di tutto, promuovere la conoscenza dell'opera benefica delle api per il settore agro-alimentare e al tempo stesso promuovere la conoscenza ed il consumo di tutti i prodotti dell'alveare.

Sorge, allora, la necessità di una preparazione professionale per poter mantenere al meglio lo stato di salute delle api e quindi la loro conservazione. Come diceva già saggiamente Plinio il Vecchio

"ubi apes ibi salus".

Allora, è importante che ci siano iniziative, non solo allo scopo di illustrare tecniche per contrastare o combattere le varie patologie legate all'alveare, o per ottimizzare la produzione

di miele, che seppur importanti, nel tempo non sono risolutive, visto che l'andamento dell'apicoltura risente molto anche del fattore clima.

Negli ultimi anni, le condizioni climatiche, hanno cambiato l'andamento delle stagioni rendendo il suo alternarsi sempre più irregolare ed imprevedibile, e ciò ha cambiato i ritmi di vita dell'alveare; saranno necessari dei veri e propri momenti di aggiornamento per lo scambio e il confronto tra esperienze diverse di ricercatori ed apicoltori.

La presenza di figure esperte di entrambe le categorie è indispensabile per un futura commistione tra saperi diversi ed il confronto che ne verrà fuori non potrà che migliorare una visione olistica dei problemi legati al mondo delle api e quindi individuare soluzioni più efficaci.

Formazione, quindi, intesa come momenti di aggiornamento, divulgazione, approfondimento delle conoscenze degli apicoltori, finalizzati a trattare temi apistici di interesse generale (sanitari, normativi, tecnici), i cui destinatari non siano esclusivamente apicoltori ma anche tecnici esperti apistici o tecnici agricoli o periti agrari, agronomi, fitopatologi e veterinari, destinati ad operare, a vario titolo, in ambiti di interesse agroapistico.

Ovviamente tali attività dovranno essere intese anche come azioni di formazione, specialmente per tutti i giovani apicoltori, finalizzate al miglioramento delle condizioni ambientali per l'apicoltura necessarie per preservare api e biodiversità

Formazione con iniziative formative specifiche atte al miglioramento dell'approccio al mercato con azioni tese a formare gli apicoltori alla distintività dei mieli regionali con esercitazioni formative e seminari in cui vengono affrontati temi relativi a rischi di contaminazione e alla qualità del miele;

E ancora, seminari, convegni... e tutte quelle iniziative da realizzare con il coinvolgimento di organismi regionali ed universitari che detengono le conoscenze in materia ma anche con il coinvolgimento delle associazioni apistiche territoriali

1.6 Legislazione comunitaria, nazionale, internazionale e regionale

Ai sensi dell'articolo 2135 del codice civile, l'apicoltura, è considerata a tutti gli effetti attività agricola, pertanto anche se non correlata necessariamente alla gestione del terreno, sono considerati prodotti agricoli i prodotti dell'alveare quali: miele, polline, propoli, pappa reale, cera d'api, idromele, aceto di miele veleno d'api, api e api regine.

Quindi è apicoltore chiunque alleva api a qualunque titolo.

Gli apicoltori si differenziano in: apicoltore ai fini dell'autoconsumo e produttore apistico e rientrano in quest'ultima categoria i piccoli produttori apistici e gli imprenditori apistici.

Essendo dunque l'apicoltura, un'attività zootecnica a tutti gli effetti, nel corso degli anni, la sua conduzione è stata oggetto a leggi e sanzioni che l'hanno regolamentata e continuano a farlo ancora oggi. Pertanto di seguito è stato effettuato un elenco di normative così suddivise:

Normativa comunitaria

- Regolamento (CEE) n. 2092/91 del Consiglio, del 24 giugno 1991, relativo al metodo di produzione biologico di prodotti agricoli e alla indicazione di tale metodo sui prodotti agricoli e sulle derrate alimentari;
- Regolamento (CE) 1804/1999 del 19 luglio 1999 del Consiglio che completa, per le produzioni animali, il regolamento (CEE) n. 2092/91 relativo al metodo di produzione biologico di prodotti agricoli e alla indicazione di tale metodo sui prodotti agricoli e sulle derrate alimentari
- Regolamento (CE) 2491/2001 della Commissione del 19 dicembre 2001 che modifica il regolamento (CEE) n. 2092/91 del Consiglio relativo al metodo di produzione biologico di prodotti agricoli e all'indicazione di tale metodo sui prodotti agricoli e sulle derrate alimentari;
- Direttiva 2001/110/CE del 20 dicembre 2001 concernente il miele, che, in particolare, fissa le denominazioni e le definizioni dei prodotti;
- Regolamento CE 1398/2003 del 5 agosto 2003 della Commissione recante modifica dell'allegato A - Malattie soggette a denuncia - della direttiva 92/65/CEE del Consiglio (che stabilisce norme sanitarie per gli scambi e le importazioni nella Comunità di animali, sperma, ovuli e embrioni) al fine di includervi il piccolo scarabeo dell'alveare (*Aethina tumida*), l'acaro *Tropilaelaps* (*Tropilaelaps* spp.);
- Decisione 2003/881/CE della Commissione dell'11 dicembre 2003 relativa alle condizioni di polizia e di certificazione sanitaria per le importazioni di api (*Apis mellifera* e *Bombus* spp.) in provenienza da paesi terzi;
- Regolamento (CE) n. 852/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, sull'igiene dei prodotti alimentari;
- Regolamento CE 470/2009 del 6 maggio 2009 del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce procedure comunitarie per la determinazione di limiti di residui di sostanze farmacologicamente attive negli alimenti di origine animale.

Normativa internazionale

- Organisation Mondiale de la Santé Animale - OIE - (Organizzazione Mondiale per la Sanità Animale): Manual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccines (Manuale degli standards per le prove diagnostiche ed i vaccini), 6th ed. (2008):
- Office International des Epizooties, Paris. Bee Diseases (malattie delle api). Section 2.2., Chapter 2.2.1 "Acariosis of bees" (acariosi delle api), 2.2.2 "American Foulbrood" ("peste americana"), 2.2.3 "European Foulbrood" ("peste europea"), 2.2.4 "Nosemosis of Bees" (nosemiasi), 2.2.5 "Small Hive Beetle (Aethina tumida)", 2.2.6 "Tropilaelaps spp", 2.9.7 "Varroosis" (varroasi).

Normativa nazionale

- D.P.R. dell'8 febbraio 1954, n. 320: regolamento di polizia veterinaria. TITOLO II: Norme sanitarie speciali contro le malattie infettive e diffusive degli animali, Capo XXIX - Malattie delle api, Articoli dal 154 al 158;
- O.M. 17 febbraio 1995: norme per la profilassi della varroasi.
- D.M. 12 febbraio 2003: istituzione del Centro di referenza nazionale per l'apicoltura.
- D.M. 25 luglio 2003: approvazione dei metodi ufficiali di analisi da applicarsi per la valutazione delle caratteristiche di composizione del miele.
- O.M. 20 aprile 2004: norme per la profilassi dell'Aethina tumida e del Tropilaelaps spp;
- Decreto legislativo del 21 maggio 2004, n.179: Attuazione della direttiva 2001/110/CE concernente la produzione e la commercializzazione del miele.
- Legge n. 313 del 24 dicembre 2004 : disciplina dell'apicoltura;
- Decreto legislativo 16 marzo 2006, n. 158, recante attuazione della direttiva 2003/74/CE, concernente il divieto di utilizzazione di talune sostanze ad azione ormonica, tireostatica e delle sostanze beta-agoniste nelle produzioni animali;
- D.M. 17 settembre 2008: Sospensione cautelativa dell'autorizzazione di impiego per la concia di sementi, dei prodotti fitosanitari contenenti le sostanze attive clothianidin, thiamethoxam, imidacloprid e fipronil, ai sensi dell'articolo 13, comma 1, del Decreto del Presidente della Repubblica 23 aprile 2001, n. 290;
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1996, n. 317, recante norme sull'attuazione della direttiva 92/102/CEE sulla identificazione e registrazione degli animali, e successive modifiche ed in particolare l'art. 1, comma 2, lettera a), che

dispone la possibilità di procedere all'identificazione e registrazione di specie animali diverse dai suini, ovini e caprini;

- Decreto 4 dicembre 2009: Disposizioni per l'Anagrafe apistica nazionale.

Normativa regionale

- Legge Regionale N° 65 del 27 Settembre 1995 art. 6 (modificata da L.R. 17/96) riguardante ubicazione degli apiari: distanza degli apiari da edifici e da immobili
- Decreto Legislativo 21 maggio 2004, n. 179 concernente la produzione e la commercializzazione del miele.
- Legge Regionale n. 65 del 27-09-1995 Regione Sicilia Fonte : Bollettino Ufficiale della Regione Sicilia n. 50 del 2 ottobre 1995 Titolo I articoli 1-17 contenente norme per la tutela e l'incentivazione dell' apicoltura e della bachicoltura.
- Legge n. 313 del 24 dicembre 2004 tutela la Ligustica e tutte le razze presenti in zone di confine e gli ecotipi locali
- Decreto Ministeriale n. 18354 del 27 novembre 2009 impone agli apicoltori biologici di “privilegiare le razze autoctone secondo la loro naturale distribuzione geografica: Apis mellifera Ligustica, Apis mellifera sicula (limitatamente alla Sicilia) e, limitatamente alle zone di confine, gli ibridi risultanti dal libero incrocio con le razze proprie dei paesi confinanti”.
- D.D.G. N.1376 del 13.7.17 Linee guida per il Piano di controllo della varroatosi delle api nel territorio della regione siciliana per l’anno 2018.

Alla luce delle suddette norme i principali obblighi a cui chiunque, a qualsiasi titolo, svolga l’attività di allevamento di api (anche solo una famiglia) deve far fronte in materia burocratica, fiscale e igienico-sanitaria, sono:

- Denuncia degli alveari in proprio possesso;
- Rispetto delle distanze regolamentate per la collocazione degli apiari (per la Regione Sicilia sono 10 metri da edifici e confini di proprietà ai sensi delle L.R. 65/95 modificata dalla L.R. 17/96);
- Rispetto della Normativa Sanitaria;
- Rispetto delle Norme del Codice Civile su proprietà, diritto di recupero degli sciami, responsabilità civile per i danni arrecati nell’ambito dell’attività (art. 924 del C.C.).

In particolare:

L'apicoltore ai fini dell'autoconsumo, cioè colui che alleva api per la produzione di miele a uso familiare (e non destinato alla vendita al pubblico), ha i seguenti obblighi:

- Richiesta di assegnazione di Cod. Aziendale Univoco presso l'A.s.p. di Riferimento.
- Rispetto delle distanze regolamentate per la collocazione degli apiari.
- Rispetto delle norme del codice civile su proprietà, diritto di recupero degli sciami, responsabilità civile per i danni arrecati nell'ambito dell'attività.
- Acquisto e vidimazione (da parte dell'A.s.p.) del Registro dei trattamenti Terapeutici Veterinari;
- Denuncia dei nuovi apiari in Anagrafe Apistica Nazionale (B.D.N.);
- Censimento annuale in B.D.N. (Anagrafe Apistica Nazionale (dal 1-11 al 31-12 di ogni anno) delle consistenze degli apiari.

L'imprenditore apistico_cioè colui che detiene e conduce alveari ai sensi dell'articolo 2135 del codice civile ha i seguenti obblighi:

- Osservazione della Normativa sull'IVA (Apertura P.IVA);
- Iscrizione al registro delle imprese delle C.C.I.A.A. dove è ubicata la Sede Legale della Azienda;
- Apertura di una P.E.C. (posta elettronica certificata)
- Iscrizione presso un Centro di Assistenza Agricola e costituzione di un Fascicolo Aziendale;
- Inizio Attività tramite S.C.I.A. (Segnalazione Certificata d'Inizio Attività) da presentare presso il S.U.A.P (Sportello Unico Attività Produttive) del Comune dov'è ubicata la sede legale e Operativa dell'Azienda al fine di Richiedere la Registrazione per i locali di smielatura;
- Registrazione dei prodotti medicinali veterinari o le altre cure somministrate agli animali, con le relative date e i periodi di sospensione;
- Gestione Anagrafe Apistica;
- Osservazione delle disposizioni sul Nomadismo;
- Pagamento delle Imposte sui redditi (I.R.P.E.F., I.R.A.P. ecc.);
- Contributi previdenziali (ove previsto) e assicurativi;
- Norme di sicurezza sul lavoro in azienda (D.Lgs 81/2008);
- Osservazione delle Norme che regolamentano la vendita dei prodotti dell'Apicoltura (Caratteristiche ed Etichettatura dei prodotti dell'apicoltura nonché tracciabilità e rintracciabilità).

Spetta alle A.S.L. di competenza territoriale, controllare, oltre le produzioni dell'alveare, lo stato di salute delle api, verificare l'igiene dell'apiario e monitorare le patologie e l'utilizzo di sostanze farmacologicamente attive.

Sono stati anche elaborati programmi nazionali triennali comprendenti interventi di assistenza tecnica, di lotta contro la varroasi, di razionalizzazione della transumanza, di gestione del ripopolamento del patrimonio apicolo comunitario e di collaborazione nel quadro di programmi di ricerca in materia di apicoltura e dei suoi prodotti.

Inoltre il settore apicoltura riceve una serie di contributi per la promozione di progetti finalizzati a migliorare la produzione e la commercializzazione del miele, l'apicoltura biologica e per migliorare la biodiversità nelle zone fragili (RD 708/2002) e anche una serie di aiuti ai metodi di produzione con la protezione dell'ambiente (RD 4/2001), nonché di premi per l'impollinazione nelle disposizioni esistenti in alcune regioni.

2. *Apis mellifera* (Linnaeus 1758)

L'*A. mellifera* è un insetto imenottero (Figura 7) appartenente alla famiglia Apidae la cui tassonomia è riportata nella tabella e rappresenta la specie più allevata e più diffusa del genere *Apis* al quale appartengono, altre tre specie:

- *Apis dorsata* o “ape gigante”, per le sue notevoli dimensioni simili a quelle di un calabrone; diffusa in India, Indocina e Indonesia vive nelle foreste e costruisce favi molto grandi sui rami degli alberi;
- *Apis florea* o ape nana di dimensioni inferiori alla mellifera è diffusa nelle stesse regioni della precedente e come lei costruisce i favi sugli alberi, ma di dimensioni più piccole;
- *Apis indica* o *Apis cerana*, simile alla mellifera, è diffusa in India e Cina, costruisce i favi dentro le anfrattuosità degli alberi.

Classificazione Scientifica	
Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Arthropoda
Classe	Insecta
Ordine	Hymenoptera
Famiglia	Apidae
Genere	<i>Apis</i>
Linnaeus, 1758	



Figura 7 *Apis mellifera*. Foto John Severns

Due delle specie comprese nel genere possono essere allevate dall'uomo ovvero *Apis mellifera* e *Apis cerana*.

L'*A. mellifera* (ape occidentale), è la specie più diffusa dell'ape melliflua; la sottospecie più produttiva allevata in Italia è la ligustica; in Sicilia, dove è anche molto diffusa, convive con altre sottospecie l'*A. m. siciliana*, l'*A. m. carnica* e l'*A. buckfast*, un ibrido della ligustica.

- *Apis mellifera ligustica* (Spinola 1806), detta anche "ape italiana" ha un corpo particolarmente affusolato, peli particolarmente corti, addome di colore castano a righe dorate; una ligula della lunghezza compresa tra i 6,6 e i 6,3 mm (Figura 8).



Figura 8 *Apis mellifera ligustica* (Spinola 1806). Da FAI Federazione Apicoltori Italiani

Si differenzia dalle altre sottospecie perché le operaie hanno i primi segmenti dell'addome giallo-chiaro, i peli sono anche di colore giallo, in particolare nei maschi e nelle regine sono giallo-dorato oppure color rame. Si tratta di una sottospecie particolarmente operosa, docile, poco portata alla sciamatura. Tende al saccheggio ed alla deriva da un'arnia all'altra.

Fra tutte le sottospecie presenti nell'Europa, l'*A. m. ligustica*, è quella più diffusa e per le sue caratteristiche di predisposizione all'allevamento è stata esportata fin da tempi lontanissimi in tutto il mondo. Infatti, le api di tale sottospecie si mostrano particolarmente docili e attive, con spiccata attitudine all'allevamento della covata ottimo attaccamento al favo e la scarsa tendenza alla sciamatura, e per queste sue positive caratteristiche di elevata operosità e prolificità, l'ape italiana è considerata l'ape industriale per eccellenza.

- *Apis mellifera carnica*, Pollmann o "ape carnica": è una sottospecie di ape mellifera dell'Europa occidentale.

Di aspetto è molto simile alla ligustica ma può essere distinta perché è di taglia più grande ed è quasi completamente scura (Figura 9): la sua fitta peluria le conferisce una colorazione generalmente castano-grigio con righe leggermente più chiare.



Figura 9 *Apis mellifera carnica* (Pollmann, 1879) - Carniolan Honey Bee

Questa specie di api, ha la ligula molto lunga da 6.5 a 6.7 millimetri e ciò permette loro una migliore raccolta di nettare, con un conseguente rapido accrescimento della popolazione in primavera e una diminuzione delle dimensioni della covata quando l'alimento inizia a scarseggiare.

La caratteristica principale di quest'ape è la mansuetudine, infatti è più docile e prolifica della ligustica, ha una forte tendenza alla sciamatura e sverna senza alcuna difficoltà anche in condizioni climatiche non favorevoli.

Non è predisposta al saccheggio, usa molto poco la propoli ed è molto resistente alle malattie della covata.

E' scelta da molti apicoltori poiché tende a riprodursi molto rapidamente.

- *Apis mellifera siciliana* (Dalla Torre, 1896) (Figura 10): ha un'origine insulare, ha colonizzato la zona occidentale dell'isola, infatti l'area di distribuzione naturale sono le province di Trapani e Palermo in Sicilia.

Il primo ricercatore che individuò la sua presenza nell'isola siciliana fu, nel 1881, il Grassi che pubblicò uno studio senza definirne un nome scientifico. Successivamente con un ulteriore lavoro nel 1896, Dalla Torre, ne precisò le caratteristiche morfologiche e genetiche proponendo il binomio *Apis siciliana*, ma per un lungo periodo fu chiamata *Apis sicula*, epiteto proposto da un altro studioso, Montagano nel 1911, fino a quando, due studiosi italiani, Santi Longo e Aulo Manino, facendo riferimento al Codice Internazionale di Nomenclatura Zoologica, hanno proposto al XIII Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana per lo Studio degli Artropodi Sociali e Presociali (A.I.S.A.S.P.), nel maggio 2010, la riclassificazione dell'ape nera nostrana, che da *sicula* deve chiamarsi *siciliana* (Longo e Manino, 2010).



Figura 10. *Apis mellifera siciliana* (Dalla Torre 1896). Foto Carlo Amodeo

L'ape siciliana ha un addome scuro, derivato dalle api nere africane che sono però molto più aggressive, una peluria giallognola e le ali più piccole, a differenza della tipica livrea giallo-nera dell'ape ligustica.

Si differenzia invece dalle altre api scure per la colorazione giallastra dei peli del torace e dell'addome.

Le differenze genetiche tra le sottospecie *Apis mellifera ligustica* ed *Apis mellifera siciliana*, sono state indagate mediante marcatori nucleari (microsatelliti) e mitocondriali: *Apis mellifera ligustica* presenta aplotipi mitocondriali di origine europea (M e C), mentre *Apis mellifera siciliana* si contraddistingue per un aplotipo genetico africano (A) (Franck P. e al., 2000).

Rispetto alle altre specie, queste api, nonostante le origini africane, si differenziano per la loro produttività, e la resistenza alle temperature estreme, frutto di centinaia di anni di acclimatazione in una terra così calda, tollerano, infatti, temperature superiori ai 40 °C (le altre api smettono di produrre), ed inoltre consumano meno miele all'interno dell'alveare.

A differenza delle altre, queste api riescono quindi a produrre miele sia in inverno (famosa per la produzione di mieli invernali rari come quelli di Carrubo, Nespolo e Mandorlo), sia in estate a più di 40 °C, temperatura limite per le altre varietà.

La sciamatura avviene quasi sempre dopo che sia nata qualche regina vergine. La regina madre può venire uccisa nell'alveare prima della sciamatura, può essere uccisa nello sciame, oppure può prevalere sulle regine vergini. A volte famiglie forti ove sono sfarfallate centinaia di regine non origina sciami ma si limita alla sostituzione della regina madre.

L'alveare che si prepara a sciamare può produrre fino ad 800 celle reali, numero straordinariamente elevato in confronto alle altre api continentali quali la ligustica o la carnica.

Inoltre è molto resistente anche ai parassiti, come la varroa e le virosi ad essa annesse, ai pesticidi e consuma meno miele rispetto ad altre api.

La sua abilità di ridurre o interrompere l'allevamento della covata durante i periodi estivi più caldi, quando le risorse nettariifere e pollinifere sono scarse, nonché l'abilità nel controllo dell'infestazione da parte di *Varroa destructor*, ne fanno la sottospecie preferita da molti apicoltori siciliani, per la produzione di miele nelle aride regioni centrali della Sicilia.

- **L'*Apis mellifera x Buckfast*** è un ibrido selezionato da Padre Adam, al secolo Karl Kehrle, il quale svolgeva la sua attività presso l'abbazia di Buckfast. Le api regine buckfast sono un ibrido, frutto dell'incrocio di fuchi del ceppo inglese e di una regina italiana.



Figura 11. *Apis mellifera x Buckfast*. Foto Alchetron

E' molto docile ma più prolifica della ligustica, infatti è spesso considerata in molte caratteristiche superiore all'ape italiana; di indole saccheggiatrice e forti nella deposizione della covata. Va detto, però, che le api buckfast non sono propense a sciamare, non raccolgono molto miele e tendono a legare i favi con ponti cerei. La presenza di propoli sulle pareti interne dell'arnia complica la rimozione dei favi in fase di ispezione.

Nella maggior parte dei casi sono resistenti sia ai cambiamenti delle condizioni climatiche che alla resistenza alle malattie.

2.1 Origine

L'*Apis mellifera* fu descritta per la prima volta da Linneo nel 1758, come ape che “porta il miele” ma, nel 1761, Linneo attribuì allo stesso insetto il nome di *Apis mellifica* cioè “ape che produce il miele”, successivamente, nel 1985 l'International Code of Zoological Nomenclature, stabilì che doveva essere utilizzato il primo nome, *Apis mellifera*.

E' originaria dell'Africa ed attraversando la Francia si è diffusa in tutta Europa.

Originariamente popolava l'Europa, l'Africa, l'Asia Occidentale e, dopo la scoperta dei nuovi continenti, è stata introdotta anche nelle Americhe, in Australia ed in Nuova Zelanda.

Attualmente l'*Apis mellifera*, detta anche ape domestica, è diffusa in tutto il mondo, occupa territori con caratteristiche geoclimatiche e vegetazioni molto differenti, così che, sotto la diversa pressione selettiva, si sono formate tante popolazioni che sono state poi

identificate come sottospecie, prima su basi morfologiche ed etologiche, e più recentemente mediante studi di biologia molecolare.

Sono state identificate e riconosciute dalla comunità scientifica internazionale 31 diverse sottospecie di Ape mellifera (Engel M.S., 1999; Sheppard W.S. e Meixner V.M.; 2003; Meixner M.Det al 2011; Chen C. et al., 2016), ognuna ben adattata alla propria area geografica e suddivise su base morfologica, in quattro linee (Carta S. Michele dell'Adige):

- linea A comprende le sottospecie dell'Africa;
- linea M (comprende le sottospecie dell'Europa occidentale e settentrionale),
- linea C (comprende le sottospecie Europa Orientale e Asia Minore) e
- linea O (comprende le sottospecie del Medio Oriente e Asia Centrale).

Le sottospecie autoctone di *A. mellifera* europee appartengono a tre diverse linee (A, M e C) e si sono differenziate durante le ultime grandi glaciazioni e circa 10.000 anni fa hanno poi ricolonizzato, le regioni del centro e nord Europa.

Alle sottospecie europee appartengono l'*Apis mellifera ligustica* o ape italiana, l'*Apis mellifera mellifera*, l'*Apis mellifera carnica* e l'*Apis mellifera caucasica*.

Le due sottospecie endemiche italiane di *A. mellifera*, cioè *A. m. ligustica* (ascritta alla linea C) e *A. m. siciliana* (ascritta alla linea A), si sono entrambe originate per ibridazione tra popolazioni appartenenti a diverse linee evolutive rifugiatesi nella penisola italiana e in Sicilia durante la penultima glaciazione (circa 190.000 anni fa). Uno studio basato su marcatori nucleari e mitocondriali ha evidenziato che nelle due sottospecie sono stati trovati anche mitotipi della linea M in *A. m. ligustica* e C in *A. m. siciliana* (Franck P. et al., 2000).

In Tabella 1 sono riportata le principali sottospecie di ape mellifera; la loro distribuzione territoriale è influenzata in maniera determinante dalle movimentazioni, dalla compravendita di famiglie, sciami e pacchi d'api, e dal commercio di api regine. (Giacomelli e al. 2013).

Tabella 1: Le principali sottospecie di *Apis mellifera*

<i>Apis mellifera ligustica</i> (Spinola, 1806);	<i>Apis mellifera siciliana</i> (Dalla Torre, 1896);
<i>Apis mellifera mellifera</i> (Linnaeus, 1758);	<i>Apis mellifera carnica</i> (Pollmann, 1879);
<i>Apis mellifera caucasica</i> (Gorbachev, 1916);	<i>Apis mellifera adansonii</i> (Linnaeus, 1758);
<i>Apis mellifera intermissa</i> (Buttel-Reepen, 1906);	<i>Apis mellifera syriaca</i> (Skorikov, 1829);
<i>Apis mellifera cypria</i> (Pollmann, 1879);	<i>Apis mellifera lamarckii</i> (Cockerell, 1906);
<i>Apis mellifera taurica</i> (Alpatov, 1935);	<i>Apis mellifera remipes</i> (Gerstäcker, 1862);
<i>Apis mellifera sahariensis</i> (Baldensperger, 1932);	<i>Apis mellifera jemenitica</i> (Ruttner, 1976);
<i>Apis mellifera adamii</i> (Ruttner, 1980);	<i>Apis mellifera capensis</i> (Eschscholtz, 1822).

Apis mellifera ligustica è una sottospecie dell'ape mellifera che si è formata sopravvivendo all'era delle glaciazioni, appartiene al gruppo geografico del bacino del Mediterraneo Centrale ed a quello dell'Europa sud-orientale (classificazione secondo Ruttner del 1988); ha avuto origine in diverse zone d'Italia, in particolare a sud delle Alpi (Liguria e Piemonte) e nella parte settentrionale della Sicilia, ed è diffusa in quasi tutto il territorio italiano, dal nord Italia fino alla Calabria.

L'*Apis mellifera carnica* è originaria della Slovenia (zona meridionale delle Alpi austriache e dei Balcani settentrionali) ed ha un'area di distribuzione naturale che abbraccia gran parte dell'est europeo.

2.2. Morfologia

L'ape ha il corpo costituito da un esoscheletro chitinoso che a livello delle articolazioni rimane elastico e sottile ed è diviso in tre parti (Figura 12): **capo**, **torace**, **addome**.

Il **capo** contiene:

- due occhi laterali composti, coperti di peli microscopici, composti da circa 3000 faccette (ommatidi) per l'operaia e da 6000 – 7000 per il fuco. L'occhio dell'ape è sensibile all'ultravioletto e insensibile al rosso che percepisce come nero.
- tre occhi semplici (gli ocelli) situati sulla parte superiore della testa per la visione ravvicinata al buio e all'interno dell'alveare.
- due antenne orientabili, costituite da un tronco (lo scapo) sul quale si innesta una frusta composta da 12 articoli (flagello). Le antenne sono organi di senso. Nel caso dell'operaia contano 2400 placche sensibili mentre nel fuco ne esistono circa 30.000.
- l'apparato boccale con due mandibole che servono per plasmare la cera, raccogliere il propoli e rompere le antenne dei fiori contenenti il polline.
- una ligula o proboscide che serve ad aspirare il nettare e l'acqua, questa ha una lunghezza variabile da 5,5 a 7 mm. La ligula dei fuchi è molto più corta di quella delle operaie e poco adatta a bottinare il nettare.
- gli organi di senso (che si trovano all'interno del capo)
- la parte iniziale del tubo digerente
- le ghiandole ipofaringee e mandibolari necessarie per la secrezione della gelatina reale.

Il capo è unito al torace tramite un collo molto corto.

Il **torace** è costituito da tre anelli saldati tra loro, su ciascuno dei quali si articolano

- un paio di zampe: costituite da alcuni segmenti tra di loro articolati, e ricoperte da peli e setole che formano strutture (spazzole) che servono a raccogliere il polline da occhi, antenne e parti del corpo. Il polline viene poi trasferito, sotto forma di palline, alle cestelle presenti sulla superficie esterna delle tibie delle zampe posteriori, concave e circondate da una frangia di setole ricurve. Le zampe anteriori sono implicate nella raccolta della propoli, nella costruzione dei favi, e, nella regina, nella percezione della dimensione delle cellette. Nelle zampe medie vi è uno sperone che probabilmente serve a staccare le palline di polline dalle cestelle delle zampe posteriori.
- due paia di ali membranose e muscolose, cave e trasparenti e tese su una nervatura rigida. Le due ali anteriori sono articolate sul secondo anello (o mezzo torace), mentre le due posteriori sono articolate sul terzo anello (metà torace) e sono munite sul bordo anteriore di una ventina di uncini che si agganciano ad un apposito canale situato sul bordo posteriore dell'ala anteriore.

Le ali hanno nervature variamente ramificate che presentano differenze nella forma e nelle dimensioni e che pertanto queste differenze costituiscono, insieme ad altri caratteri morfologici e cromatici, un riferimento utile per l'identificazione delle sottospecie.

Tutto il torace è ricoperto di peluria; questo è particolarmente importante nelle api operaie in quanto facilita la raccolta del polline. I fuchi hanno un pelo rado, ma più folto della regina

L'**addome** è costituito da sette anelli; di cui il primo si articola col torace restringendosi, mentre all'estremità opposta, sull'ultimo anello si trova il **pungiglione** (solo nelle femmine operaie e regine); i maschi ne sono sprovvisti.

Il corpo è bruno, peloso e di dimensioni diverse in base alle classi sociali (regina, operaia o fuco)

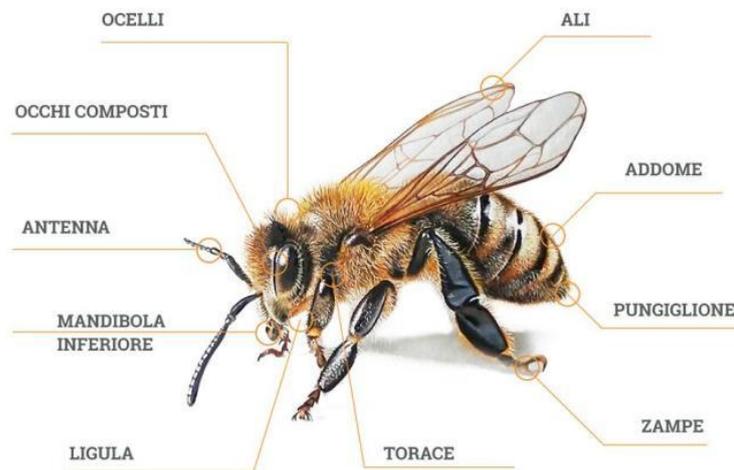


Figura 12. Morfologia dell'ape, Pinterest

2.3. Anatomia e fisiologia

Il sistema digerente inizia con l'apertura boccale e prosegue con la faringe, segue l'esofago, che nella regione addominale, si dilata formando l'ingluvie (detta anche borsa melaria, atrofizzata nella regina e assente nel fuco). una sorta di ampolla nelle quale le api raccolgono il nettare e l'acqua per trasportarli nell'alveare ed è anche qui che avviene la prima trasformazione del nettare in miele, solo una piccola parte passa nello stomaco come alimento per se stesse. All'ingluvie segue il proventricolo, una valvola che li separa, consente il passaggio degli alimenti nel ventricolo o stomaco quando l'ape si nutre, ma impedisce il percorso inverso quando l'ape rigurgita il contenuto della borsa melaria. Dallo stomaco gli alimenti raggiungono l'intestino tenue che svolge la funzione digestiva. Qui terminano gli organi secretori con funzione depurativa. Il tratto digestivo termina nella vescica rettale, una dilatazione in cui le feci vengono immagazzinate ed espulse verso l'esterno attraverso l'apertura anale.

Il sistema escretore comprende un centinaio di tubuli malpighiani che, svolgono la funzione di eliminare dall'emolinfa l'acido urico e altri metaboliti.

L'apparato circolatorio (aperto) dove circola l'emolinfa (liquido giallastro) le cui principali funzioni sono quelle di trasporto di materiale nutritivo fornito dall'intestino, di materiale da eliminare grazie all'azione dei tubuli malpighiani, di enzimi, di ormoni.

Il sistema respiratorio è molto sviluppato ed è composto da trachee, irrobustite da nervature di chitina in forma di spirale dette tenidi, e da sacchi aerei. L'aria ricca di ossigeno

penetra nelle trachee attraverso 10 paia di spiracoli tracheali o stigmi distribuiti tra il torace e l'addome. Gli stigmi toracici sono protetti da fitta peluria, mentre quelli addominali sono dotati di una struttura di chiusura, in corrispondenza di una cavità detta atrio, atta a proteggere dall'introduzione di particelle estranee. Le trachee addentrandosi nel corpo dell'ape si collegano ai sacchi aerei e da questi si ramificano poi finemente estendendosi sotto forma di tracheole fino a portare l'aria ricca di ossigeno a tutti gli organi e i tessuti. I sacchi aerei di torace e addome, tra loro collegati, sono sottoposti all'azione di contrazione e distensione in conseguenza dei movimenti derivanti dalla muscolatura dell'addome e, funzionando come un mantice, diffondono l'aria in tutto il corpo dell'ape. L'azione dei sacchi aerei si manifesta anche su alcuni organi interni favorendo per esempio il funzionamento dell'apparato riproduttivo o l'evacuazione dell'ampolla rettale.

Il sistema nervoso è composto da sistema nervoso centrale e periferico.

Il sistema nervoso centrale si compone di un insieme di gangli cerebrali che innervano diverse regioni del corpo. Il sistema nervoso periferico regola il funzionamento di organi interni innerva principalmente intestino, cuore, stigmi, trachee e raggiunge con le sue ramificazioni la periferia del corpo, innervando principalmente tegumento, muscoli e organi di senso

L'apparato secretore: è composto da numerose ghiandole costituite da cellule specializzate che producono secrezioni. Si differenziano in:

- Ghiandole esocrine che secernono sostanze destinate all'esterno del corpo:
- Ghiandole mandibolari che nella regina producono sostanze conosciute come "feromone mandibolare della regina" che durante i voli di accoppiamento svolge un ruolo di attrattivo per i fuchi.
- Ghiandole ipofaringee o nutrici, che sono attive nelle api operaie giovani e producono la cosiddetta gelatina reale destinata all'alimentazione delle larve fino a tre giorni di età e alla regina per tutta la sua vita.
- Ghiandole salivari per sciogliere alimenti densi o solidi e alla produzione di enzimi.
- Ghiandole tarsali, che producano una sostanza nota come "feromone d'impronta" che distribuito sui favi inibirebbe la costruzione di celle reali.
- Ghiandola di Nasónov: ghiandola aromatica che secerne un feromone in grado di modificare il comportamento delle api, al fine di ottenere e guidare gli altri membri di una stessa famiglia, soprattutto durante a sciamatura.

- Ghiandole epidermiche o gergali della regina che producono sostanze attrattive per le operaie stabilizzando la colonia. Probabilmente svolgono anche un ruolo di attrazione dei maschi durante i voli di accoppiamento.
- Ghiandola di Koshevnikov che è una ghiandola odorosa della regina, situata nella camera del pungiglione, che svolge il suo ruolo durante la sciamatura in quanto attira le operaie.
- Ghiandole ciripare, 4 coppie di ghiandole.
- Ghiandole annesse al pungiglione, una alcalina (ghiandola di Dufour) l'altra acida che hanno la funzione di secernere il veleno che viene accumulato nella vescichetta velenifera. Tale vescichetta comunica col pungiglione che è una sorta di stiletto uncinato che le api usano come difesa contro i nemici.

Ghiandole endocrine (per lo più in comunicazione con il sistema nervoso) secernono sostanze destinate all'interno del corpo e che in genere regolano le mute negli stati giovanili e la maturazione delle gonadi negli individui adulti

L'apparato riproduttore

L'apparato riproduttore comprende un paio di gonadi (ovari e testicoli), relativi dotti, genitali esterni e ghiandole accessorie.

Gli organi femminili sono completamente sviluppati solo nelle regine ed atrofizzati nelle operaie.

L'organo maschile viene estroflesso durante l'accoppiamento, mentre nelle operaie l'ovodepositore è trasformato in pungiglione ed è alloggiato nella camera del pungiglione. La maturità sessuale nelle regine e nei fuchi viene raggiunta in tempi diversi: le regine la raggiungono dopo pochi giorni dallo sfarfallamento, i fuchi dopo circa 16 giorni. Generalmente 6-12 giorni dopo lo sfarfallamento (non oltre 3-4 settimane), una giovane regina si accoppia mediamente con 8 fuchi nel corso dei voli nuziali, in cui ciascun maschio, attratto dal movimento della femmina e dai suoi feromoni sessuali, immette i propri spermatozoi nelle sue vie genitali.

Gli spermatozoi così ricevuti nella sua spermateca devono servire per tutte le uova fecondate che essa deporrà in seguito. Dopo 1-2 giorni, essa comincia ad ovideporre.

La regina ha la facoltà di controllare il processo di fecondazione. Le uova non fecondate producono fuchi, geneticamente aploidi, con 16 cromosomi, mentre le uova fecondate producono femmine diploidi, con 32 cromosomi. Una regina arriva a deporre fino a 2000-3000 uova al giorno, attaccando ciascun uovo sul fondo di una cella. L'uovo si schiude dopo

circa 3 giorni dopo la deposizione e ne emerge una minuscola larva vermiforme, apoda e anoftalma (priva di occhi composti).

Da sottolineare che esistono notevoli differenze temporali di sviluppo delle tre caste: cioè regina operaia e fuco che popolano l'alveare. L'esatta conoscenza di tali differenze è molto importante non solo per l'apicoltore, ma in modo particolare per gli specialisti che si dedicano all'allevamento specializzato delle api regine.

2.4. Biologia della colonia

Le api vivono in colonie composte normalmente da una sola ape regina, da diverse migliaia di api operaie (fino a 60-70.000) e da alcune centinaia di maschi (o fuchi) (Figura 13) (Bissanti, 2018).

Ape regina, operaia e fuchi, presentano tre forme ben distinte fra di loro e svolgono funzioni diverse, ma si può dire che questa grande società matriarcale rappresenta quasi un unico organismo.

La regina dopo essere ritornata dal volo di accoppiamento inizia la deposizione delle uova, dalle quali nasceranno, se fecondate, api femmine che si occuperanno dell'alimentazione e della cura del nido, oppure maschi da uova non fecondate.

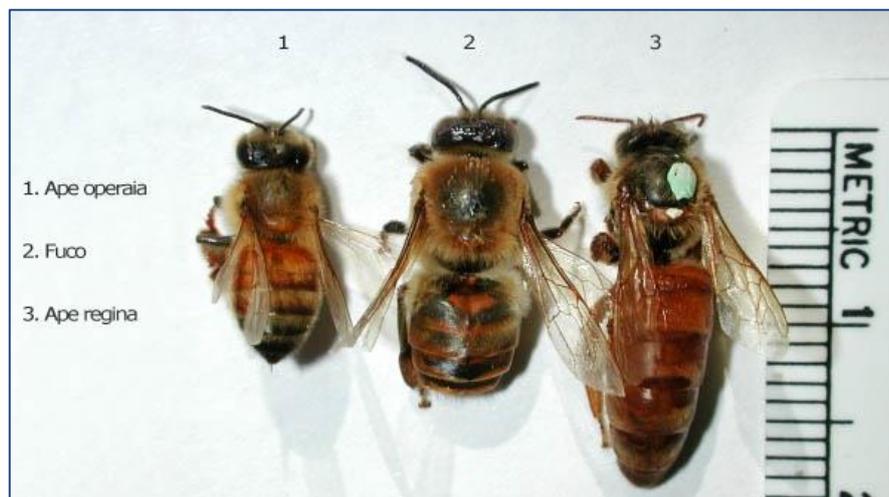


Fig. 13 Differenze morfologiche fra ape operaia, fuco ed ape regina (foto www.uni.illinois.edu)

L'ape regina: è di sesso femminile e si è originata da un uovo fecondato; è l'ape più grande dell'alveare (ha un corpo di 17-20 mm di lunghezza e ha un torace di circa 4,2 mm di larghezza), l'addome è allungato e adatto a contenere gli ovari molto sviluppati; ed E' straordinariamente prolifica e svolge unicamente la funzione di riproduzione. Nello

svolgimento di questo compito è seguita da un gruppo di operaie che la nutrono e la accudiscono.

È la madre di tutte le api e a differenza delle operaie, è priva dell'apparato per la raccolta del polline; si sviluppa da una larva selezionata dalle api operaie e nutrita con pappa reale al fine di renderla sessualmente matura. Si sviluppa in apposite celle, allungate, disposte in verticale generalmente sul bordo dei favi, i cui abbozzi sono generalmente conosciuti come cupolini reali; per raggiungere l'età adulta occorrono circa 16 giorni, e circa un'altra settimana perché inizi a deporre le uova; può vivere anche 4 o 5 anni.

Essa depone le uova quasi ininterrottamente per tutto l'anno (a volte fermandosi nel tardo autunno quando il clima diventa freddo) e se particolarmente fertile può deporre fino a 1000 uova al giorno e 200.000 uova nel corso della sua vita.

Le api regine sono in grado di decidere se le uova che depongono sono fecondate o no. Le uova non fecondate si sviluppano fino a diventare fuchi e sono aploidi (hanno solo un gruppo di cromosomi). Le uova fecondate sono invece diploidi (hanno due gruppi di cromosomi) e si sviluppano come operaie o nuove regine, a seconda di come vengono nutrite quando sono allo stadio larvale.

Tutte le attività della colonia sono centrate intorno ai comportamenti riproduttivi dell'ape regina e alla sua sopravvivenza. Le regine possono accoppiarsi sia con i maschi del proprio alveare, sia con quelli di altri alveari nella zona; dopo che ciò è avvenuto, l'ape regina non si accoppierà più per il resto della sua vita.

Viene identificata dagli apicoltori in base a determinate caratteristiche fisiche e di comportamento all'interno dell'alveare e quindi successivamente marcata per due motivi: anno di nascita della regina e per riconoscerla in modo veloce tra le api.

I **fuchi**: sono i maschi della specie, facili da riconoscere in mezzo alle operaie per le dimensioni maggiori del corpo, che si presenta tozzo grosso e robusto; sono più grandi delle operaie ma più piccoli della regina, con la quale sono pronti per accoppiarsi dopo 15 giorni dalla nascita. Inizialmente lo scopo principale del fuco era quello di fecondare la regina, ma successivi studi hanno affermato che hanno più di uno scopo come ventilare d'estate il nido. I fuchi hanno la ligula molto più corta di quella delle operaie, e perciò sono incapaci di succhiare il nettare dai fiori e non hanno il pungiglione.

Impiegano circa 24 giorni per raggiungere lo stadio adulto, e cominciano a lasciare l'alveare alcuni giorni dopo. Vivono 50 giorni.

Durante i periodi di clima mite in primavera ed estate, i maschi lasciano l'alveare e attratti dai feromoni prodotti dalla regina, si accoppiano con questa in volo.

Ogni maschio che riesce ad accoppiarsi con successo cade giù, e muore nel giro di poche ore o giorni. I maschi che non si accoppiano continuano ad attendere nell'area di raduno fino a quando si accoppiano o muoiono nel tentativo. Le regine si accoppiano con fino a 10 maschi in un unico volo.

Le **api operaie**: sono femmine rese sterili dai feromoni inibitori della regina del suo alveare, costituiscono una casta monomorfa e omogenetica, che ripartisce le varie attività sociali secondo le classi di età sono addette a svolgere tutti i lavori necessari al buon sviluppo della colonia (Tabella 2). (Contessi, 2010). Infatti durante la loro vita svolgono diversi lavori, legati ai giorni di vita e allo sviluppo dei suoi organi. L'inizio della loro vita lo passano dentro l'alveare per poi concludere gli ultimi momenti prima della morte fuori dalla colonia. Hanno una durata di vita di circa 40-45 giorni condizioni ambientali permettendo In caso la regina muore, oppure non riesce a raggiungere con il suo feromone tutti i telai dell'alveare è "possibile" che un'ape operaia si improvvisi "regina" e inizia a deporre uova. Non essendo fecondata, si svilupperanno solo fuchi perciò in termine apistico viene definita "fucaiola" da non confondere con le api "fochiste" che sono api che hanno un compito diverso, cioè diventano una fonte di calore per la covata soprattutto d'inverno. Un alveare con api fucaiolo è destinato a morire, quindi bisogna intervenire tempestivamente prima possibile.

Tabella 2: Sequenza cronologica delle attività

Compiti	Tempo trascorso in giorni dalla nascita	Compiti	Durata in giorni
ape pultrice	da 0 a 3	Pulizia dell'arnia	3
ape nutrice	da 3 a 10	Nutrizione della covata	7
ape ceraiola	da 10 a 16	Produzione della cera	6
ape magazziniera	da 16 a 20	Esposizione all'aria del nettare per ridurne il contenuto in umidità ed aumentarne la concentrazione di zucchero	4
ape guardiana	da 20 a 21	Ispezione di tutte le bottinatrici al loro ritorno e controllo dell'arnia nei confronti di un intruso	1
ape bottinatrice di cui il	da 21 a 42	procurare gli alimenti e le sostanze necessarie per la vita dell'alveare: nettare, polline, resine vegetali e acqua.	21
10% è ape esploratrice		localizzare le risorse di cibo e passare le informazioni alle bottinatrici attraverso la cosiddetta "danza": circolare entro 100 mt. dell'addome sino a 3 Km.	

2.4.1 Alimentazione e sciamatura

Gli alimenti e le sostanze necessarie per la vita dell'alveare sono: **nettare, polline, resine vegetali e acqua.**

- Il **nettare** è una sostanza acquosa (30-90% acqua) e zuccherina (15-20% saccarosio e 10 -15% glucosio e fruttosio) che le api raccolgono quando volano da un fiore all'altro, dai calici dei fiori o dalla base delle foglie delle piante; esso viene secreto con lo scopo di attirare gli insetti pronubi perché collaborino all'impollinazione.

- Il **Polline** è un pulviscolo generalmente giallastro, rossastro o bruno prodotto dagli stami per la fecondazione dei fiori. Le api lo raccolgono mentre suggono il nettare, lo impastano con saliva e nettare e formano delle palline che sistemano nelle cestelle delle zampe; il polline verrà utilizzato per la preparazione dell'alimento per le covate e per l'alimentazione della regina.

- L'**acqua** è fondamentale per la vita dell'alveare: in particolare per il corretto sviluppo della covata e per la schiusa delle uova. Quindi per un buon andamento

dell'apiario è necessario che esso sia collocato vicino fonti acquifere o che ci sia un abbeveratoio nei pressi dell'apiario.

All'interno dell'alveare le api elaborano questi alimenti e producono miele, cera e propoli:

- Il **miele** deriva da una trasformazione del nettare mediante aggiunta di enzimi e viene utilizzato come scorta alimentare. E' una sostanza soprassatura di acqua e zuccheri e data la sua instabilità tende col tempo a raggiungere un equilibrio liberando un soluto in eccesso sotto forma di cristalli. Il processo è influenzato dalla temperatura ma anche dalle differenti caratteristiche botaniche: alcuni mieli hanno una maggior tendenza a cristallizzare rispetto ad altri.

- La **cera** deriva dalla trasformazione di sostanze zuccherine e viene prodotta dalle ghiandole ceraiole; e a seconda delle piante visitate dalle bottinatrici, assume un colore bianco o giallastro più o meno intenso. E' la materia prima per la costruzione dei favi (costituiti dal 92-95% di cera pura e per il resto da propoli e polline) e per percolarne le cellette.

- La **propoli** è una sostanza amara ed aromatica composta dal 50% di resine, 40% di cera e un 10% di olio d'essenza; viene prodotta con la raccolta delle sostanze emanate dalle trasudazioni delle piante resinose (pini, abeti, larici, pioppi, betulle, cipressi, faggi, ontani, olmi, ciliegi, querce); si presenta inizialmente come morbida, appiccicosa e chiara mentre tende ad indurire e a scurirsi con il passare del tempo e diventa solida e dura a basse temperature. viene utilizzata dalle api come sigillante e disinfettante (Boviera, 2019).

2.5. Ciclo biologico e individui della colonia

Il ciclo vitale dell'*Apis mellifera* ha quattro fasi ben distinte: uovo, larva, pupa e adulto. Il tempo di sviluppo totale per l'ape regina è di 16 giorni, 21 giorni per l'ape operaia e circa 24 giorni per il fuco o ape maschio.

1) Uovo:

Si presenta come un piccolo granello di riso (Figura 14), attaccato nella parte inferiore. La regina depone un uovo per cella che e appena deposto si erge in posizione verticale, dopo tre giorni comincia a piegarsi e successivamente si schiude cominciando la fase larvale.

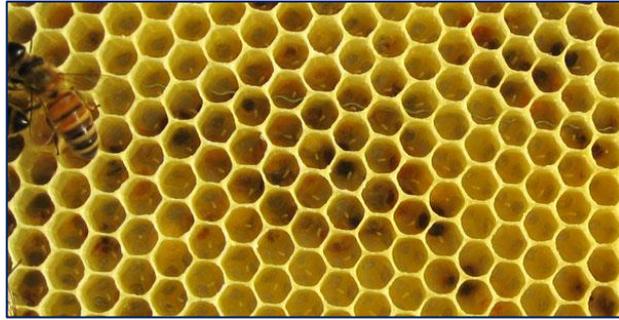


Figura 14. Uova all'interno delle celle (foto www.agraria.org)

2) Larva

Durante questa fase, la larva appena uscita dall'uovo è di colore bianco perlato, e si presenta arricciate sul fondo della cella (a forma di “c”). Dopo la schiusa le celle delle operaie, della regina e del fuco vengono sigillate; nella fase successiva, detta prepupale, la larva si estende in senso longitudinale nella cella e fila un bozzolo di seta sottile e

Lo stadio larvale generalmente dura fino a circa nove giorni.

Per i primi due giorni, la larva viene alimentata con la pappa reale.



Fig.15 Larve all'interno delle celle (foto www.agraria.org).

3) Pupa

Nella pupa, gli occhi composti sono i primi a cambiare colore, dal bianco al marrone-viola e il corpo, che prima aveva la forma di un verme, è ora diviso in tre parti distinte e assume il colore di un'ape adulta. Questa fase di solito dura per 7,5 giorni per l'ape regina, 12 giorni per le api operaie e 14,5 giorni per i fuchi.

4) Adulto

A questo punto tutti e tre i tipi di ape sono pienamente cresciuti e sono completamente pronti a svolgere i loro compiti. Una colonia tipica di api da miele è costituita da 50.000 a 60.000 api operaie, da 600 a 1000 api fuco e da una sola ape regina.

2.6. Meccanismi di difesa a livello di colonia

Ogni insetto adotta una serie di meccanismi di difesa contro gli agenti esterni che vanno dalle barriere fisiche (l'epidermide, la cuticola, strati di epitelio interno) che sono le prime linee di difesa, all'attivazione delle risposte a carico del sistema immunitario.

L'ape in quanto insetto sociale vive in colonia e quindi è in grado di esprimere diversi meccanismi di difesa collettiva:

- **Grooming behavior**, ovvero la capacità di liberarsi dalla varroa da parte di una singola ape (auto-grooming) o grazie all'attività di altre api (allo-grooming) (Spivak, 1996).
- **Removal behavior**, ovvero la capacità di individuare efficacemente la covata infestata da un parassita o infettata da un patogeno, che viene quindi rimossa dalle cellette (Boecking e Spivak, 1999).
- **Absconding**, ovvero la tendenza delle colonie d'api ad abbandonare il nido in caso di infestazioni elevate da parte della varroa; tale abilità è maggiormente sviluppata nelle api africane rispetto a quelle europee (Fazier et al., 2009)
- **Costruzione del nido** impiegando materiali ad azione antimicrobica, quali resine e propoli; quest'ultima sostanza viene inoltre impiegata per rivestire le cellette di covata, al fine di allevare le larve in un ambiente sterile (Simone-Finmstrom e Spivak, 2010).
- **Incremento della temperatura del nido**, al fine di provocare la cosiddetta "febbre dell'alveare" in risposta a un'infezione diffusa di patogeni termo sensibili (es. *Ascosphaera apis*) (Starks et al., 2000).

3. Agenti Patogeni di *Apis mellifera*

Le api sono interessate da un grande numero di parassiti e agenti patogeni e come tutti gli organismi viventi si ammalano; alcune malattie sono molto contagiose ed è importante che l'apicoltore sia in grado di riconoscerne tempestivamente i primi sintomi ed i possibili rimedi, per evitare l'infestazione degli alveari con conseguente moria di intere famiglie.

Tali patologie, che normalmente si manifestano durante i periodi di alimentazione, si possono presentare in forme cliniche più o meno gravi, da un semplice indebolimento della famiglia, fino alla completa estinzione della famiglia stessa per cui incidono negativamente sulla produttività e quindi per l'apicoltore costituiscono un vero danno per l'azienda.

Infatti negli ultimi 15 anni, gli apicoltori lamentano la cosiddetta "sindrome dello spopolamento degli alveari" e sono vari i fattori concomitanti che la provocano e agiscono o separatamente o in combinazione fra loro (Porrini e al., 2016).

Gli effetti sinergici dell'agricoltura intensiva e dell'uso di pesticidi, la scarsa o del tutto insufficiente alimentazione delle api, i virus, gli attacchi di agenti patogeni come l'acaro *Varroa destructor*, o la vespa asiatica (*Vespa velutina*), o il piccolo scarabeo dell'alveare (*Aethina tumida*)...ma anche i cambiamenti ambientali (frammentazione e perdita dell'habitat) e climatici, sono tutti fattori di stress che possono portare anche all'estinzione delle famiglie.

Ormai a livello globale, è un dato di fatto che, la maggior parte delle colonie di *A. mellifera* gestite dagli apicoltori, siano infestate dalla varroa, dove quest'acaro è stabilmente radicato (Pettis e Delaplane, 2010); per cui le infezioni causate dai diversi agenti patogeni o le interazioni tra gli agenti patogeni stessi ed altri elementi sospettati di causare la morte delle api sono quasi inevitabili.

È noto, infatti, che la varroa è in grado di trasmettere e attivare i virus presenti in forma latente nelle api (Shen et al., 2005) ed inoltre, l'incidenza e l'abbondanza delle infezioni virali sono sostanzialmente aumentate da quando *V. destructor* ha iniziato a parassitare questa l'Ape mellifera.

E allora, meglio prevenire un'eventuale infestazione con dei basilari accorgimenti come per esempio, mantenere la massima pulizia all'interno delle arnie coadiuvando l'opera delle api, che da sole provvedono alla eliminazione o al trasporto all'esterno di qualsiasi corpo estraneo; e ancora, mantenere le famiglie più forti possibile.

Alla luce del valore economico, oltre che dell'importante valore ecologico delle api, è necessario allora monitorare per riuscire a mantenere famiglie di api sane; ciò sarebbe necessario non soltanto a livello locale ma mondiale.

3.1 Patologie dell'alveare

Gran parte delle patologie che possono colpire l'alveare riguarda il campo delle malattie infettive e parassitarie. Queste malattie sono causate da un agente eziologico quale virus, batterio, fungo e parassita, che provoca una serie di danni all'economia strutturale e funzionale dell'ape.

Le malattie delle api vengono classificate o in base alla natura dell'agente patogeno che le ha causate (Tabella 3): o in base alle categorie che sono state colpite (Tabella 4).

Tabella 3. Classificazione delle malattie delle api in base al patogeno che le ha causate

NATURA	MALATTIA	AGENTE EZIOLOGICO
Malattie parassitarie		
Parassitaria	Varroasi	<i>Varroa destructor</i>
Parassitaria	Acariosi	<i>Acarapis woodi</i>
Parassitaria	Aethinosi	<i>Aethina tumida</i>
Protozoaria	Amebias	<i>Malpighamoeba mellificae</i>
Parassitaria	Senotainiosi	<i>Senotainia tricuspis</i>
- Parassitaria	Tropilaelapsosi	<i>Tropilaelaps spp</i>
- Fungina	Nosemiasi	<i>Nosema ceranae</i>
- Fungina	Covata calcificata	<i>Ascosphaera apis</i>
- Fungina	Covata pietrificata	<i>Aspergillus flavus</i>
Malattie infettive		
- Batterica	Peste americana	<i>Paenibacillus larvae</i>
- Batterica	Peste europea	<i>Melissococcus pluton</i>
- Virale	Virus della covata a sacco (Sacbrood Virus – SBV)	<i>virus Picorna-like</i>
- Virale	Virus della paralisi cronica Chronic Bee Paralysis Virus - CBPV)	Non classificato
- Virale	Virus della paralisi acuta (Acute Bee Paralysis Virus – ABPV)	<i>virus Picorna-like</i>
- Virale	Virus delle ali deformi (Deformed Wing Virus – DWV)	<i>virus Picorna-like</i>
- Virus	Virus della cella reale nera (Black Queen Cell Virus BQCV)	<i>virus Picorna-like</i>
Malattie non parassitarie causate da problemi fisiologici correlati all'ambiente circostante (ad esempio clima, temperatura, umidità, alimentazione)		

Tabella 4: Classificazione delle malattie delle api in base alle categorie colpite.

Malattie delle api adulte (ape operaia, regina e fuco)	Malattie della covata (uova, larva e pupa):
acariosi	peste europea
Varroatosi	peste americana
Nosemiasi	aethinosi
Amebiosi	covata calcificata
virus paralisi acuta	covata pietrificata
virus paralisi cronica	covata a sacco
virus dell'ala deformata	virus della cella reale nera

E' bene ricordare che alcune malattie, più preoccupanti, fra cui la varroa, e le nuove emergenze come Aethina danneggiano sia la covata che l'ape sviluppata.

3.1.1. Malattie Parassitarie

3.1.1.1. Varroasi

Malattia endemica, presente su tutto il territorio nazionale

Malattia parassitaria della covata e delle api adulte dovuta all'acaro *Varroa destructor* (Anderson e Trueman 2000). La femmina adulta di colore rosso brunastro, ovale ed appiattita, ricca di peli e spinette, che le facilitano l'attacco al corpo dell'ape, è l'unico stadio libero di muoversi all'interno dell'alveare. Il maschio notevolmente più piccolo della femmina, rotondeggiante, di colore chiaro muore subito dopo l'accoppiamento.



Figura. 16 *Varroa destructor*. Foto Apicoltura, produzioni e patologia delle api.

La femmina di *V. destructor* passa l'inverno sul corpo delle api, siano esse operaie o fuchi, alimentandosi dell'emolinfa.

In primavera, con la ripresa dell'allevamento di covata, cerca una cella contenente una larva matura di ape prossima all'opercolatura e si fa chiudere con essa e inizia a deporre le uova.

Predilige celle di fuco, perché, avendo una durata della fase opercolata maggiore, le permetteranno di produrre una femmina feconda in più rispetto a quanto avverrebbe con una larva di sesso femminile.

La femmina di *V. destructor* quando viene chiusa all'interno della cella, continua a nutrirsi utilizzando inizialmente, i residui alimentari lasciati dalla larva e successivamente, dell'emolinfa della stessa larva e della successiva pupa, completando così la maturazione dell'uovo con formazione della ninfa fino alla forma adulta. Le generazioni del parassita si susseguono fino a quando è presente la covata.

Massima incidenza nei mesi di settembre-ottobre, con morie in autunno-inverno.

I danni che *V. destructor* arreca ad una famiglia di api sono diversi:

- fastidio dovuto alla presenza di una o più varroe in movimento continuo sul corpo;
- “dolore” dovuto alle ferite praticate dall'acaro per la nutrizione;
- il diffondersi, di patologie veicolate dall'acaro proveniente da altri alveari affetti da gravi malattie;
- l'ingresso di microrganismi dannosi quali Virus, Batteri e Miceti veicolati dal rostro durante la sua penetrazione.

Trasmissione

Si trasmette tramite deriva delle api operaie e dei fuchi infettati, saccheggio delle colonie fortemente colpite da varroa, sciami, scambio di favi da nido opercolati tra colonie (Charrière e J.D. et al. 2011).

Per semplice contatto da ape infestata ad ape sana. Le api adulte rappresentano l'ospite intermedio e il vettore indispensabile per la trasmissione della malattia. L'infestazione ha una evoluzione pluriennale, lenta e subdola e che esplose in tutta la sua gravità solo dopo 3-4 anni e che durante tale lasso di tempo si diffonde da un alveare all'altro e di apiario in apiario.

La trasmissione avviene attraverso la deriva delle operaie e dei fuchi, il saccheggio delle colonie fortemente infestate, sciami e regine ignoti.

Sintomi clinici

- Covata non compatta, a mosaico, larve morte nelle celle aperte e chiuse e sul pavimento dell'arnia. Negli stadi avanzati le larve che sopravvivono danno origine ad adulti piccoli e deformati.

- Ali deformate, addome più corto, irrequietezza e aggressività. La malattia può progredire con progressiva riduzione della forza della famiglia e la sua totale estinzione. Possibile associazione con altre malattie virali e covata calcificata (*Ascospaera apis*).

Prevenzione e profilassi

Buone pratiche apistiche (es. lotta integrata con ingabbiamento della regina, distruzione della covata maschile) (Langella V., Formato G. 2010).

3.1.1.2. Acariosi

Malattia contagiosa denunciabile dovuta ad un acaro l'*Acarapis woodi* Renne (acaro delle trachee), che vive nelle trachee delle api adulte. Ha forma subovale e di dimensioni microscopiche; presenta sessi separati.



Figura 17. *Acarapis woodi*. Foto WindowBee

Trasmissione

Si trasmette di ape in ape (Charrière J. D. et al. 2011), per contatto diretto mediante la sciamatura, il saccheggio e la deriva.

L'acaro adulto penetra nei primi tronchi di trachee toraciche, attraverso gli stigmi posti davanti l'attacco delle ali anteriori delle api. La femmina, quando è pronta ad accoppiarsi, si porta all'esterno degli stigmi per essere raggiunta dal maschio e una volta fecondata ritorna nelle trachee dove depone le uova; in attesa della loro maturazione si nutre dell'emolinfa dell'ape. La patogenesi della malattia può riportarsi a diverse cause:

- la forme vitali, quando numerose, possono determinare una semplice ostruzione meccanica delle vie respiratorie e la morte dell'ape per asfissia
- i materiali escreti dagli acari e le sostanze tossiche prodotte, possono determinare inizialmente, un'alterazione del sistema nervoso centrale responsabile dei sintomi che

caratterizzano la malattia, e successivamente, uno stato tossico generalizzato e conseguente morte.

Si diffonde da un alveare all'altro per il saccheggio, per la deriva o per il movimento autonomo dei fuchi, ma anche ad opera dell'apicoltore mediante operazioni di bilanciamento famiglie, commercio di sciami e di api regine.

Massima incidenza da Marzo a Maggio.

Sintomi clinici

Le api colpite presentano difficoltà o incapacità di volare e debolezza della famiglia (Charrière J.D. et al. 2011), irrequietezza, tremori continui e movimenti convulsivi del corpo, mancanza dell'orientamento, addome disteso con ritenzione delle feci o diarrea, ali posteriori spostate e che non si agganciano a quelle anteriori (ali a K), difficoltà a camminare.

Prevenzione e profilassi

Buone pratiche apistiche e controllo delle fonti di approvvigionamento di regine e sciami (Langella V., Formato G. 2010). L'acariosi, oggi, è meno presente negli alveari, in quanto la maggior parte dei principi attivi utilizzati per il controllo della varroasi determina, indirettamente, anche il contenimento dell'*A. woodi*. Tuttavia, è possibile riscontrare qualche focolaio, soprattutto in quegli alveari in cui le visite sono dilazionate troppo nel tempo e, naturalmente, nell'ambiente. Se la parassitosi è diagnosticata tempestivamente, l'uso degli acaricidi consentiti per la *Varroa* sono ugualmente utili; nel caso di infestazioni elevate (oltre i 20-25%) si consiglia la distruzione dell'apiario.

3.1.1.3. Aethinosi

Malattia denunciabile (D.P .R. 320/19 54), dovuta al piccolo coleottero *Aethina tumida* (Murray, 1867); il piccolo scarabeo, lungo 6 mm, inizialmente di colore giallastro, successivamente cambia colore diventando marrone e infine in nero.

Vive massimo sei mesi Il ciclo biologico viene solitamente completato nel nido di apoidei (*Apis mellifera* o *Bombus* spp.).



Figura18. *Aethina tumida*. Foto Georgofili.info

Trasmissione

Il coleottero adulto penetra nell'alveare attraverso la porticina di accesso o le fessure dell'arnia per nutrirsi di polline e di covata.. Si trasmette per contatto diretto attraverso, candito, materiale apistico o altra materia organica (terra, frutta., legno) infestato dalle forme larvali del parassita. Si ha massima incidenza in primavera.

Le femmine, tramite il volo od il commercio di materiale apistico penetrano negli alveari sani attraverso l'ingresso dell'arnia e depongono le uova nelle fessure del legno o nei favi di covata.

Le successive larve, scavano tunnel nei favi alimentandosi di covata, di miele e polline e dopo 14 giorni (c.a. 1 cm) si lasciano cadere, di notte, all'esterno dell'arnia per compiere la loro metamorfosi in adulti (c.a. 1 mese). I favi parassitati diventano viscidati ed assumono un odore nauseabondo di arance andate a male.

Trasmissione rapida, spostamenti degli sciami naturali, vendita di alveari o di pacchi d'ape, movimentazione di interi apiari per il nomadismo

Sintomi clinici

Sia le larve sia gli adulti possono essere visibili a occhio nudo.

Le larve scavano gallerie nei favi da nido e da melario, defecano nel miele, dove inducono una sua fermentazione. Danni ai favi ed al miele non ancora estratto portando alla perdita o la sciamatura della famiglia della famiglia.

Prevenzione e Profilassi

buone pratiche apistiche

- -Tenere sempre pulito il fondo degli alveari, perché le larve del coleottero, al termine del loro sviluppo, possono scegliere di impuparsi all'interno dell'alveare.
- vere sempre negli alveari favi completamente presidiati dalle api.

- Eliminare o rafforzare le famiglie deboli, in quanto il coleottero raramente colpisce gli alveari forti. Selezionare api che hanno un'elevata caratteristica igienica per combattere questo parassita.
- Usare costantemente delle trappole.
- Avere gli alveari sempre esposti al sole perché sono meno suscettibili all'attacco di SHB rispetto a quelli in ombra o post-ombra.
- Controlli rigorosi sulle attività d'importazione di api regine e api nei paesi dove è presente la parassitosi (Langella V., Formato G. 2010).
- Eliminazione delle famiglie deboli e smielatura dei melari subito dopo la loro raccolta (Charrière J.D. et al. 2011), la rimozione di favi e altro materiale apistico abbandonato in apiario.

3.1.1.4. Senotainiosi

Malattia provocata da *Senotainia tricuspis* (Meigen, 1838), dittero sarcofagide che parassita le api bottinatrici portandole a morte e utilizzandole come substrato per lo sviluppo delle sue forme larvali.



Figura 19. *Senotainia tricuspis*. Foto Apicoltura online.it

Trasmissione

Si trasmette per contatto diretto: le femmine del dittero inoculano le larve direttamente nel corpo delle api bottinatrici. Massima incidenza in primavera-estate

Sintomi clinici

Difficoltà al volo; api striscianti sul terreno

Riduzione della durata della vita delle api adulte

Forti infestazioni all'alveare possono provocare il collasso della famiglia

Prevenzione Profilassi:

Buone pratiche apistiche: film plastici sotto e davanti gli alveari; trappole cromotropiche vischiose (Langella V., Formato G. 2010).

3.1.1.5. Tropilaelapsosi

Malattia denunciabile (D.P.R. 320/1954) provocata dall'acaro: *Tropilaelaps clareae*, *Tropilaelaps koenigeru*.



Figura 20. *Tropilaelaps spp.* Foto West Suffolk Keebeeper's Association

Trasmissione

Si trasmette per contatto diretto mediante la sciamatura ,il saccheggio e il materiale apistico contaminato (Charrière J.D. et al. 2011); particolarmente a rischio l'importazione di api.

Sintomi clinici

Ali deformate e atrofizzate, zampi deformati; covata a mosaico con alterato sviluppo e progressiva riduzione della famiglia fino alla morte. La parassitosi determina una maggiore propensione alla sciamatura (che a sua volta favorisce la diffusione dell'acaro

Prevenzione Profilassi:

buone pratiche apistiche, controllo rigoroso sulle attività di importazione di api regine e api dai paesi dove è presente la parassitosi. (Langella V., Formato G. 2010)

3.1.1.6. Amebiasi

Malattia provocata dal protozoo *Malpighamoeba mellifica* .

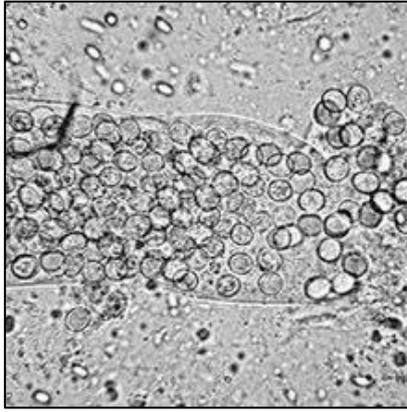


Figura 21. *Malpighamoeba mellifica*. Wikipedia

Trasmissione

Tramite la sciamatura, il saccheggio, la deriva ed i favi e il materiale apistico contaminato
Massima incidenza da marzo a maggio.

Sintomi clinici

Diarrea, forti infestazioni possono provocare il collasso della famiglia. Spesso associata a Nosemiasi.

Prevenzione e profilassi

Buone pratiche apistiche, disinfezione del materiale apistico (Langella V., Formato G. 2010).

3.1.1.7. Nosemiasi

Malattia contagiosa denunciabile (D.P.R. 320/1954) dovuta al protozoo *Nosema ceranae*, (fungo unicellulare), che provoca spopolamento progressivo dell'alveare; si moltiplica nelle cellule epiteliali del mesointestino delle api adulte in 3-4 giorni evolve in una spora ovoidale brillante e rifrangente.

Nelle zone temperate le api si ammalano a fine inverno ma la malattia esplode ad aprile-maggio per regredire a luglio-agosto e per poi ripresentarsi in autunno.

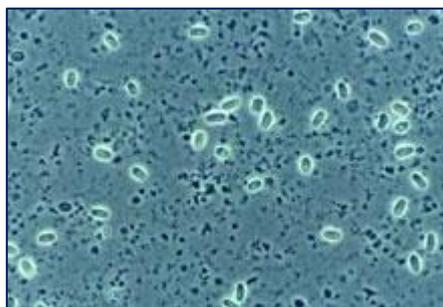


Figura 22. *Nosema cerana*. Microbekiwi.kenion.edu

Trasmissione

Avviene con le feci infette: le api si contaminano sia per contatto accidentale sia con l'alimentazione. Le cellule infestate si rompono liberando le spore nel lume intestinale. Qui, parte di esse, infettano altre cellule fino a compromettere l'intero mesointestino, mentre la rimanente parte sarà espulsa con le feci.

La diffusione avviene per saccheggio, deriva, tramite i fuchi, attraverso spostamento da un alveare all'altro.

Segni clinici

Inizialmente alveari deboli, spopolamento primaverile, rinnovo naturale o anormale della regina, covata scarsa, api irrequiete,; successivamente, man mano che la malattia progredisce si avranno perdite invernali di api adulte, feci diarroiche scure eliminate e deposte ovunque, scarsa capacità o incapacità di volare, api striscianti e con addome gonfio.

Prevenzione e Profilassi

Rendere gli alveari il più popolosi possibile attraverso una costante e sana alimentazione;

- invernare in modo accurato proteggendo le api dal freddo e dall'umidità;
- mantenere le regine feconde e giovani;
- curare l'igiene degli alveari.

3.1.1.8. Covata Calcificata

Micosi che colpisce la covata, soprattutto quella maschile, dovuta ad un fungo bisessuato e sporigeno, l'*Ascospaera apis*.

Si presenta durante tutta la ma la sua comparsa è più frequente nella tarda primavera,



Figura 23. *Ascospaera apis*. Foto hgsc.bcm.edu

Trasmissione

Si trasmette per via aerea o mediante ingestione delle spore che crescono invadendo l'intero organismo fino a fuoriuscire all'esterno del corpo dell'ape, o per via cutanea

La malattia può manifestarsi a carico di larve di età differenti,.

Massima incidenza da aprile ad agosto

La diffusione avviene da un apiario all'altro e tra alveari dello stesso apiario con le modalità già descritte per le altre malattie trasmissibili della covata.

Segni clinici

La covata può presentarsi più o meno irregolare e discontinua; la larva appena morta assume un colore bianco cremoso, è opaca, molliccia e soffice. Via via che il micelio si diffonde va incontro a mummificazione e poi diventa dura ma friabile come un gessetto e si ricopre da un feltro inizialmente biancastro, e successivamente, con lo svilupparsi dei corpi fruttiferi, di colore verde scuro. Le api adulte asporteranno le larve morte dalle celle e le porteranno appena fuori dall'ingresso dell'alveare.

Prevenzione e Profilassi

Non sottoporre la famiglia a stress alimentari.

Allevare famiglie forti (Charrière J.D. et al. 2011 e Langella V., Formato G. 2010). Per la disinfezione dei materiali infetti si usano gli stessi metodi delle altre malattie della covata quindi lavaggi con soda, fiamma e raggi gamma.

3.1.1.9. Covata Pietrificata

Micosi che colpisce sia la covata che le api adulte, dovuta ad un fungo largamente diffuso in natura, l'*Aspergillus flavus*, più raramente *Aspergillus fumigatus*.



Fig.24. *Aspergillus flavus*. Creative Biolabs

Trasmissione

Avviene normalmente per via orale, mediante ingestione delle spore, e può manifestarsi a carico di larve di età differenti ma la maggior parte muore allo stadio opercolato. La morte dell'ape infetta sembra sia dovuta alle tossine prodotte dal fungo piuttosto che alla invasione da parte del micelio di tutto il corpo.

Avviene con le modalità descritte per la covata calcificata.

Segni clinici

Inizialmente ci sarà una modesta dilatazione dell'addome, successivamente con lo sviluppo del micelio nell'intero organismo il corpo dell'ape diventa consistente e duro. La larva appena morta assume un colore bianco cremoso, è opaca, molliccia e soffice e poi, via via diventa sempre più dura fino a risultare pietrificata e friabile, e di colore grigio-verdastro.

Di solito la malattia ha carattere transitorio e si risolve spontaneamente.

3.1.2. Malattie Infettive

3.1.2.1. Peste americana

Malattia contagiosa denunciabile (D.P.R. 320/19 54) che colpisce la covata opercolata, dovuta ad un batterio Gram-positivo e sporigeno, il *Paenibacillus larvae* (Figura 25)

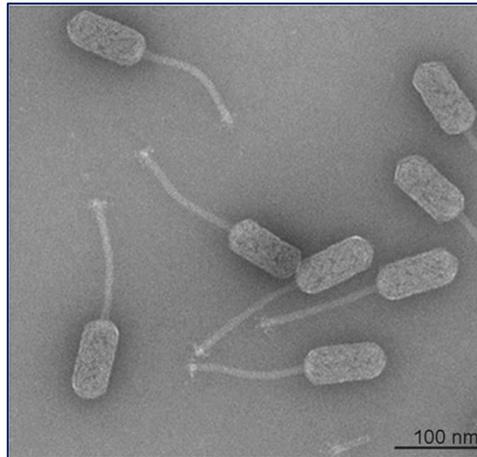


Figura 25. *Paenibacillus larvae*. aem.asm.org

Trasmissione

Avviene per via orale attraverso il cibo contaminato da spore. L'infezione inizia e rimane localizzata nel mesointestino delle giovani larve fino all'opercolatura, dopo circa 7 giorni si propaga attraverso l'emolinfa a tutto l'organismo, inducendo la morte della larva infetta.

La diffusione avviene da un alveare all'altro per saccheggio da parte di una famiglia forte e affamata; per effetto della deriva delle bottinatrici; tramite i fuchi; attraverso spostamento da un alveare all'altro.

Segni clinici

La covata risulterà non compatta, gli opercoli si infossano e si scuriscono sempre più fino a diventare neri, untuosi e spesso bucherellati. La larva infetta cambia colore, da bianca diventa gialla e poi bruna, ed emana un odore acidulo tipico della putrefazione. Dopo 3-4 giorni la larva morta si essicca e si trasforma in una piccola scaglia nera, fortemente adesa al fondo della celletta

Prevenzione e profilassi

Buone pratiche apistiche quali la sostituzione dei 3 telaini più vecchi ad alveare ogni anno; sostituzione ogni 2-3 anni delle regine; apiario con famiglie sane e forti e periodiche visite di controllo che consentano di diagnosticare tempestivamente eventuali anomalie della covata.

In presenza della malattia: distruzione delle famiglie e dei favi contaminati e disinfezione di tutto il materiale apistico contaminato (Langella V., Formato G. 2010).

3.1.2.2. Peste Europea

Malattia contagiosa denunciabile (D.P.R. 320/1954) che colpisce generalmente le giovani larve della covata disopercolata, dovuta ad batterio Gram-positivo *Melissococcus plutonius* (Figura 26).



Figura 26. *Melissococcus plutonius*. Researchgate.net

Trasmissione

Si trasmette tramite sciamatura, saccheggio, deriva, trasferimento di favi e altro materiale apistico contaminato da famiglie malate a famiglie sane (Charrière J.D. et al. 2011).

Massima incidenza in primavera-estate (maggio-giugno) quando è massimo l'allevamento della covata e si può avere remissione spontanea.

Si diffonde da un alveare all'altro per saccheggio, per effetto della deriva delle bottinatrici, tramite i fuchi, tramite l'apicoltore attraverso spostamento di materiale infetto.

Segni clinici

Covata irregolare, con celle opercolate e celle aperte contenenti larve morte che emanano odori, che vanno dall'acido al putrescente a seconda del tipo di batterio associato.

Dopo 2-3 giorni dall'infezione, la larva muore si scurisce e si decompone trasformandosi in una massa molle marrone scuro che essiccandosi si trasforma in una piccola scaglia color ruggine, facilmente asportabile dalla cella

Prevenzione e profilassi

Buone pratiche apistiche quali la sostituzione dei 3 telaini più vecchi ad alveare ogni anno; sostituzione ogni 2-3 anni delle regine;

visite periodiche degli alveari; apiari con famiglie sane e forti;

distruzione delle famiglie e dei favi contaminati e di tutto il materiale apistico contaminato (Langella V., Formato G. 2010).

3.1.2.3. Virus della paralisi acuta (*Acute Bee Paralysis Virus- ABPV*)

Il Picornavirus-like, (circa 30 nm di diametro), generalmente si riscontra nel tessuto adiposo dell'ape, allo stato latente, ed è responsabile di una malattia virale contagiosa che, se associata alla varroa, provoca mortalità sia a carico della covata che delle api adulte. Il virus viene trasmesso dalle api nutrici infette alle larve, che muoiono all'opercolatura delle celle con sintomi simili a quelli della peste europea.

L'unica prevenzione possibile rimane quella di non consentire alla varroa di raggiungere infestazioni elevate, in quanto la sua carica infettante è direttamente proporzionale al grado di infestazione da varroa, ciò si può ottenere mediante un'efficace piano di controllo del parassita.

3.1.2.4. Virus della paralisi cronica (*Chronic Bee Paralysis Virus - CBPV*)

Virus a RNA (Picornavirus-like) fra i primi ad essere isolato dalle api (1963), è responsabile in molti casi di collasso o morte della colonia. La malattia, solitamente presente allo stato latente o inapparente, si manifesta in situazioni di sovraffollamento dell'alveare, in associazione a carenze delle risorse nettifere, in condizioni climatiche avverse..... ed è quasi sempre associata alla varroasi.

La trasmissione avviene solitamente per via orale (il virus è presente nelle feci), recentemente è stata dimostrata anche la trasmissione verticale del virus cioè dalla regina alla sua progenie. In base alle caratteristiche genetiche delle api, si possono distinguere due forme della malattia:

- Mal della foresta (chiamata così perché coincideva con il raccolto della melata): le api perdono la capacità di volare e si muovono tremolanti.
- Mal nero (chiamata così perché le api appaiono nere a causa della perdita dei peli e delle setole), ma non perdono la capacità di volare; sono di dimensioni più piccole delle altre; dopo qualche giorno dalla comparsa dei primi sintomi, muoiono.

La **Prevenzione profilassi** si basa soprattutto sulla prevenzione: spesso si risolve sostituendo l'ape regina dalla colonia ammalata.

3.1.2.5. Virus della covata a sacco (Sacbrood Virus- SBV)

È un virus Picornavirus-like (circa 28nm di diametro) poco resistente agli agenti chimici, fisici e ambientali; è responsabile di una malattia virale altamente contagiosa che colpisce la covata impedendo alle larve (di pochi giorni di vita) di trasformarsi in pupe.

Il virus si localizza a livello delle ghiandole ipofaringee dove si moltiplica per essere poi trasmesso, attraverso la somministrazione della pappa reale, ad altre larve.

Le api adulte, non mostrano alcun segno clinico ma sono responsabili della diffusione della malattia in quanto si imbrattano con il virus quando puliscono le celle dalle larve morte.

L'infezione ha tipico andamento stagionale con maggiore incidenza nel periodo primavera-inizio estate (giugno-luglio); normalmente tende ad essere poco evidente e a scomparire in autunno; se associata alla varroa può indurre carattere epidemico.

Le larve, inizialmente giallognole, diventano brunastre e assumono un tipico aspetto "sacciforme" nel momento in cui con le pinzette vengono estratte dalle cellette; successivamente le larve si disidratano e vanno incontro a mummificazione trasformandosi in scaglie scure aderente al fondo della cella. Nei casi più gravi è necessario distruggere la famiglia (bruciando api e favi) e disinfettare il materiale contagiato (arnia) con acqua e soda e con la fiamma azzurra.

3.1.2.6. Virus delle ali deformi (Deformed Wing Virus- DWV)

DWV è il virus più diffuso negli alveari (De Miranda e Genersch, 2010), proprio a causa della sua stretta associazione con la varroa (Bowen-Walker et al., 1999).

E' stato già dimostrato, mediante un modello matematico, come il virus, veicolato da *V. destructor*, possa effettivamente provocare il collasso delle colonie d'api (Sumpter e Martin, 2004)

La mortalità può interessare sia le larve che le api adulte e in condizioni normali il virus colpisce le api durante il loro sviluppo nelle cellette



Figura 27. Ape con ali deformate. Apicoltura online.it

3.1.2.7. Virus della cella reale nera (Black Queen Cell Virus- **BQCV**)

Picornavirus-like, colpisce le celle delle api regine e rappresenta una delle cause più frequenti di mortalità tra le larve delle api.

Il nome del virus deriva dall'annerimento delle forme larvali e delle pareti delle relative celle. Anche le api operaie e la covata di fuchi possono essere infettati ma in genere in essi non si manifesta alcuna sintomatologia.

I virus che colpiscono le api adulte e la covata sono almeno 18 (Ribière et al., 2008) segnalati su tutto il territorio nazionale, con presenza soprattutto di: ABPV, CBPV, SBV, DWV e BQCV.

Le virosi sono però strettamente associate ad altre malattie come la varroasi.

Molte api adulte sopportano infezioni virali latenti, che non portano al manifestarsi di sintomi; la maggior parte dei virus delle api senza la varroa sono presenti a livelli insignificanti negli alveari e solo importanti fattori di stress possono convertire l'infezione silente in infezione sintomatica (Genersch e Aubert, 2010), in cui i sintomi sono evidenti sulle api (Oldroyd, 2007).

È stato dimostrato da Highfield et al. (2009), che solo per il virus delle ali deformi esiste una correlazione significativa tra la sua carica virale e le morie invernali degli alveari.

Si è osservato che le feci delle api infette possono contenere particelle virali (i favi contaminati potrebbero essere una fonte di infezione); occorrono, allora, non solo buone pratiche apistiche (appropriata ubicazione dell'apiario, sostituzione delle api regine ogni 2-3 anni, etc.), ma soprattutto una buona lotta alla varroa (Langella V., Formato G. 2010), perché a quanto pare è proprio il filo conduttore di queste e infezioni.

4. Agenti patogeni abiotici: i Pesticidi

In questi ultimi anni si è registrata un notevole declino degli insetti impollinatori ed in particolare dell'ape, insetto impollinatore per eccellenza.

Le cause sono molteplici e quasi tutte concatenati tra di loro: le varie patologie, le pratiche apistiche, le condizioni nutrizionali, agroambientali nonché l'esposizione ai pesticidi, tutti fattori di stress per le colonie che contribuiscono a causare l'indebolimento e il successivo collasso degli alveari. (Porrini & Medrzycki)..

L'uso non oculato di insetticidi e diserbanti, possono abbassare le difese immunitarie e indurre alterazioni sul comportamento, sull'orientamento e sull'attività sociale delle api impedendo loro di trovare la strada per tornare nella colonia o causandone direttamente la morte (El Hassani et al., 2005; Rortais et al., 2005; Gross, 2008).

Anche diverse classi di agrofarmaci, in particolare pesticidi neonicotinoidi ed acaricidi utilizzati per il controllo della Varroa, possono indurre effetti sia letali che sub letali (Boncristiani et al., 2012; Godfray et al., 2014) sulle api.

Questa classe di composti agisce sul sistema nervoso degli insetti con un meccanismo di tipo acetilcolinomimetico.

Tali sostanze, infatti, possiedono una struttura simile all'acetilcolina, pertanto sono in grado di legarsi ai recettori nicotinici, determinando la loro continua attivazione e causando la morte dell'insetto per ipereccitazione (Johnson et al., 2010).

Le api possono venire in contatto con gli agrofarmaci irrorati nell'ambiente durante la loro attività, mentre raccolgono nettare e polline sui fiori le api bottinatrici possano incontrare livelli di pesticidi letali e portare quindi all'alveare nettare e polline contaminati.

Il polline è uno dei prodotti delle api spesso analizzato per controllare la presenza di pesticidi legati alla mortalità delle api (Johansen e Brown, 1972; Waller et al., 1984; Kubik et al., 1999). Esistono anche diversi studi che hanno monitorato i residui di acaricidi nella cera d'api.

Ma possono assorbire livelli letali di pesticidi anche mentre bevono l'acqua da pozzanghere e fossi o la rugiada; o dalla melata su foglie e rami, o ancora durante trattamenti antiparassitari quando vengono effettuati in periodi o in ore non appropriate (quando c'è molto vento, per esempio); o possono assorbire tali sostanze dannose quando si impiegano dosaggi elevati di questi pesticidi.

Nell'alveare esistono dei meccanismi che possono preservare la contaminazione del miele, quando le api ormai contaminate tendono a far ritorno all'alveare: vengono infatti intercettate

dalle api guardiane che le attaccano ed espellono dall'alveare le compagne che appaiono anormali o che rientrano impregnate di odori chimici sgraditi.

Dai risultati di una sperimentazione svolta diversi anni fa (Porrini & Medrzycki), le api possono introdurre i pesticidi principalmente per ingestione: gli insetticidi sulle piante possono essere tossici per le api operaie che beccano e vengono a contatto con le piante trattate (Koch e Weisser, 1997; possono venire anche ingeriti dalle api con il nettare, oppure possono penetrare nel loro corpo con l'aria, tramite gli stigmi, durante la respirazione.

Il segno più immediato e evidente dell'avvelenamento da pesticidi delle api, è la presenza di grandi quantità di api morte o morenti, spesso con la ligula estroflessa, davanti all'entrata dell'alveare.

5. *Varroa destructor*

La specie *Varroa destructor* (Anderson e Trueman 2000) la cui tassonomia è riportata nella tabella, è un acaro (Figura) ectoparassita delle api.

Classificazione Scientifica	
Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Arthropoda
Classe	Arachnida
Ordine	Acarina
Famiglia	Varroidae
Genere	<i>Varroa</i>
Specie	<i>destructor</i>



Figura 28. *Varroa destructor*
AmateurBeekeepersAssociation

Al genere *Varroa* appartengono 4 specie tutte associate alle api orientali, soprattutto all'asiatica *Apis cerana*:

- *Varroa jacobsoni* A. Oudemans
- *Varroa underwoodi* Delfinado & Aggrwaal
- *Varroa rindereri* De Guzman & Delfinado
- *Varroa destructor* Anderson & Trueman

4.1. Origine

L'acaro *Varroa destructor*, fu osservato per la prima volta in Indonesia, in associazione con l'ape indiana (*Apis cerana*).

Fino a poco tempo fa veniva erroneamente classificato come *Varroa jacobson*, specie scoperta dall'agronomo A. Oudemans nel 1904 nell'isola di Giava; da qui quest'acaro si diffuse esclusivamente in Indonesia su *Apis cerana* perché non era in grado di riprodursi su *Apis mellifera*.

Alla specie asiatica però non arreca particolari danni, in quanto si riproduce prevalentemente a spese della covata maschile, e grazie alla spiccata attitudine delle operaie alla pulizia ed al comportamento igienico con questa specie riesce a convivere.

Solo quando, durante il secolo scorso, l'*Apis mellifera*, essendo l'ape più produttiva per il miele, iniziò ad essere commercializzata e quindi spostata, importata nelle Filippine divenne

simpatica con la specie *A. cerana*; fu allora che l'acaro ebbe la possibilità di compiere con successo questo salto d'ospite diventando parassita dell'*Apis mellifera*. Questo ha comportato l'inevitabile diffusione del parassita (Rosenkranz et al 2010).

Studi di biologia molecolare hanno evidenziato che le due specie di varroa: jacobini e destructor sono ben differenziate e che la destructor è una specie alquanto complessa: tra i vari aplotipi osservati all'interno della specie, solo due sono altamente patogeni per *Apis mellifera*: quello coreano più aggressivo (presente in Europa, Africa e Asia) e quello giapponese meno aggressivo (importato in Sud America) (Anderson e Trueman 2000).

Il primo rinvenimento ufficiale di *Varroa destructor* sull'ape domestica è avvenuto in Cina nel 1958 e a partire dagli anni '60 ha fatto registrare attacchi massicci su *Apis mellifera*, diffondendosi in maniera capillare da Oriente verso Occidente.

Attraverso l'Europa Orientale, questo acaro è arrivato in Italia, di alveare in alveare, e la presenza del parassita sul nostro territorio è stata segnalata per la prima volta il 16 giugno 1981 (Barattino R., 1981), a Gorizia (Comune di Staranzano), ai confini con la Slovenia e come era prevedibile, si è subito diffusa su tutto il territorio nazionale.

Anche in Sicilia partire dagli anni '80, è stato introdotto dall'Asia (Longo, 2018) e l'impatto è stato particolarmente devastante per l'apicoltura tradizionale e se non si combatte, la malattia conduce sistematicamente a morte gli alveari.

4.2. Morfologia

La *Varroa destructor* presenta un forte dimorfismo sessuale, ovvero il maschio (Figura 30) e la femmina (Figura 29) presentano caratteri morfologici molto diversi fra loro (Ifantidis, 1983); la femmina adulta è ovale ed appiattita, è lunga circa 1,1 mm e larga 1,5 mm (le dimensioni si diversificano a seconda delle aree geografiche), di colore rosso-brunastro, può essere facilmente osservata ad occhio nudo; mentre il maschio, notevolmente più piccolo e di colore bianchiccio, è difficilmente visibile ad occhio nudo.

La *Varroa* ha adattato sia il proprio corpo che la propria biologia a quelli delle api domestiche.

Entrambi hanno il corpo diviso in due parti ben definite:

- l'idiosoma, che comprende la parte più grande, uno scudo dorsale e diversi scudi ventrali;
- lo gnatosoma, situato antero-ventralmente, forma l'apparato boccale costituito da due pedipalpi sensoriali e due cheliceri.

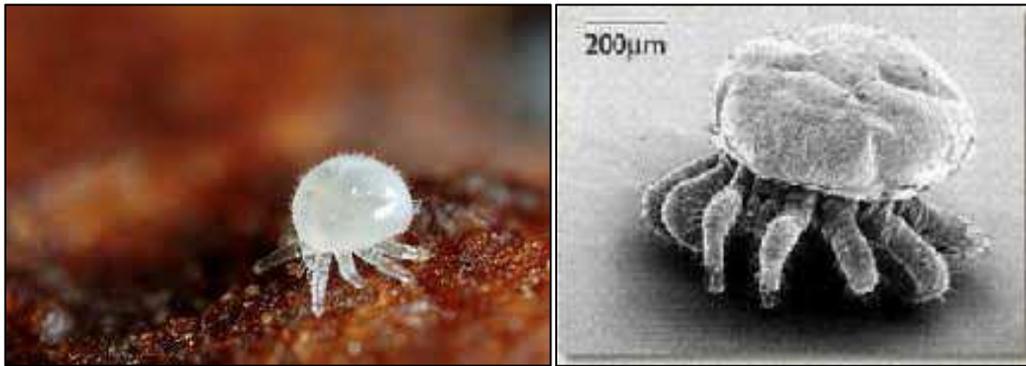


Figura 29. Maschio di *Varroa destructor*. Foto Apicoltura, produzioni e patologia delle api.

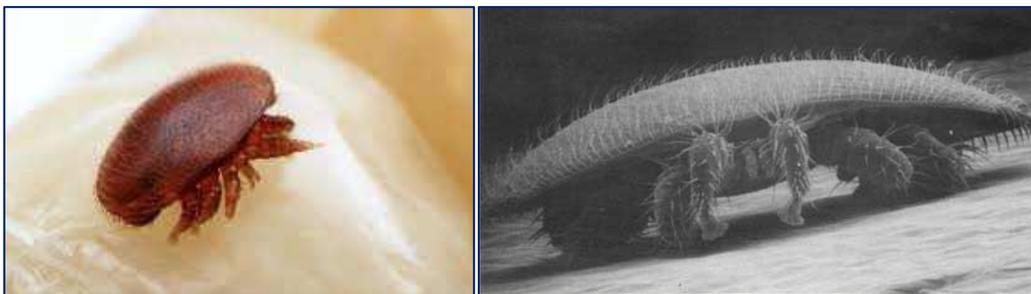


Figura 30. Femmina di *Varroa destructor*. ApicoltoMilano.it

In particolare: la femmina, che è l'unico stadio libero di muoversi all'interno dell'alveare, ha il corpo di forma ellissoidale, appiattito, leggermente ricurvo ventralmente con quattro paia di zampe, corte e forti, ben articolate poste sul lato anteriore del corpo, che presentano strutture specializzate, gli apoteli, per l'adesione all'ospite (De Ruijter e Kaas, 1983).

Le unghie e le ventose permettono all'acaro di muoversi rapidamente su qualsiasi superficie, quindi di spostarsi sul corpo dell'ape e di farsi trasportare da essa (fase foretica), in tutti gli alveari.

Il dorso, di consistenza coriacea, è ricoperto di peli presenti anche lungo il bordo, a pettine su ciascun lato.

Il lato ventrale presenta una serie di placche chitinose, anch'esse ricoperte di peli con funzione sensoriale, collegate da una sottile membrana provvista di piccole scanalature. Le placche hanno forme e dimensioni legate alla funzione svolta: la placca ventrale al centro è la più grande, posteriormente a questa se ne trovano due piccole tra le quali è situato l'orifizio anale.

Possono vivere per diversi mesi: in genere 60 gg in estate e 150 gg in inverno.

La femmina di *Varroa* si alimenta a spese delle api adulte, introducendo il suo apparato boccale pungente e succhiante tra le membrane di connessione del corpo dell'ape, più frequentemente sotto i segmenti ventrali dell'addome, ai quali si sostiene usando le zampe e le parti boccali.

Il maschio è più piccolo della femmina, ha dimensioni inferiori pari a circa 0,8 mm di diametro. Possiede un corpo molle e poco cheratinizzato (confondibile con lo stadio immaturo della *varroa* femmina), con le 4 paia di zampe rivolte in avanti, contrariamente alle femmine; inoltre sono più lunghe in relazione alle dimensioni del corpo rispetto a quelle delle femmine (Rosenkranz, e al., 2010).

Lo scudo dorsale ha una forma convessa ed è provvisto di un numerosi peli.

Trascorre la sua vita interamente all'interno delle cellette, dove nasce, si riproduce e poi muore (in genere allo sfarfallamento delle api): non è in grado né di nutrirsi, né di svolgere un'azione parassitaria diretta sulle api in quanto i cheliceri del suo apparato boccale sono trasformati in spermatofore che utilizza nei suoi veloci accoppiamenti con le femmine, per fecondarle.

Ha una vita media di circa 8-9 gg.

4.3. Anatomia e Fisiologia

I cenni di anatomia di *V. destructor* che seguono sono riferiti alla femmina del parassita (Figura 31).

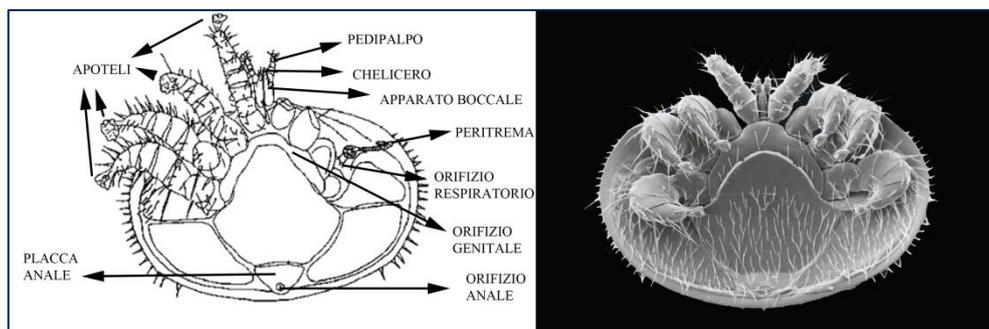


Figura 31. Strutture anatomiche di femmina di *Varroa destructor*. Visione ventrale. Apicoltoripugliesi.it

L'**apparato locomotore** è costituito da quattro paia di zampe situate antero-lateralmente e ricoperte da peli. Il primo paio è proteso in avanti e munito di organi di senso; le altre tre paia di zampe sono impiegate per la locomozione. Le zampe sono articolate sulla coxa e terminano con una piccola ventosa adesiva e trasparente detta apotele.

Tali caratteristiche permettono alla varroa femmina di muoversi molto velocemente all'interno dell'alveare.

La **respirazione** del parassita avviene tramite un sistema interno di trachee che convergono verso un orifizio respiratorio posizionato tra il secondo e il terzo paio di zampe. L'orifizio è nascosto in una depressione delle placche chitinee ventrali, tappezzata di piccole setole; da esso protende un diverticolo esterno detto peritrema provvisto di una discreta mobilità: esso aumenta di dimensioni e favorisce gli scambi gassosi quando il parassita è all'interno della celletta o quando il tasso di anidride carbonica è elevato.

L'**apparato boccale** di *V. destructor* si trova anteriormente, tra il primo paio di zampe.

Comprende 2 cheliceri che il parassita impiega per tagliare la chitina dell'ape adulta e lacerare la cuticola di larve e pupe; a loro volta i cheliceri sono dotati di piccoli speroni detti pedipalpi che consentono l'ancoraggio della varroa sull'ape adulta.

La faringe è dotata di un robusto sistema muscolare. Il tubo digerente comprende un esofago, un intestino medio con sei intestini ciechi e tubi malpighiani che si uniscono al retto per confluire nell'orifizio anale. La defecazione avviene di continuo.

Il **sistema riproduttore** è formato nella femmina da due sistemi: il primo comprende un'ovaia, un utero e una vagina, il secondo sistema consente l'accoglienza e la maturazione dello sperma.

Il sistema genitale maschile è formato da un singolo testicolo. I gameti maschili non si sviluppano completamente nel corpo del maschio: gli spermatozoi passano attraverso otto stadi di maturazione, sei nel corpo del maschio e due dopo l'accoppiamento nella femmina.

Il **sistema nervoso** della varroa è formato da un ganglio sotto esofageo avvolto da una membrana corticale. L'orifizio genitale è situato trasversalmente all'altezza del secondo paio di zampe, vicino alla placca detta "genito-ventrale". La femmina è provvista anche di una spermateca che le permette di accumulare e conservare gli spermatozoi del maschio ricevuti con la fecondazione.

4.4. Biologia

La varroa ha uno sviluppo diviso in una **fase embrionale** ed una **postembrionale** (Figura32).

- Fase embrionale: **protoninfa** (fase mobile) che porta alla **protocrisalide** (fase immobile);

- Fase postembrionale: **deuteronifa** (fase mobile) che porta alla fase immobile di **crisalide**.

Ontogenesi di *Varroa destructor*

Le uova di *Varroa destructor* sono ovali, biancastre e lunghe circa mezzo millimetro. Attraverso la membrana sottile si intravede l'embrione che nel giro di 24 ore si sviluppa in larva esapode; questa dopo altre 24 ore muta in protoninfa e fuoriesce dall'uovo.

Le protoninfe di entrambi i sessi sono simili tra loro: rotondeggianti, misurano 0,7 mm e sono di colore bianco. Presentano 4 paia di zampe protese in avanti ed hanno una scarsa mobilità.

Lo stadio di protoninfa dura 5 giorni nella femmina e 3 giorni nel maschio.

Fase postembrionale

A questo stato fa seguito, dopo una ulteriore metamorfosi, quello di deutoninfa che dura 1-2 giorni sia per i maschi che per le femmine (Colin, 1982). In queste comincia già a manifestarsi il dimorfismo sessuale: le femmine hanno forma ellittica ma dimensioni minori dell'adulto (1,0 mm di lunghezza per 1,3 mm di larghezza)

I maschi adulti sono simili alle protoninfe: di forma tondeggiante e di colore bianco; posseggono però, rispetto a queste, un corpo più spigoloso e più piccolo (Smirnov, 1978; Hirschmann, 1980).

Complessivamente, dalla deposizione dell'uovo alla formazione dei parassiti adulti passano 8-9 giorni per le femmine e 6-7 giorni per i maschi.



Figura 32 Fasi di *Varroa destructor*. Apicoltorimilano.it

Queste fasi di sviluppo sono caratterizzate da una significativa mortalità, soprattutto a carico delle deutoninfe: in media solo 1,4 femmine raggiungono l'età adulta in una cella di operaia, contro 2,2 in una cella da fuco.

La giovane femmina adulta ha un corpo marrone chiaro, mentre la femmina con più di 24 ore ha il corpo marrone scuro.

4.4.1. Alimentazione

Secondo studi scientifici recenti (Ramsay S. D. e al., 2019) la varroa non si alimenta più con l'emolinfa (cioè il sangue delle api), ma assorbe il tessuto del corpo grasso delle api attraverso la cosiddetta digestione extraintestinale (processo attraverso cui l'acaro inietta degli enzimi digestivi all'interno del tessuto del corpo grasso, per decomporlo e quindi assorbirlo (Apicoltore, 2018); quindi, a quanto pare, non si nutre più di liquidi ma del cosiddetto “*fat body*” (corpo grasso), si è osservato, infatti, che l'acaro sulle api adulte preferisce posizionarsi nella parte ventrale, probabilmente perché qui c'è una maggiore concentrazione del corpo grasso.

Inoltre predilige stare maggiormente sulle api nutrici (Miele e dintorni, 2019) e questo per due motivi:

1. Hanno una maggiore quantità di corpo grasso, quindi più cibo a disposizione.
2. Hanno modo di entrare nelle cellette visto che queste api stanno più a contatto con la covata.

4.5. Ciclo Biologico

Il ciclo biologico di *V. destructor* si svolge completamente all'interno dell'alveare: la vita della femmina di varroa è ritmata dall'alternanza tra la **fase riproduttiva** all'interno delle cellette di covata e la **fase foretica** sulle api adulte: quindi l'individuo chiave del ciclo riproduttivo è la femmina adulta, denominata “Varroa madre”.

La figura 33 mostra la sincronizzazione dei cicli di sviluppo di ape e varroa

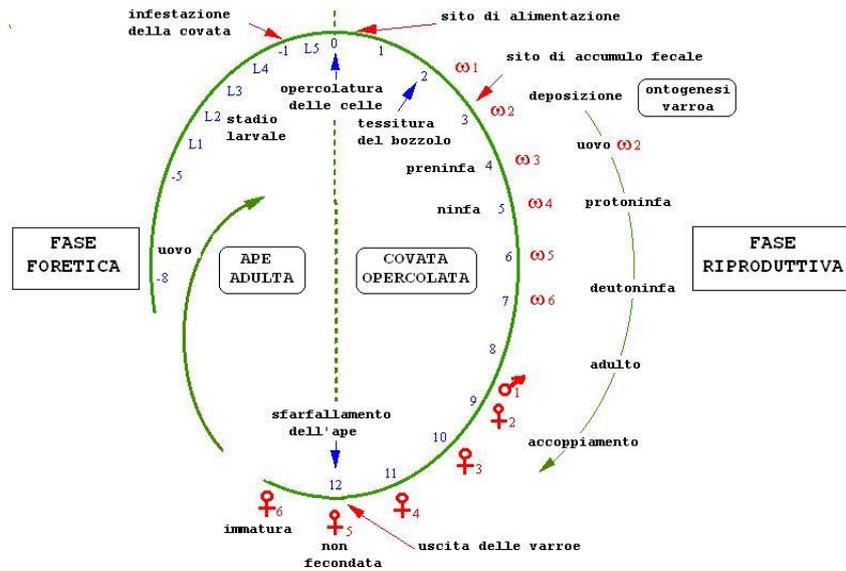


Figura 33 Ontogenesi della varroa: In blu: sviluppo dell'ape, i numeri indicano i giorni di distanza dall'opercolatura; in rosso: sviluppo delle varroe, la lettera omega indica la deposizione delle uova. Illustrazione di MarcoPietroPaoli.

Un ciclo biologico della varroa dura circa 20 gg, di cui 6-14 sulle api adulte, 12-15 all'interno della cella di covata (Figura 34)

La Varroa madre si riproduce esclusivamente in una cella di covata, generalmente dopo un periodo foretico.

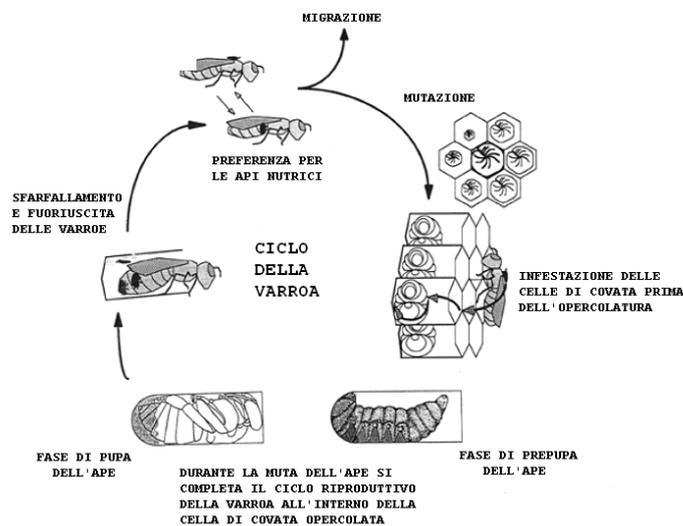


Figura 34. Ciclo biologico della varroa. Miele trentino apicoltura del Brenta.

Il ciclo inizia quando una femmina gravida entra in una cella contenente larve di api in metamorfosi e rimane chiusa all'interno della cella nel momento in cui essa viene opercolata: questo processo dura circa 60 secondi e la sua entrata nelle cellette di covata (Figura 35) deve avvenire in un preciso momento: entrare troppo presto significa è un rischio notevole per la

futura Varroa madre perché rischia di essere scoperta dalle api ed essere tolta dalla covata prima dell'opercolazione della cella.



Figura 35 Varroa che penetra all'interno della celletta di covata. Research Bayer.com

Ma non è possibile neanche entrare tardi, dal momento che la covata sarà opercolata.

Così, appena prima della chiusura degli opercoli le varroe madri si introducono in una celletta e scivolano sotto le larve mature (quinto stadio di sviluppo) e si immergono nella gelatina larvale.

Immersa nella pappa reale, il parassita aspetta l'opercolatura della celletta che generalmente viene chiusa circa 20 ore dopo che l'acaro è entrato se contiene la larva di un'ape operaia, e circa 40 ore dopo se contiene la larva di un fuco (Bailey e Ball 1991). L'acaro, si posiziona tra la larva e la parete della cella e sempre nascosta nel fondo della cella si alimenta.

Subito dopo l'opercolatura della cella, la larva dell'ape in metamorfosi inizia a nutrirsi della pappa reale, terminando la sua scorta di cibo e 36 ore dopo inizia la sua trasformazione in pupa: inizia la tessitura del bozzolo in cui effettuerà la metamorfosi.

Il primo pasto della larva rappresenta un segnale per la varroa madre la quale lasciata la fase di immobilità si porta sulla larva, perfora la cuticola e inizia a nutrirsi della sua emolinfa.

La larva dell'ape operaia impiega 33 ore per costruire il bozzolo, mentre la larva del fuco (maschio dell'ape) ne impiega 48. Una volta che il bozzolo è ultimato, la larva dell'ape smette di muoversi e si distende con la testa verso l'opercolo della celletta raggiungendo lo stadio di prepupa.

Quando il bozzolo è tessuto, l'ape entra in una fase preinfale immobile

Durante questa operazione, la varroa rimane addossata saldamente alla larva, evitando così di essere intrappolata tra il bozzolo e la parete della celletta di covata e contemporaneamente inizia a produrre un accumulo di feci che vengono deposte sempre nello stesso posto sulle parti della celletta.

Il sito di accumulo fecale (AF) appare come una piccola macchia di colore bianco solitamente ubicata nella parte posteriore della parete della celletta e rappresenta un punto di riferimento importante nell'economia gestionale dello spazio della varroa madre e della sua discendenza all'interno della celletta di covata; inoltre la sua presenza è considerata segno patognomiconico d'infestazione di varroa delle celle di covata.

I fattori che provocano o influenzano l'entrata nella cella non sono del tutto conosciuti. L'attrattività chimica della covata sembra essere il fattore essenziale che provoca l'infestazione.

Non appena le operaie hanno opercolato la celletta, gli acari dispongono di 12 giorni (cellette di operaie) e di 14 giorni (cellette di fuchi) per riprodursi.

Dopo 60 ore (2,5 giorni) dall'opercolatura delle cellette, la varroa madre cerca il sito opportuno per la deposizione delle uova e solitamente lo trova in uno degli angoli nella parte anteriore della celletta (figura 2) in cui deporrà il suo primo uovo contenente la larva esapode, generalmente di sesso maschile, e successivamente depone tutte uova di sesso femminile ad intervalli di circa 30 ore (Martin, 1994).

La varroa madre rimane immobile per un minuto e non appena il primo uovo emerge dall'orifizio genitale con il primo paio di zampe lo mantiene contro la parete della cella per circa 20 minuti finché non è saldamente aderente a quest'ultima. Tale posizione permetterà alla protoninfa di varroa, al momento della schiusa dell'uovo, di avere le zampe orientate verso l'ape in modo da potersi dirigere immediatamente su di essa.

La varroa madre, durante la fase prepupale dell'ape (dall'opercolatura fino al 4° giorno dopo l'opercolatura) sale su quest'ultima per tre minuti, quindi si sposta sul sito di accumulo fecale (dove posa quasi il 90% del suo tempo) e poi sul sito dedicato alla ovodeposizione.

Una varroa può deporre un massimo di 6 uova ogni 30 ore per ciclo riproduttivo.

Dal primo uovo (aploide) nascerà l'unico maschio della covata (Rehm & Ritter, 1989), dalle successive uova (diploidi) nasceranno solo femmine

Queste uova con larve esapodi schiudono liberando lo stadio di sviluppo successivo denominato protoninfa, che si nutre di emolinfa e si accresce passando allo stadio di deuteroninfa e infine allo stadio di adulto (per i maschi questo periodo dura 6-7 giorni, per le femmine 5-6 giorni).

Lo sviluppo completo dura circa 130 ore per la femmina e 150 per il maschio. Nella fase di sviluppo dei giovani acari si osserva una mortalità giovanile molto elevata. In media solo 1,3 individui femminili arrivano all'età adulta in una cella da operaia, contro i 2,6 di una cella da fuco.

Divenuti adulti, gli acari maschio e femmina si alimentano per circa 6-14 giorni e si accoppiano: quando la prima femmina è adulta, il maschio è già sessualmente maturo, in modo da potersi accoppiare subito con quest'ultima e successivamente con le altre femmine sorelle non appena maturano (2-3 nelle celle delle operaie, 3-4 nelle celle dei fuchi) (Figura 36).

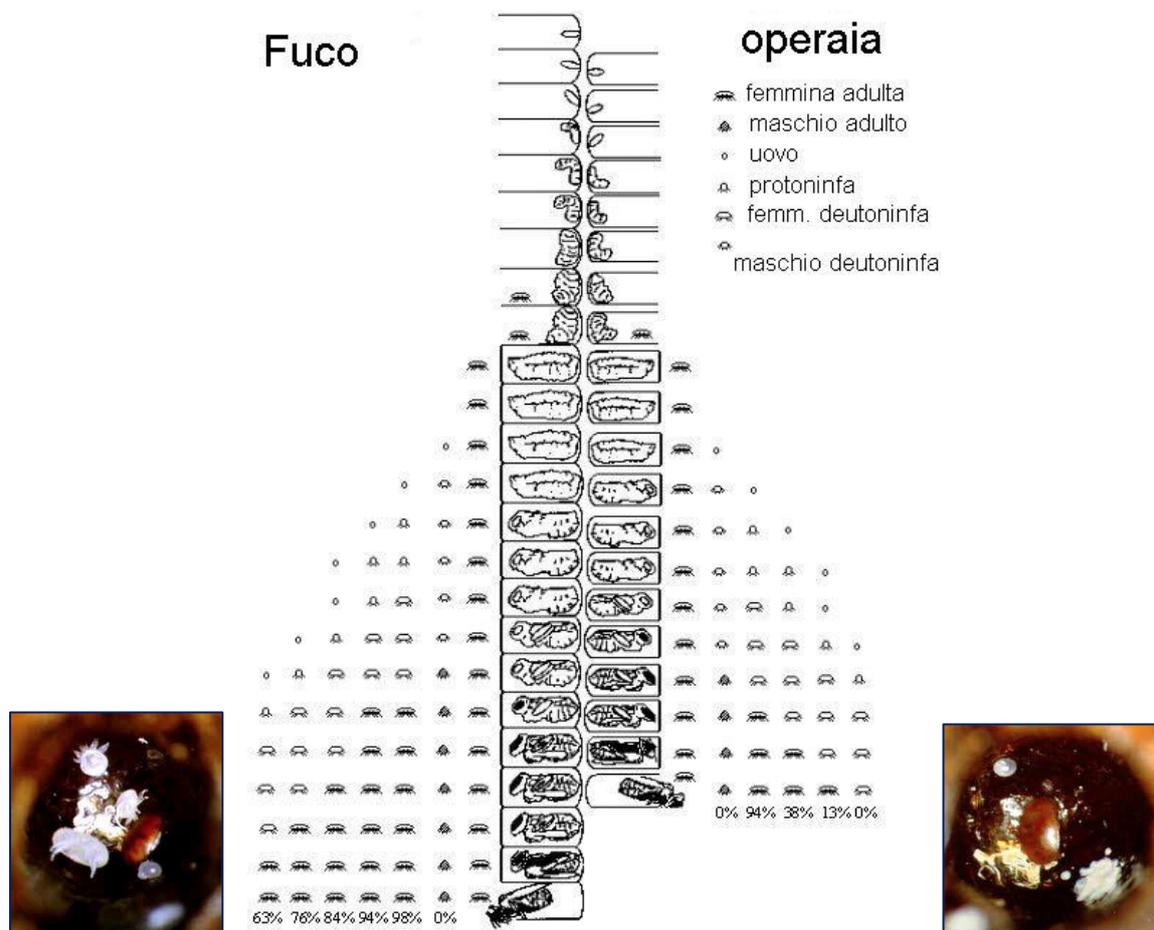


Figura 36. Celle infestate da varroa: rispettivamente celle da fuco e celle di operaia. Foto Ecocolmena.com

Quando la cella è infestata con una sola Varroa madre, la fecondazione può avvenire solo fra il maschio e le sue sorelle ed è perciò fra consanguinei. Quasi sempre avviene vicino alla zona di accumulo fecale che dimostra la sua importanza come luogo di incontro.

Il maschio si accoppia con la prima delle sorelle che raggiunge la fase adulta.

La fecondazione può essere ripetuta fino a 9 volte: quando la seconda figlia è matura, il maschio abbandona la prima per fecondarla; si ripeterà la stessa cosa se una terza figlia sarà pronta e ciò con una frequenza di accoppiamenti ovviamente sempre minore.

Le femmine così fecondate sono già in grado di dare inizio a un nuovo ciclo riproduttivo dopo un periodo di maturazione di almeno 5 giorni (Colin, 1982).

Nella cella dove il maschio muore prima della fecondazione, le femmine rimangono sterili e infeconde per sempre, incapaci di procreare a causa di una involuzione del loro apparato genitale

Al momento della nascita dell'ape, una gran parte della discendenza della Varroa è pronta ad uscire dalla cella (Figura 37) e le varroe figlie adulte fecondate appena uscite dalla cella si aggrapperanno alle api adulte passando così alla fase foretica, durante la quale si sposteranno di continuo da un'ape all'altra: ciò contribuisce notevolmente alla trasmissione di vari virus .

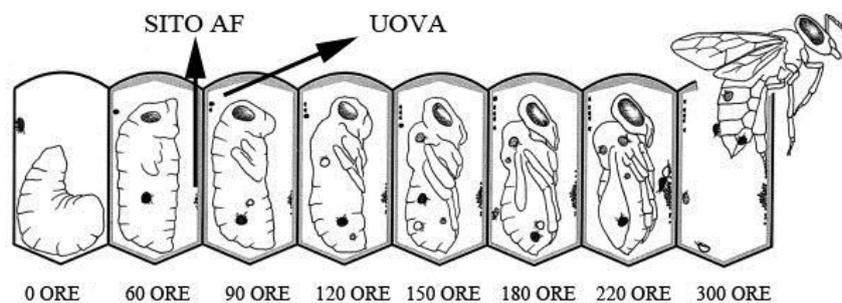


Figura 37. Ciclo riproduttivo della varroa all'interno della cella di covata (da Oldroyd)

La varroa vive a spese degli adulti nutrendosi dell'emolinfa dell'ape, insinuandosi tra le lamine ventrali dei segmenti dell'addome (Figura 38).

Questa fase ha durata variabile a seconda della presenza o meno di covata: in termine di giorni in presenza di covata, di mesi in sua assenza (nel periodo invernale sverna sul corpo delle operaie).

Invece le varroe femmine immature e i maschi, non possedendo un apparato boccale, quindi incapace di alimentarsi, non sopravviveranno.

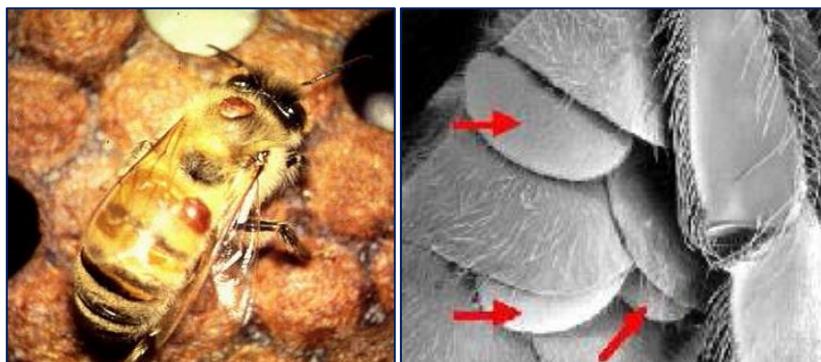


Figura 38. Varroa fra le lamine di ape mellifera. Sezione anteriore. Foto Bioscarmio.it

La fase foretica si prolunga invece per diversi mesi, si pensa addirittura fino ad otto, in caso di assenza di covata; proprio per questa lunga durata che la Varroa sopravvive in inverno e può ricominciare a riprodursi non appena la regina ricomincia a covare e le condizioni climatiche divengono idonee.

Senza api e covata invece l'acaro non sopravvive più di 5 giorni.

Ovviamente gli intervalli dei tempi possono subire variazioni in funzione della temperatura ed umidità dei luoghi: nelle regioni a clima temperato, le popolazioni della Varroa possono aumentare di 12 volte in alveari che hanno covata per 6 mesi l'anno e 800 volte in colonie con covata tutto l'anno.

Le varroe hanno una netta preferenza per le api nutrici, che si occupano della covata e che offrono maggiori opportunità di rientrare in essa.

La femmina adulta della varroa può vivere anche tre mesi, in presenza di covata.

Durante questo periodo si riproduce: la maggior parte delle varroe compie non più di tre cicli riproduttivi (Fries e Rosenkranz, 1996).

L'entità della riproduzione della varroa è legata quindi alla durata della metamorfosi delle pupe nelle celle di covata, ovvero 12 giorni per le api operaie e 15 giorni per i fuchi.

È probabilmente questo uno dei motivi di predilezione della covata di fuchi rispetto alla covata delle api operaie da parte della varroa: la più lunga durata della metamorfosi permette la nascita e la fecondazione di un numero maggiore di femmine del parassita.

Sono diversi i fattori che limitano lo sviluppo dell'acaro: mortalità naturale delle varroe, sterilità delle varroe (Infantidis, 1987), sottospecie di ape e sue caratteristiche feromonali, durata del periodo di opercolazione (Harbo, 1990. Buchler & Drescher, 1994).

Per cui la dinamica di popolazione dell'acaro dipende dall'interazione ospite-parassita e da tutti quei fattori che possono influenzare sia il suo tasso di riproduzione e sia la sua mortalità (Calis et al., 1999b; Fries et al., 1994).

4.6. Effetti della della Varroa sulle colonie di ape mellifera

I danni che la Varroa arreca ad una colonia di api sono diversi a seconda se colpisce la popolazione di api adulte o la covata.

Nelle famiglie fortemente parassitate è possibile apprezzare già ad occhio nudo le varroe femmine sul corpo delle api adulte ed inoltre si notano pure api piccole con ali deformi, raggruppamenti di api piccole con difficoltà di volo; fenomeni di sciamatura anomale, orfanità e di sostituzione di regina, in genere si ha anche una riduzione della popolazione.

Se invece colpisce la covata, si riscontrano pupe morte con la ligula estroflessa ed in genere una covata irregolare: covata non compatta con opercoli forati o celle opercolate aperte contenenti larve morte; larve che appaiono bianco-giallastre o una diffusa massa molle color cioccolato e odori di varia intensità.

Ma l'azione della varroa non consiste solo in quella meccanica-traumatica di suggere l'emolinfa dell'ape adulta o della larva, ma anche nel colpire direttamente determinati apparati dell'ape in fase di sviluppo e soprattutto nell'espore le api ad altri patogeni quali funghi, batteri (Glinski & Jarosz, 1992) e virus in primis.

Infatti la principale causa di collasso e di mortalità delle famiglie infestate da varroa è da ricercarsi proprio nelle infezioni virali (Bowen et al, 2002).

Il virus più dannoso trasmesso, pare che sia quello delle ali deformi (DWV) (Mazzone 2004).; un altro virus presente ma che in genere è inoffensivo è il virus della paralisi acuta (APV), ma se trasmesso alla covata provoca notevoli danni e se associato a DWV, sono secondo alcuni autori, è tra le maggiori cause della morte durante l'inverno delle api.

A causa dell'azione parassitaria e soprattutto della sua azione di vettore di virus anche altri aspetti della vita delle api risultano alterati, come la longevità, la capacità di bottinare e di navigare in volo con un più basso tasso di ritorno alla colonia (Kralj and Fuchs 2006).

Per tutti questi fattori, ancora oggi la varroa è ritenuta la principale causa di mortalità invernale degli alveari nei paesi a clima temperato (Rosentrantz et al., 2010) e del collasso delle famiglie fortemente infestate dall'acaro .

La varroa è quindi, un'ectoparassita a distribuzione cosmopolita (ad eccezione dell'Australia) responsabile della varroatosi delle api, malattia che in assoluto arreca maggiori problemi al settore apistico.

Per questo motivo occorre monitorare la varroa e contenere la malattia su livelli d'infestazione compatibili con la sopravvivenza delle colonie di api.

La perdita di colonie potrebbe avere in futuro una ricaduta negativa per l'impollinazione, pertanto, di recente, è stato sequenziato Il genoma di *Varroa destructor*, con la speranza che fornisca dati utili per migliorare le conoscenze sulle interazioni ospite-patogeno (Corman et al., 2010).

4.7. Trasmissione e Contagio

La trasmissione della malattia avviene o mediante il contagio diretto (Figura 39) tra le api sane e quelle api infestate; o mediante il contagio indiretto (Figura 40): fenomeni di

saccheggio, deriva raccolta sciami o anche mediante le operazioni apistiche: trasferimento di favi di covata parassitata da una famiglia ad un'altra; nomadismo degli alveari o ancora tramite i fuchi che hanno libero accesso nei diversi alveari; ma anche quando viene trascurata la lotta alla varroa.



Figura 39. Varroa attaccata all'ape adulta. Foto Allwebitaly



Figura 40 Operazioni apistiche. Foto Paola Sturiale

Da qui l'importanza di effettuare contemporaneamente i trattamenti antivarroa, sia all'interno di uno stesso apiario, che tra apiari limitrofi.

Un aspetto determinante per l'efficacia dei trattamenti è infatti il coordinamento a livello territoriale, come raccomandato dal *Piano di controllo della Varroa*; questo serve a non vanificare gli interventi terapeutici adottati a causa per esempio, della reinfestazione (ricolonizzazione da parte della varroa di un alveare o di un apiario già disinfestato), che avviene soprattutto a fine estate quando il numero di varroe è più elevato.

Infatti senza gli adeguati trattamenti acaricidi o una spiccata propensione naturale alla resistenza, la colonia infestata è destinata a morire in 2-4 anni (Büchler, 1994).

Per questo, è un'importante responsabilità di tutti gli apicoltori del territorio, oltre che nel proprio interesse, di evitare sia la perdita di sciami, sia che la varroa arrivi a indebolire gli alveari fino al punto di divenire preda di saccheggio.

4.8. Valutazione del livello di infestazione

L'evoluzione della malattia è normalmente poco evidente, per cui, in caso di infestazione massiva la diagnosi è semplice dal momento che i parassiti diventano visibili ad occhio nudo sulle api adulte.

In altro caso il livello di infestazione può essere valutato verificando il numero di varroe presenti nella covata maschile, visto che questa risulta essere la più colpita.

Questo si ottiene disopercolando con la forchetta le celle da fuco ed eseguendo un attento esame visivo delle larve: se in primavera o inizio estate disopercolandone 10 ne troviamo almeno 3 infestate siamo di fronte ad un elevato grado di infestazione (Figura 41).



Figura 41. Metodo della disopercolazione delle celle da fuco. Apicoltura archivi

Ma sicuramente è opportuno, valutare il grado di infestazione della varroa, mediante controlli periodici sia della caduta naturale del parassita che della caduta dopo trattamenti antivarroa e per far ciò esistono vari modi di controllo.

Si può valutare contando il numero di parassiti che cadono sul fondo dell'arnia, nel cassetto (Metodo del cassetto diagnostico). Se in primavera cadono più di 5 acari al giorno per alveare, ci troviamo davanti ad un grado di infestazione preoccupante (Figura 42).

Un altro metodo utilizzato per la valutazione del grado di infestazione direttamente sulle api adulte, è quello dello **ZAV**, che impiega lo zucchero a velo, ritenuto in grado di far cadere il massimo numero possibile di acari (Figura 43).



Figura 42. Varroa caduta sul fondo del cassetto antivarroa.
Foto laboratorio apistico regionale uniud



Figura 43. Metodo dello ZAV. Foto Paola Sturiale

4.9 Lotta alla varroa

Oggi si sono sviluppati diversi metodi per la lotta a quest'acaro. Oltre a quelli con prodotti chimici (Apivar, Apilife, ecc.) da somministrare secondo le linee guida alla lotta alla varroa che detta il i tipi di farmaci autorizzati, le modalità e i tempi di somministrazione, viene anche utilizzata un tipo di lotta biomeccanica.

Per prevenire e contrastare la varroa è infatti efficace associare ai farmaci delle tecniche apistiche.

Tecniche apistiche utilizzate

Nelle linee guida per il controllo alla varroa vengono indicate alcune tecniche apistiche che possono essere attuate per ridurre il livello di infestazione di questo parassita. Qui ho indicato quelle che vengono maggiormente usate:

- **Rimozione della covata da fuco**

Tale intervento può essere realizzato o con allevamento di covata da fuco in appositi favi che poi, dopo l'opercolatura, nel periodo compreso fra aprile e luglio verranno rimossi e distrutti; o anche semplicemente asportando covata da fuco opercolata.

- **Blocco di covata con confinamento della regina**

Il blocco di covata è una tecnica antica che consiste nel bloccare la deposizione della regina per un tempo sufficiente a far nascere tutta la covata (almeno 24 giorni)

Questa tecnica però diventò veramente importante solo con la diffusione della varroa in tutto il mondo e consiste nel bloccare artificialmente la covata ; artificialmente perché è l'apicoltore a farlo attraverso l'ingabbiamento della regina: infatti, applicando il blocco di covata si realizzano le stesse condizioni di assenza di covata del periodo invernale

Tale tecnica crea le condizioni ottimali per ridurre la presenza di varroa e, se realizzato dopo il raccolto principale, può essere seguita da un trattamento con un farmaco a base di acido ossalico che ne aumenta ulteriormente l'efficacia.

Inoltre alla ripresa della covata è necessario alimentare le api per creare stimolo all'ovodeposizione. Nelle ultime stagioni il ricorso a questo tipo di intervento in stagione attiva ha fornito risultati decisamente interessanti per il controllo dell'infestazione da varroa, divenendo uno degli interventi estivi di particolare rilevanza.

- **Produzione di nuovi nuclei**

Nel periodo compreso fra aprile ed agosto e tenendo conto delle condizioni locali, si asportano i favi con covata ed api per creare nuove colonie.

Si producono nuclei orfani in cui verrà poi inserita una nuova regina

Si potrebbe lasciare alla famiglia la possibilità di produrre una nuova regina e poi o la si lascia o la si sostituisce con un'altra e prima che la nuova regina inizi a deporre si procederà al trattamento antivarroa con un farmaco a base di acido ossalico che servirà ad abbattere il maggior numero di varroe-

Ovviamente tali interventi da soli non sono purtroppo in grado di garantire il controllo dell'infestazione e poi comunque il vero grande pericolo rimane la **reinfestazione** per cui qualsiasi azione dell'apicoltore è destinata a fallire senza un coordinamento territoriale di lotta alla varroa con uniformità di tempi e metodi.

MATERIALI E METODI

5. Progettazione dello studio

Lo studio effettuato ricade nei comuni delle provincie di Messina e Catania.

Il territorio messinese presenta due fasce costiere: una ionica ed una tirrenica.

La fascia ionica si estende fino alla famosa Valle dell'Alcantera inclusa; entro quest'area ricadono i comuni di Taormina, Alì, Itala, S. Filippo e Bordonaro, che comprendono le aree di monitoraggio.

Nella fascia tirrenica ricadono i comuni di Ortoliuzzo, Mortelle, Castanea e Ganzirri-Granatari dove sono stati effettuati gli altri campionamenti.

Il resto degli alveari campionati ricade nel territorio catanese: zone della Piana di Catania, di Zafferana e Giarre.

5.1 Calcolo del campione

Il primo obiettivo di questo lavoro è stato quello di rivedere la letteratura riguardante la struttura e la biologia delle popolazioni di *V. destructor*, per comprendere le dinamiche dell'acaro, i danni causati all'ospite e la tolleranza dei trattamenti acaricidi.

Tutto questo per valutare una correlazione tra le pratiche di apicoltura e la prevalenza di questo ectoparassita.

Inoltre, per avere notizie più aggiornate sullo stato di salute degli alveari tali che ci permettano di fornire una panoramica dello stato attuale di questo parassita in Sicilia, sono state ottenute ulteriori informazioni attraverso indagini generali e sanitarie, raccolte soprattutto durante le visite nei vari apiari.

Il campionamento è stato programmato a scadenza mensile e la raccolta dei dati è iniziata durante l'estate 2018 (luglio/agosto), e si è protratta per tutto l'anno 2019 (fino al 31 dicembre), con una maggior attività durante il periodo primaverile e autunnale, in corrispondenza della massima attività di sviluppo delle colonie.

Nel settore apistico queste stagioni sono i periodi in cui la *varroa* è maggiormente diffusa in Sicilia e quindi può colpire le colonie di api.

Il monitoraggio della *varroa* è stato eseguito durante il 2018 attraverso il metodo del dissezionamento delle cellette e per conteggio degli acari caduti sui fondi degli alveari (Branco et al., 2006), e durante il 2019 attraverso il metodo dello zucchero a velo.

5.2. Tipo di campione e raccolta dei dati

Per ottenere dati attuali sull'apicoltura e sulle pratiche di gestione della salute per il controllo della varroosi, ho contattato associazioni di apicoltori in Sicilia, per informarli di questo studio i cui risultati sarebbero stati utili anche a loro.

Ho adottato la stessa modalità nel contattare i veterinari dell'Azienda Veterinaria delle zone di rilevazione, i quali si sono dimostrati un valido supporto nell'individuazione degli alveari campionati e nella raccolta del materiale di campionamento.

Ho inoltre, partecipato ad incontri tecnici-formativi relativi all'apicoltura naturale, alle fioriture apistiche ed alle varie patologie apistiche con particolare riferimento alla lotta alla varroa. Tali incontri sono stati organizzati sia da Associazioni di apicoltori che dal Dipartimento Prevenzione veterinaria dell'ASP di Catania.

L'obiettivo era anche il loro diretto coinvolgimento in questa raccolta di informazioni così da ampliare maggiormente il campione di apicoltori; inoltre dove non è stato possibile un contatto personale ho raccolto informazioni per telefono o per email.

5.3. Elaborazione e distribuzione questionari

Un lavoro preliminare ha previsto, sempre in funzione della raccolta di una maggior numero di informazioni utili, l'elaborazione di questionari da somministrare nei vari incontri apistici, allo scopo di definire le condizioni iniziali del campione studiato.

Ogni questionario prevedeva una serie di domande sia in forma chiusa, che aperta, che mi hanno permesso di avere una valutazione numerica iniziale su alcuni fattori correlati con la presenza della varroa.

I questionari comprendevano quesiti riguardanti il numero ed i tipo di alveari; il tipo di attività di produzione; le modalità di allevamento: il tipo di apicoltura, tipo di sottospecie di api utilizzate, l'origine e la frequenza di sostituzione delle api regine; la situazione sanitaria: numero e tipo di trattamenti utilizzati e le tecniche apistiche utilizzate; il tipo di produzione. Sono stati distribuiti 40 questionari nel mese di dicembre 2018 e 40 nel mese di marzo dell'anno successivo. Tali informazioni hanno contribuito nel delineare un quadro iniziale utilizzato successivamente come punto di riferimento nella rilevazione della raccolta della varroa nei periodisuccessivi.

5.4. Campionamento

Per il controllo della presenza dell'acaro *Varroa destructor* in Sicilia, non potendo effettuare i campionamenti sul vasto territorio siciliano, la scelta è caduta su alcune zone della Sicilia orientale localizzati in aree geografiche rappresentative delle diverse realtà ambientali della regione e da me più facilmente raggiungibili.

Per tali controlli sono stati scelti postazioni già preesistenti, sono state pertanto considerate le postazioni sentinella presenti in alcune zone del Catanese e del Messinese (Figure 44 e 45) stabilite dal Ministero della Salute per il controllo del coleottero *Aethina tumida*, in quanto, durante i campionamenti mi potevo avvalere della collaborazione dei veterinari dell'Asp di Catania.



Figura 44. Apiario di Itala a Messina. Foto Paola Sturiale

Tali postazioni ricadono in apiari, alcuni dei quali regolarmente registrati; ogni postazione comprendente due arnie con un numero di favi da sei a dieci.

Nove postazioni sono siti nel territorio della provincia di Messina e sei in provincia di Catania. Oltre a tali postazioni sono stati anche campionati tre apiari scelti casualmente in alcune zone della Sicilia orientale.



Figura 45. Postazione sentinella sita nell'apiario di Itala, Messina. Foto Paola Sturiale

In figura 46 è mostrata la dislocazione delle postazioni sentinella e dei tre apiari campionati. In tabella 5 l'elenco e le caratteristiche di ciascuna apiario.

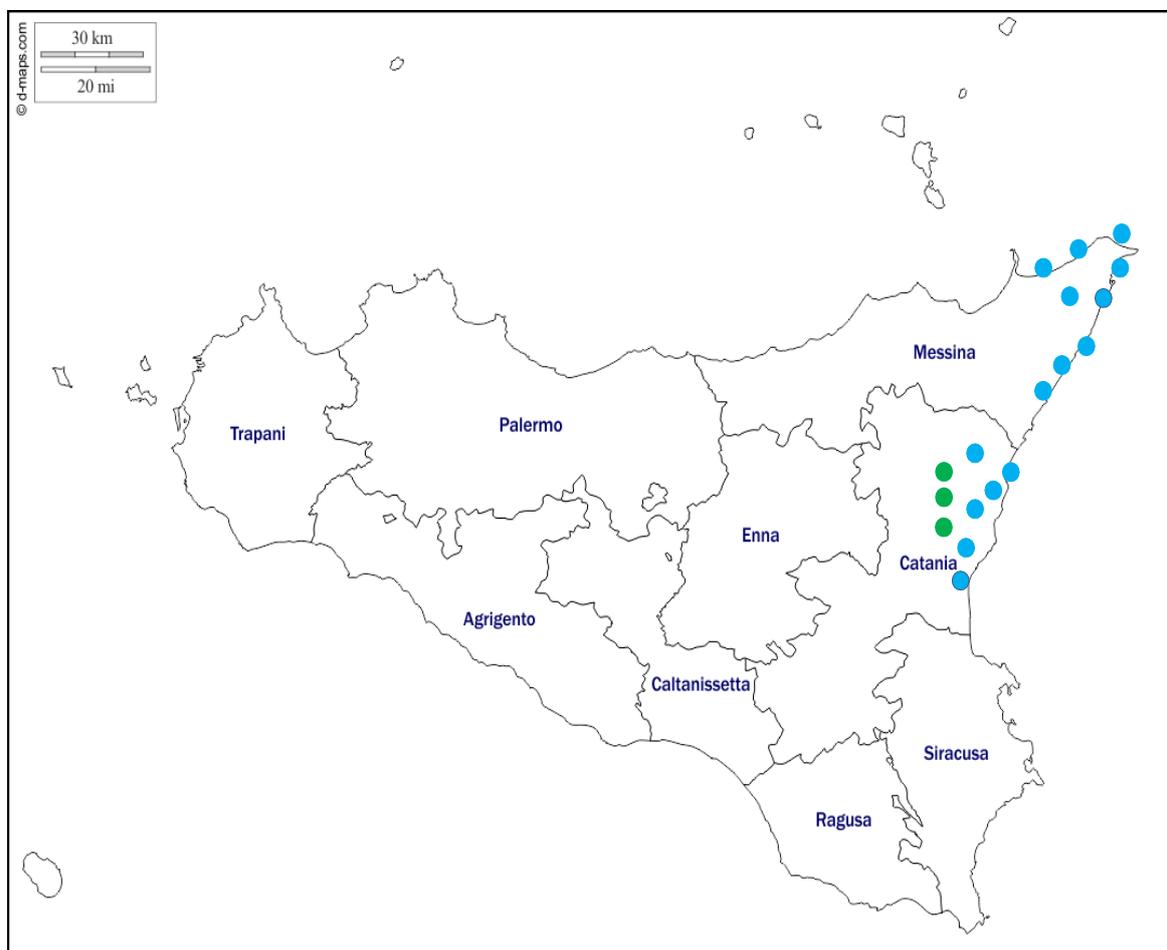


Figura 46. Localizzazione delle postazioni del modulo di rilevamento

E' stata redatta una scheda di rilevazione da portare durante le visite in apiario, per registrare ogni operazione svolta sulle arnie e descrivere anche la colonia.

La scheda riportava la data della visita, la valutazione della forza dell'alveare (l'estensione della covata opercolata e non, la presenza o meno di api adulte, di regina e fuchi, la presenza o meno di scorte, l'età della regina, di celle reali), ma anche la presenza di api malate, la presenza di varroa o di sintomi evidenti di altre patologie, la mortalità, la docilità della famiglia... insomma tutte le informazioni utili per esprimere un giudizio complessivo sullo stato di salute della famiglia.

Venivano anche riportati i vari trattamenti eseguiti

Tabella 5: Elenco delle postazioni di monitoraggio

N°	Località	Provincia	Coordinate Geografiche		Specie	Vegetazione
1	Ortoliuazzo	Me	Lat. 38.24644	Long. 15.466895	Apis m. siciliana	Uliveti
2	Mortelle	Me	Lat. 38.27264	Long. 15.60758	Apis m. siciliana	Seminativo arboreto
3	Ganzirri	Me	Lat. 38.267970	Long. 15.627406	Apis m. siciliana	Seminativo
4	Castanea	Me	Lat. 38.24203	Long. 15.52378	Apis m. siciliana	Macchie boschive
5	Bordonaro	Me	Lat. 38.17958	Long. 15.51881	Apis m. ligustica	Uliveti
6	S. Filippo	Me	Lat. 38.16789	Long. 15.50976	Apis m. ligustica	Seminativo arboreto
7	Itala	Me	Lat. 38.030921	Long. 15.442446	Apis m. ligustica	Castagneti
8	Ali	Me	Lat. 38.00098	Long. 15.40932	Apis m. ligustica	Seminativo arboreto
9	Taormina	Me	Lat. 37.87206	Long. 15.29876	Apis m. ligustica	Macchia mediterranea
2687	Catania	CT	Lat. 37.3731	Long. 15.013833	Apis m. ligustica	Seminativo arboreto
2688	Catania	CT	Lat. 37.3715	Long. 15.043708	Apis m. ligustica	Seminativo arboreto
2689	Catania	CT	Lat. 37.370057	Long. 15.073581	Apis m. ligustica	Seminativo arboreto
Lab.1	Giarre	CT	Lat. 37.7446794	Long. 15.1646054	Apis m. ligustica	Castagneti
Lab.2	Zafferana	CT	Lat. 37.6972684	Long. 15.1135826	Apis m. ligustica	Macchia con prevalenza di eucaliptus
Lab.3	Zafferana	CT	Lat. 37.686944	Long. 15.113482	Apis m. ligustica	Macchia boschiva
N. 7	Milo	CT	Lat. 37.6741064	Long. 15.117068	Apis m. ligustica	Boschivo
N. 4	Passo Martino	CT	Lat.37.404176	Long. 15.015	Apis m. ligustica	Boschivo
N. 2	Milo	CT	Lat.37.73005	Long. 15.130324	Apis m. ligustica	Boschivo

Grazie all'esperienza dei veterinari, durante l'osservazione della famiglie, dalla percentuale di api, di uova, di covata opercolata, di scorte di miele e polline presente su ciascun telaino, è stata valutata la consistenza della famiglia.

Tutto ciò mi ha consentito successivamente una aggregazione dei dati più funzionale.

La popolosità dei favi veniva determinata grazie all'esperienza dei veterinari che valutavano ad occhio se le api coprivano interamente (Figura 47) o parzialmente ogni favo occupato (Figura 48).



Figura 51. Esempio di favo pienamente popolato. Foto Paola Sturiale



Figura 48. Esempio di favo scarsamente popolato. Foto Paola Sturiale

I campionamenti sono iniziati nell'estate 2018, ogni 20-30 giorni fino a dicembre del 2019.

Purtroppo, soprattutto nella zona del catanese non tutti i campionamenti previsti sono stati effettuati, per causa delle cattive condizioni meteorologiche, che ha portato a volte all'impossibilità di poter raggiungere l'apiario o aprire le arnie per prelevare i campioni senza compromettere l'incolumità delle api.

Successivamente le operazioni svolte venivano registrate e trascritte su un foglio Excel.

Secondo il Piano di controllo della varroa della regione siciliana, sono stati eseguiti due trattamenti acaricidi: uno nel periodo estivo, per impedire che un'elevata infestazione a fine stagione potesse pregiudicare il processo di invernamento, ed un secondo nel periodo invernale finalizzato ad avere una bassa infestazione all'inizio della stagione apistica successiva.

La finalità di questo intervento è ridurre in modo drastico il grado di infestazione delle colonie dopo l'incremento dovuto all'eventuale reinfestazione di acari al termine dell'estate ed all'inizio dell'autunno, e rappresenta il presupposto fondamentale per lo svernamento e la successiva ripresa dell'attività delle colonie.

Questo intervento non deve essere ritardato in quanto i danni provocati dal persistere dell'infestazione non sono rimediabili e potrebbero mettere a rischio la sopravvivenza delle colonie, il superamento del periodo invernale e la ripresa dell'attività nella primavera successiva.

Pertanto a partire dalle prime settimane di luglio fino alla fine di agosto, in qualche caso i primi di settembre, è stato somministrato come prodotto acaricida Apivar, mentre a dicembre è stato utilizzato il Varromed.

L'Apivar è stato applicato mediante strisce di plastica impregnate con il principio attivo, che sono state collocate all'interno di ogni alveare.

Il Varromed è stato agitato prima dell'uso e poi è stato applicato gocciolato direttamente dalla bottiglia tra un favo ed un altro (penseranno le api a passarselo tra di loro direttamente per contatto), dosandolo colonia per colonia in funzione della popolosità osservata.

Blocco di covata con ingabbiamento della regina

Dato che, negli ultimi anni, dietro suggerimento degli apicoltori, i livelli di infestazione negli alveari, alla fine della stagione produttiva, sono risultati molto elevati, legati probabilmente a fenomeni di resistenza agli acaricidi, ma anche alle condizioni climatiche anomale, si sono applicate anche specifiche tecniche apistiche da associare alla somministrazione degli acaricidi.

Una di queste è l'ingabbiamento della regina, pertanto a novembre è stata eseguito il blocco di covata alle arnie:

- è stata racchiusa temporaneamente la regina in una gabbietta (è stata impiegata la gabbietta cinese in plastica) per circa 24 giorni;
- la gabbietta è stata poi posizionata all'interno del nido. (Figura 49)
- dopo 24 giorni la regina è stata liberata.

Il blocco di covata provoca una consistente caduta di varroe.

Al termine del periodo del blocco di covata (dicembre 2018, 2019), a tutte le arnie è stato somministrato un trattamento acaricida.

La regina non depone più le uova e in questo modo tutta la covata deposta sfarfalla, le celle sono tutte aperte e si riesce così a colpire tutte le varroe della colonia che inevitabilmente si trovano solo sulle api adulte.



Figura 49. Gabbietta cinese posizionata nel favo.
Foto Paola Sturiale

Il trattamento acaricida è stato associato questa tecnica apistica perché insieme si è visto che riescono a contenere e ridurre la popolazione di acari nelle colonie d'api.

Precedentemente erano state marcate tutte le regine (Figura 50)o almeno quelle che già non lo fossero, in modo tale da individuarle molto più velocemente per ingabbiarle.



Fig. 50. Api regine marcate. Foto Paola Sturiale

Dopo ogni trattamento, sono state contate le varroe cadute nel vassoio, precedentemente ricoperto con carta bianca e preparato con uno strato di vaselina bianca per evitare la dispersione degli acari (Dieteman et al. 2013).

I campioni prelevati sono stati raccolti in provette di plastica, conservati in etanolo assoluto a -20°C . e sono stati tenuti congelati fino al momento della loro spedizione all'Università di Murcia.

Durante i controlli sono stati effettuati anche prelievi di eventuali api morte sul fondo dell'alveare.

Anche questi campioni sono stati raccolti in provette di plastica, conservati in etanolo assoluto a -20°C . e tenuti congelati fino al loro invio all'Università.

Affinché i campioni raccolti potessero arrivare in condizioni adeguate per le successive analisi di laboratorio, il trasporto è stato effettuato con posta prioritaria assicurata.

Per il trasporto sono state utilizzate delle scatole di cartone.

5.5. Metodi utilizzati per valutare il grado di infestazione della varroa durante i campionamenti

Per il monitoraggio del livello di infestazione della varroa sono stati utilizzati il metodo dello zucchero a velo (Vesco, U. e G. G. 2012,) metodo già validato da lavori scientifici (Lee et al., 2010a, 2010b), quello della caduta degli acari sul fondo del cassetto, ed è stato anche

utilizzato, durante il periodo luglio-dicembre 2018, il metodo della disopercolazione delle celle, per vedere se queste fossero state infestate dall'acaro.

5.5.1. Metodo dello zucchero a velo

MATERIALE UTILIZZATO:

- Contenitore ad imboccatura larga (tipo contenitore per le analisi delle urine) per misurare il volume di 100 ml di api;

- un vasetto provvisto di chiusura in rete con maglia di circa 2 mm;
- un piatto largo bianco con bordi alti;
- un cucchiaino;
- zucchero a velo (circa 25g per ogni campione da 300 api);
- acqua;

PROCEDIMENTO

- sono state raccolte, nel recipiente graduato, 100 ml di api (corrispondenti a circa 300 api) prelevandole dai favi di covata.

Allo scopo si è posto il favo in posizione verticale facendo scorrere gentilmente l'imboccatura del contenitore dall'alto verso il basso sul dorso delle api, che in questo modo cadono all'interno.

Sono state raccolte le api da un favo prelevato al centro dell'alveare e si è fatta attenzione a non raccogliere anche la regina;

- le api raccolte sono state travasate in un vasetto dove sono stati aggiunti 1-2 cucchiaini di zucchero a velo precedentemente preparato;

- è stata applicata la rete da 2 mm e si è agitato delicatamente il vasetto per facilitare l'impolveramento delle api (Figura 51) ;

- dopo circa 1 minuto si è capovolto il contenitore e si è scosso vigorosamente per circa 1 minuto sopra il piatto bianco contenente un po' d'acqua in modo da farci cadere dentro le eventuali varroe (lo zucchero a velo si scioglie e si possono osservare e quindi contare le varroe stesse, ben visibili a contrasto cromatico nella ciotola);

- sono state rimesse le api nell'alveare;

- alla fine sono state contati gli acari, resi ben evidenti perché lo zucchero si è sciolto in acqua, ed è stato diviso il numero totale per 3 (perché la prova veniva fatta su un campione di 300 api).

$$\% \text{ varroa} = n. \text{ varroa} : 3.$$

- Il risultato è il valore percentuale di infestazione. Il 5% è la soglia oltre la quale bisogna intervenire.



Figura 51. Sequenze del procedimento dello ZAV. Foto Paola Sturiale

La letteratura (Lee, Reuter, et al. (2010)), confortata dalle evidenze di campo, indica alcune soglie di infestazione utili ai fini pratici:

- inferiore al 2%, (soglia di efficacia minima stabilita dalle linee guida dell'UNAAPI) (meno di 6 varroe su 300 api): siamo sotto la soglia di sicurezza e abbiamo tempo per organizzare il trattamento estivo;
- compresa tra il 2 e il 5% (tra 6 e 15 varroe): occorre trattare in tempi rapidi; entro un mese dal campionamento
- superiore al 5% (oltre 15 varroe): necessità di trattamento d'urgenza. (Piano di controllo della Varroa sul territorio della Regione Siciliana.2019).

5.5.2. Metodo del cassetto diagnostico.

Il metodo della caduta degli acari sul fondo del cassetto (Branco et al., 2006)), può essere eseguito solo sulle arnie con apposito fondo antivarroa.

Tale metodo è stato applicato principalmente nelle stazioni catnesi.

Il fondo di ciascuna arnia era stato precedentemente cosparso con del grasso di vasellina, in modo che via via che le varroe cadevano naturalmente, vi rimanessero attaccate; ciò per evitare la dispersione degli acari (Dieteman et al., 2013) e per evitare anche che altri insetti li potessero portare via.

Dopo ogni trattamento sono state contate le varroe cadute nel vassoio (Figura 52).

La conta è stata fatta utilizzando un raschiatore metallico.



Figura 52. Varroa caduta per morte naturale sul fondo dei cassettoni antivarroa. Foto Paola Sturiale

Alcuni dati statistici dicono che basta moltiplicare il dato ottenuto per 100 per avere un dato abbastanza veritiero, ma per avere un valore più preciso, il risultato

è stato messo in confronto con la forza della famiglia. Infatti una cosa è constatare una caduta di 10 varroe da una famiglia che ha 30.000 api e un'altra e osservarla da una famiglia di 15.000.

5.5.3. Metodo della disopercolazione delle celle (per la stima dell'infestazione della covata)

- E' stato tagliato da ogni favo un quadrato di dimensione 5x5 e successivamente sono state disopercolate tutte le cellette (Figura 53);
- con una pinzetta sono state estratte le larve (o le pupe) assieme all'eventuale Varroa.
- a volte l'operazione è stata eseguita su un numero maggiore di cellette, per avere risultati più attendibili.

In generale non sono state trovate cellette infestate da varroa, nel caso se ne fossero state trovate più tre (quindi se l'infestazione avesse superato il 10%), il livello di infestazione iniziava ad essere preoccupante e sarebbe stato opportuno provvedere a un intervento in tempi stretti. In figura 54, varroa su pupa d'ape.



Fig. 53 Sequenze della disopercolazione delle celle



Figura 54. Varroa su pupa di ape.

5.5.4. Stima della “forza della famiglia” e della covata

E' stata considerata la stima della “forza della famiglia”, la stima della covata e la quantità di scorte utilizzate.

La stima della “forza della famiglia” consente di stabilire il numero di api adulte presenti in ciascun alveare.

Mentre con la stima della covata è stato calcolato anche il numero complessivo di cellette di covata opercolata per ciascun alveare.

E' importante valutare tali parametri, per definire la forza di un alveare.

Per valutare tale parametri è stato usato il metodo dei sestì (Accorti, 1985, Marchetti, 1985), che prevede di dividere idealmente ogni faccia di favo in sei parti uguali e di contare il numero di sestì totalmente ricoperti da api (Fig. 59).



Figura 55 Metodo dei sestì

Tale stima è stata valutata in campo In base alla esperienza dei due veterinari: è stato osservato il numero di api presenti in ogni quadrante (sesto) per avere così una stima di quanti sono i sestì occupati dalle api e dalla covata per ciascun telaino.

Considerando che le api si muovono di continuo e che la loro distribuzione sul favo è del tutto casuale, la valutazione risulta piuttosto difficile e altamente soggettiva, per cui per diminuire l'errore, la stima è stata eseguita sempre dalla stessa persona.

Il numero di api è stato calcolato considerando il numero di sestì occupati dalle api di tutti i telaini appartenenti alla stessa arnia, in modo da calcolare il numero totale di api presenti nella colonia.

Successivamente tale valore è stato moltiplicato per 250 (numero di api che in media sta in un sesto), in modo da avere un'idea sul numero di api che compone la famiglia.

Per la covata si esegue lo stesso calcolo, solo che il valore trovato viene moltiplicato nuovamente per un fattore di riduzione di 0,53.

$N^{\circ} \text{ api} = n. \text{ sesti occupati} \times 250.$

$N^{\circ} \text{ covata} = n. \text{ sesti occupati} \times 250 \times 0,53.$

Le stime sono state effettuate non solo in modo visivo direttamente in campo ma anche analizzando ingrandimenti di foto di telaini scattate durante le visite, per avere dei dati più accurati.

L'elaborazione dei dati relativi ai campionamenti effettuati, ha considerato separatamente il numero di api e la covata totale.

5.6. Situazione climatica in Sicilia

La Sicilia si può considerare un continente in miniatura con numerose zone climatiche dovute: alla sua posizione geografica (fascia temperata); alla sua caratteristica di isola circondata dal mare Mediterraneo, alla presenza di formazioni geolitologiche molto diverse, alla morfologia caratterizzata da monti che superano i 3.000 m (Etna 3330 m) e dalla presenza di tre catene montuose: i monti Peloritani, ed i Nebrodi, nel settore settentrionale; i monti Erei ed Iblei a sud-est del settore orientale; i monti Sicani nel settore occidentale ed alla presenza di un sistema collinare interno molto esteso che degrada verso il canale di Sicilia.

Diversi studi evidenziano come quest'area rappresenti una zona d'attenzione in termini di cambiamento climatico, con temperature medie di alcuni gradi più elevate rispetto al resto del mondo.

La diversità di condizioni climatiche, messe in evidenza da vari autori (Fierotti, 1997; Melisenda, 1971, Raimondi, 1991; 1993a; 1995b), determinano, pertanto nell'isola una variabilità di regimi idrici e di temperature diversificati, così che nello stesso momento storico è possibile osservare aspetti notevolmente contrastanti: se in una zona è presente la neve (per esempio in montagna), in un'altra si irriga il frumento (piana di Catania).

Tutto ciò può servire per effettuare scelte ottimali nella programmazione di varie attività tra cui quelle apistiche: per esempio coniugare bene il potenziale genetico degli agenti patogeni e studiare una possibile relazione tra la presenza di essi e le diversificate caratteristiche climatiche dell'isola, dato che il fattore limitante per la sopravvivenza e lo sviluppo di una specie è costituito dalle risorse termiche ambientali.

6. Indagine epidemiologica

Per valutare le conoscenze degli apicoltori e gli eventuali problemi sanitari rilevati nella loro attività, è stato proposto un questionario, in maniera molto elementare, ed in forma anonima, con l'obiettivo di migliorare il controllo sanitario dell'apicoltura.

Tale indagine epidemiologica, è stata progettata dall'ASP di Catania ed i questionari sono stati distribuiti durante un primo incontro tecnico/formativo tenutosi nel comune di Zafferana Etnea nel marzo 2019.

L'indagine si componeva di diverse sezioni: età dell'apicoltore, anni di esperienza, numero di alveari posseduti, se sapevano riconoscere la presenza o i sintomi di alcune malattie ecc..

Con i dati di tale indagine ho potuto avere una valutazione empirica della percezione della presenza della varroa, da parte degli apicoltori.

RISULTATI

7. Monitoraggio della varroa

Lo studio si è svolto in un anno e mezzo, da luglio 2018 fino a dicembre 2019.

Sono state campionate le postazioni sentinella stabilite dal piano per il controllo della varroa destructor: nove ricadenti nel territorio messinese e sei ricadenti nel territorio catanese.

Ciascuna postazione sentinella comprende due arnie ciascuna composta da 6 a 10 telaini (figura 57).

Sono state, inoltre, campionati tre apiari ricadenti nel territorio catanese, i cui dati sono stati raccolti nei mesi di gennaio, giugno e settembre.



Figura 57. A sinistra arnia con 6 telaini ed a destra arnia con 10 telaini. Foto Paola Sturiale

In base ai dati meteo del periodo di studio sono stati redatti i grafici che riportano l'andamento della temperatura, del vento e delle precipitazioni (giorni di pioggia e temporali), registrati sul territorio campionato (Messina e Catania).

Per quanto riguarda la temperatura sono state considerate le temperature minime e massime di tutti i mesi del campionamento.

La temperatura massima è risultata sempre $>10^{\circ}\text{C}$, durante i giorni di campionamento, effettuati sempre durante le ore diurne, con temperature più basse non si sarebbero potute aprire o muovere le casse senza compromettere irrimediabilmente l'equilibrio delle famiglie, soprattutto se queste risultavano essere già deboli.

Sono stati registrati e considerati tali parametri per indagare un'eventuale correlazione tra la numerosità o meno della varroa e particolari condizioni meteorologiche.

a. Risultati primo anno di campionamento

Messina 2018

La raccolta dei dati è avvenuta nel periodo che va dal 4 luglio 2018 al 31 dicembre 2018, con scadenza mensile

Il primo controllo è stato effettuato in piena estate, esattamente nei primi giorni di luglio 2018.

Il grado di infestazione da varroa è stato valutato attraverso il metodo della disopercolazione delle cellette ed attraverso il metodo del cassetto diagnostico.

Il primo metodo è stato applicato solo su una sola arnia (alternativamente a destra e a sinistra) e, quando possibile, su entrambi le arnie.

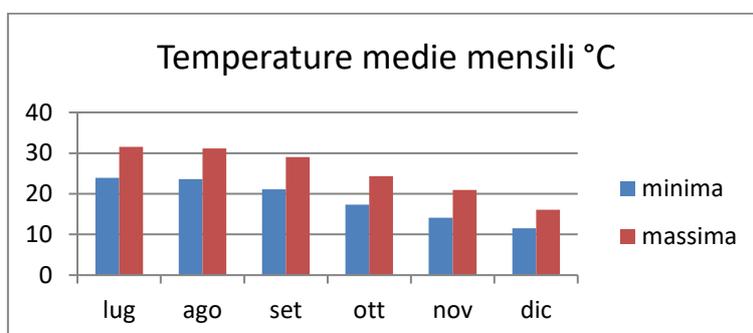


Grafico 1. Temperature minime e massime mensili registrate a Messina

I grafici 1, 2 e 3 mostrano l'andamento delle temperature, del vento e delle piogge registrati durante questo periodo.

A Taormina nei mesi di novembre e dicembre non sono state effettuate le visite a causa del mal tempo.

Infatti come si vede soprattutto dal grafico 3, i giorni di pioggia (e soprattutto forti temporali) sono stati tanti e tali da non permettere di raggiungere alcune postazioni.

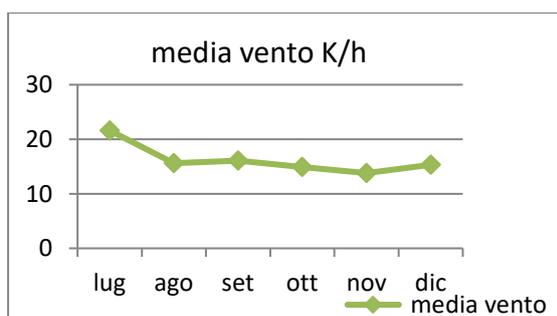


Grafico 2. Media del vento.

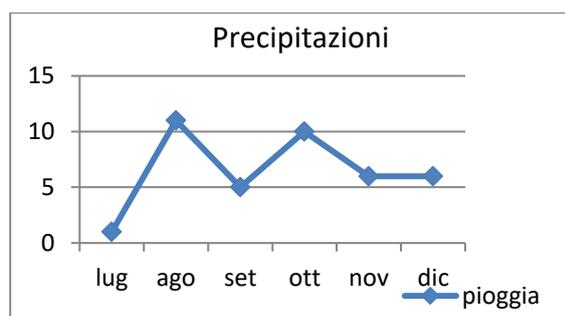


Grafico 3. Giorni di pioggia e temporali.

Nel grafico 4 vengono riportati i dati relativi al numero di acari di varroa raccolti durante le rilevazioni mensili nelle postazioni sentinella localizzati nel territorio messinese.

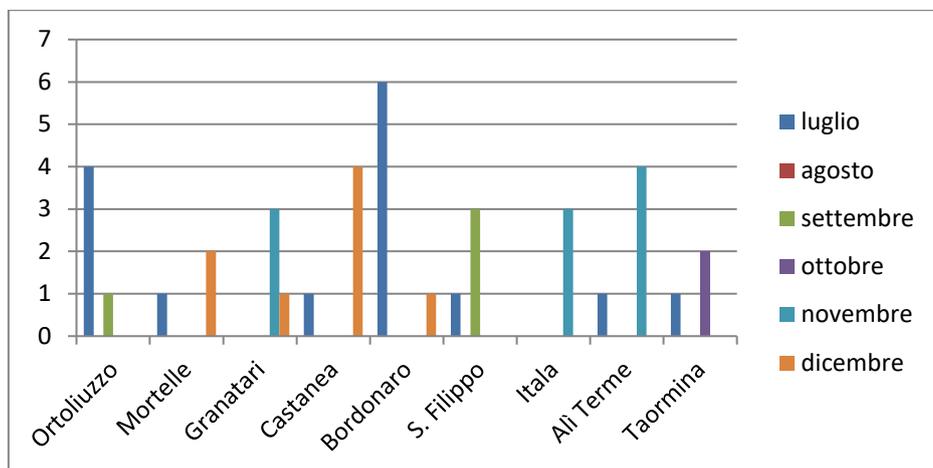


Grafico. 4. Numero di acari di varroa raccolti nelle postazioni sentinella di Messina

Le 4 varroe riscontrate ad Ortoliuzzo nel mese di luglio, nell'arnia di destra, sono di natura foretica (Figura 61)

Dall'osservazione della consistenza delle famiglie si è potuto evincere che, in genere erano tutte forti, qualcuna molto forte e qualcun'altra fortissima.

Il grafico 5, riporta la media della forza delle famiglie valutata nei mesi che vanno da luglio a dicembre.



Figura 58. Varroa foretica su *Apis mellifera siciliana*. Foto Paola Sturiale

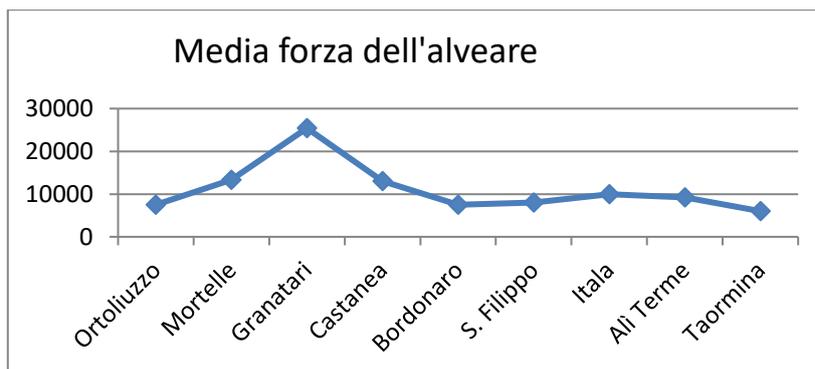


Grafico 5. Forza dell'alveare valutata da luglio a dicembre.

Tutti i telaini interni risultavano abitati e la loro suddivisione tra covata e scorte era simile.

Come si evince dal grafico, si ha un maggiore sviluppo (numero più elevato di api) delle famiglie, nelle postazioni di Granatari: qui troviamo famiglie di *Apis siciliana*, una sottospecie di ape che, rispetto alle altre sottospecie, presenti nelle altre postazioni, sicuramente presenta un'elevata resistenza fisica probabilmente per un migliore sistema immunitario, infatti tollera alte temperature, superiori ai 40 °C, alle quali le altre api smettono di produrre, ed inoltre consuma meno miele all'interno dell'alveare (Tenore et al., 2012), nonché possiede l'abilità nel controllo dell'infestazione da parte di *Varroa destructor*.

Secondo il Piano di controllo della varroa della regione siciliana, *“In linea di massima, si stima che per ogni Varroa che cade naturalmente in un giorno, vi sono circa 120-150 Varroa nell'alveare”...“Una caduta media giornaliera superiore a 10 acari è da ritenersi critica per una colonia d'api, che necessita quanto prima di un trattamento acaricida”*.

Poiché la caduta, nell'arco di un mese, non ha superato i 10 acari si può presupporre che siamo di fronte a famiglie con maggiore attitudine all'attività di pulizia (autogrooming o allogrooming).

Nella tabella 6 sono riportati i periodi in cui sono stati somministrati gli acaricidi (Apivar durante i mesi estivi e Varromed durante la stagione invernale) ed è stata ingabbiata la regina, per poi essere, successivamente, dopo 24 giorni, liberata.

Il trattamento estivo antivarroa, è stato eseguito a fine luglio.

Il trattamento invernale è stato eseguito a dicembre in un unico trattamento per evitare danni alle api.

Tabella 6

Anno 2018	luglio	novembre	dicembre
Ortoliuzzo	•		
Mortelle	•		 •
Ganzirri	•		 •
Castanea	•		 •
Bordonaro	•		•
S. Filippo	•		•
Itala	•		•
Alì	•		•
Taormina	•	-	-

 Ingabbiamento della regina;  liberazione regina;
trattamento con acaricidi: • Apivar durante i mesi estivi
• Varromed durante la stagione invernale.

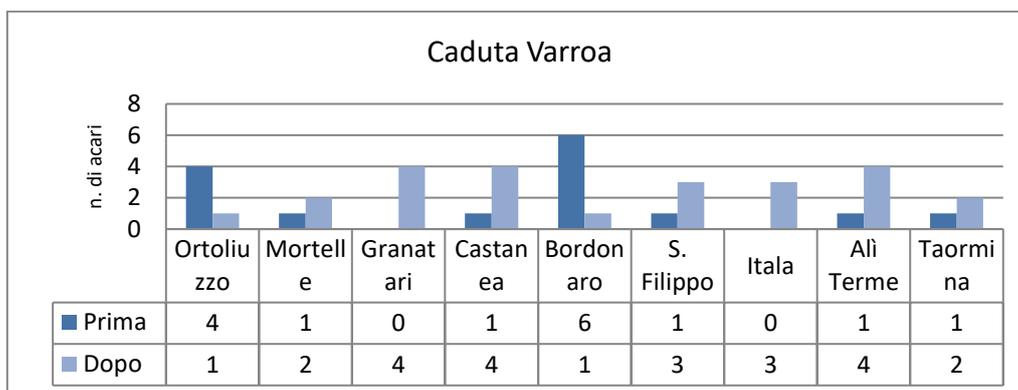


Grafico 6. Infestazione di varroa nelle postazioni sentinella di Messina

Nella grafico 6 viene riportato il numero di varroe cadute prima e dopo i trattamenti.

Si registra una percentuale di caduta maggiore dopo i trattamenti (62%) rispetto a 38% di varroa caduta prima del trattamento estivo, anche se gli acari contati sono stati solo quelli raccolti nel mese di luglio, periodo di inizio del mio monitoraggio.

Si è calcolato l'indice di correlazione tra il numero di varroe cadute prima del trattamento e quello successivo al trattamento ($r=-0,76$; $p=0.01$).

Inoltre si è cercata una correlazione tra la varroa caduta prima del trattamento e la forza delle famiglie ($r=-0,42$; $p=0.01$), e successivamente si è calcolato l'indice di correlazione tra la varroa caduta dopo il trattamento e la forza delle famiglie ($r=0,75$; $p=0.01$).

L'indice di Pearson è stato calcolato sul numero di varroe realmente conteggiato, senza tenere conto delle stime del numero di varroa presente nell'alveare; comunque il valore di correlazione è lo stesso se calcolato anche rispetto al numero di varroe presunte.

Catania 2018

Anche a Catania la prima visita durante il primo anno è stata effettuata in estate, a partire dal mese di luglio.

La rilevazione della varroa, in queste postazioni è stata effettuata ogni tre settimane ed esclusivamente con il metodo del cassetto diagnostico, in quanto l'osservazione della consistenza delle colonie, mostrava famiglie deboli, con covate discontinue e poche scorte.

Già dalla prima visita (30 agosto), si evidenzia la perdita di una delle due postazioni di Catania e di entrambe le famiglie della postazione di Zafferana 3, probabilmente sciamate nel periodo primaverile.

Nel mese di settembre non è stato fatto campionamento a causa del maltempo che non ha permesso di poter raggiungere le postazioni.

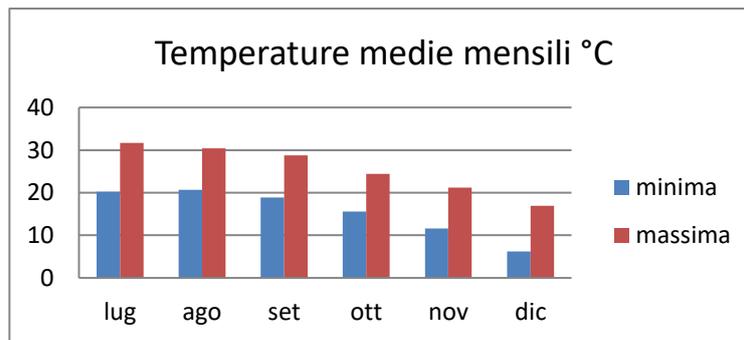


Grafico 7. Temperature minime e massime mensili a Catania.

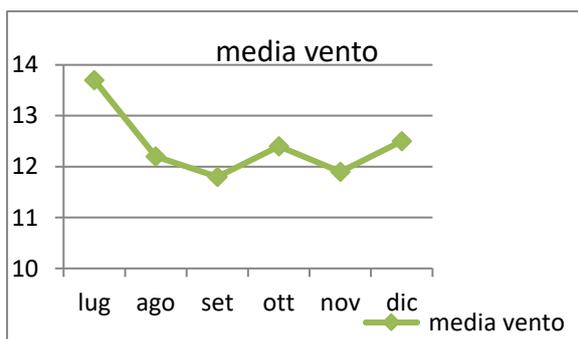


Grafico 8. Media del vento.

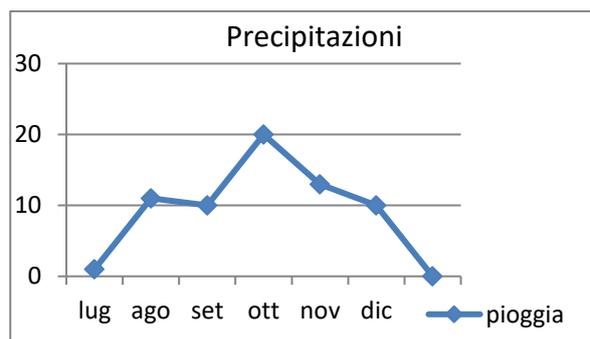


Grafico 9. Giorni di pioggia e temporali

I grafici 7, 8 e 9 mostrano i dati meteorologici registrati nel territorio catanese durante i periodi di campionamento.

Anche nelle postazioni di Giarre e di Zafferana, nei mesi di novembre e dicembre non sono stati effettuati campionamenti a causa del maltempo che non permetteva di raggiungere tali postazioni.

Come si evince dal grafico 10, c'è stata una notevole presenza di varroa durante il mese di agosto, tale che l'infestazione ha portato alla morte di alcune famiglie.

Purtroppo manca il dato del campionamento di una stazione in quanto probabilmente sciamate.

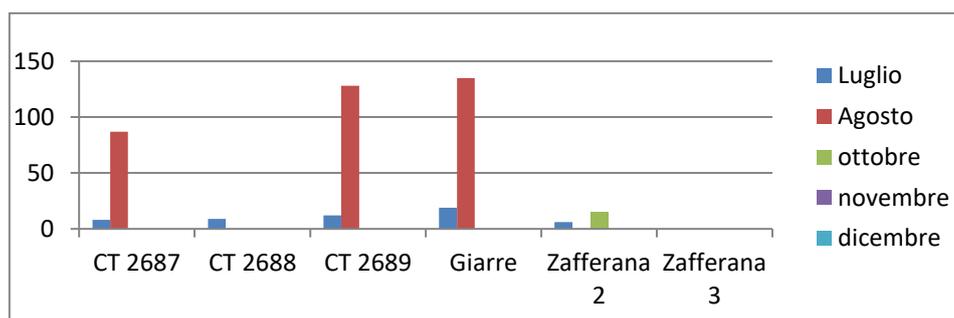


Grafico 10. Infestazione delle colonie nelle postazioni sentinella di Catania

I controlli effettuati nei mesi successivi hanno mostrato una maggiore consistenza di api ed una covata più compatta nelle postazioni di CT2697, CT2688 e CT2689, segno di un recupero da parte delle famiglie (Grafico 10).

Mentre i sopralluoghi effettuati nelle altre due postazioni, mettono in evidenza una riduzione del numero di api adulte ed evidenziano fenomeni di mortalità tali da consentire la perdita degli alveari.

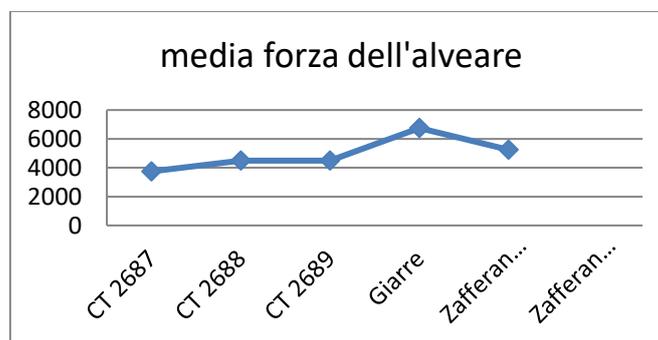


Grafico 11. Forza dell'alveare

Tabella 7

Anno 2018	luglio	novembre	dicembre
CT 2687	•		 •
CT 2688	•		 •
CT 2689	•		 •
Giarre	•	-	-
Zafferana 2		-	-
Zafferana 3		-	-

 Ingabbiamento della regina;  liberazione regina;
 trattamento con acaricidi: • Apivar durante i mesi estivi
 • Varromed durante la stagione invernale.

Nella tabella 7 vengono riportati i periodi in cui sono stati somministrati gli acaricidi: trattamento estivo fine luglio e trattamento invernale a dicembre, dopo la liberazione della regina.

Nel grafico 12 viene riportato il numero di varroe cadute prima e dopo i trattamenti.

È evidente che la percentuale di varroe raccolte dopo i trattamenti è nettamente superiore (87%), ma anche in questo caso il numero di varroe raccolte prima del trattamento (13%) è relativo solo al mese di luglio.

L'indice di correlazione tra il numero di varroe cadute prima del trattamento e quello successivo al trattamento risulta essere $r=-0,74$; $p=0.01$.

Qui l'indice di correlazione tra la varroa caduta prima del trattamento e la forza delle famiglie è $r=-0,73$; $p=0.01$, mentre quello tra la varroa caduta dopo il trattamento e la forza delle famiglie ($r=0,53$; $p=0.01$).

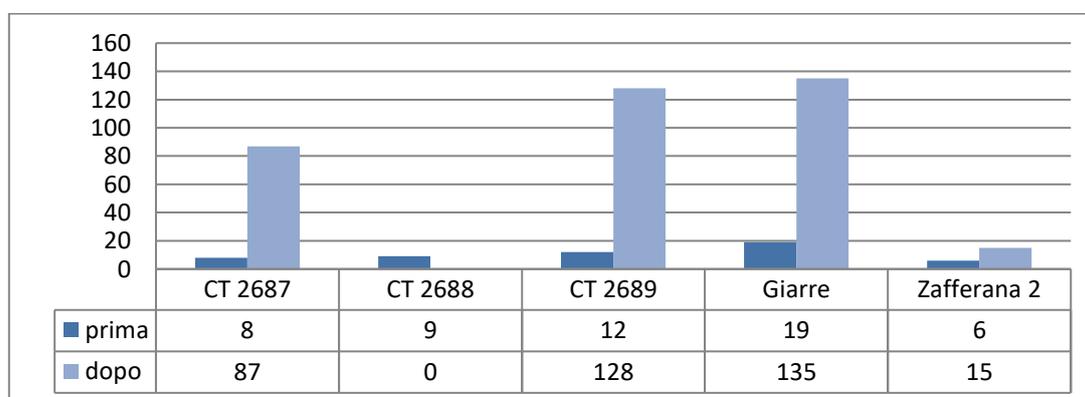


Grafico. 12. Numero di varroe cadute prima e dopo i trattamenti.

Anche in questo caso il valore di correlazione è lo stesso se calcolato anche rispetto al numero di varroe presunte.

b. Risultati secondo anno di campionamento

A gennaio 2019 sono iniziati nuovamente i controlli delle postazioni sentinella.

Durante questo secondo anno di campionamento sono state anche visitati tre apiari ricadenti nel territorio catanese; in essi sono stati condotti complessivamente tre controlli: a gennaio, a giugno ed a settembre.

Il monitoraggio della varroa, è stato eseguito con il metodo dello zucchero a velo.

Le varroe campionate e contate sul fondo della ciotola sono riferite al campione di 300 api, quindi per ottenere la percentuale di infestazione (varroe su 100 api) il numero ottenuto è stato diviso per 3. (Lee et al.; CRT UNAAPI).

Esempio pratico 4 varroe su 300 api = 1,3 varroe

Tale metodo, validato con un ampio lavoro scientifico (Lee et al., 2010, 2010b), ha però la limitazione di non stimare con accuratezza infestazioni inferiori all'1%.

Messina 2019

I grafici 13, 14 e 15 mostrano i dati meteorologici registrati nel territorio messinese durante quest'anno di campionamento.

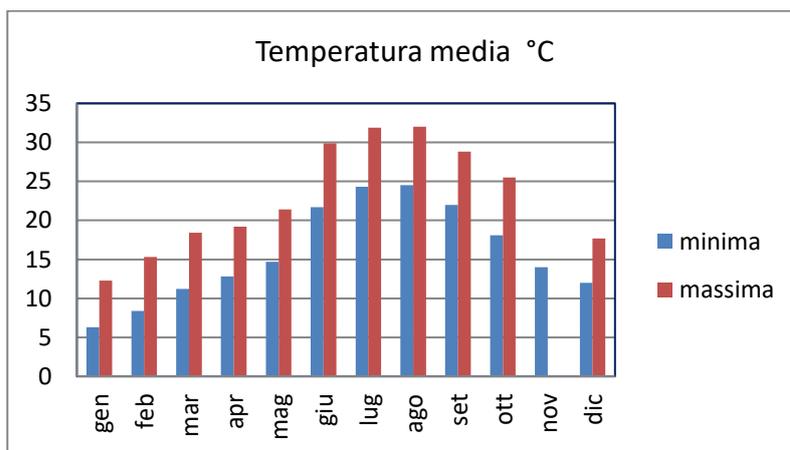


Grafico 13. Temperature minime e massime mensili a Messina

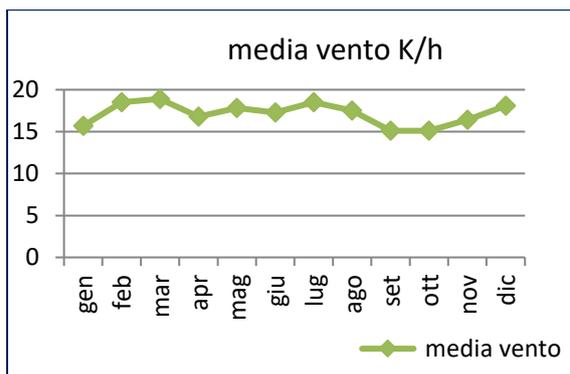


Grafico 14. Media del vento.

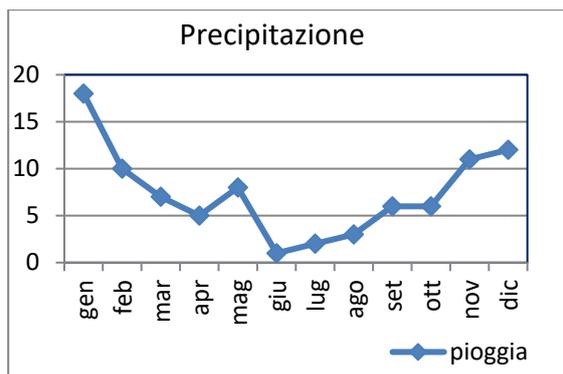


Grafico 15. Giorni di pioggia e temporali

Nel grafico 16 vengono riportati i dati relativi al numero di acari di varroa campionati durante le rilevazioni mensili nell'anno 2019, nelle postazioni sentinella di Messina

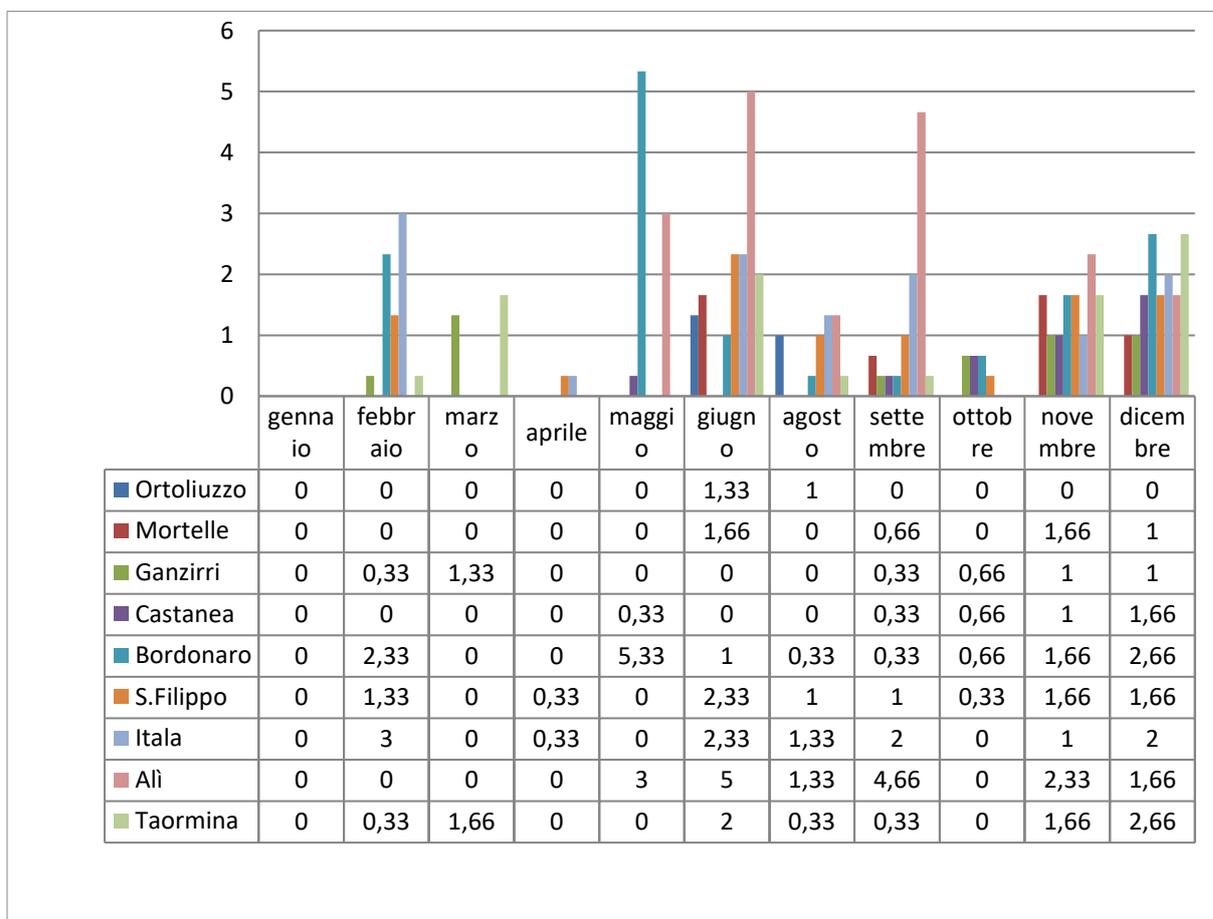


Grafico 16. - Infestazione approssimata delle colonie nelle stazioni sentinella di Messina .
 < 2 (meno di 6 varroe su 300 api)
 2 ≤ 5 (tra 6 e 15 varroe)
 >5 (oltre 15 varroe).

Dalla tabella si evince che i livelli di infestazione della varroa sono, per la maggior parte inferiori al 2%, quindi la salubrità delle colonie è stata salvaguardata; solo in un caso, l'infestazione è superiore, di pochissimo, al 5% per cui il ciclo consigliato di trattamento è stato rimandato al mese successivo.

Infatti dall'osservazione delle famiglie si evidenzia uno stato generale di famiglie molto forti, qualcuna anche fortissima e con un livello di infestazione inferiore alla soglia almeno fino a maggio; tranne in qualche caso, probabilmente per la presenza di un grado maggiore di infestazione come si evidenzia in tabella.

Inoltre, in tre famiglie si è osservata la presenza di molta covata durante i mesi di febbraio-marzo (specialmente quella maschile), in altre invece la covata era presente in quantità normale ed in qualcuna debole

Ad Ortoliuzzo nel mese di maggio si è osservato che entrambi le famiglie erano rimaste orfane; inoltre, sempre nella stessa località, nel mese di agosto si è registrata la perdita di un'intera famiglia e nel mese successivo anche dell'altra, ciò ha fatto sì che a partire dal mese di agosto prima si è estinta la famiglia di sinistra e poi quella di destra.

Comunque in linea generale non c'è stata una significativa differenza tra la percentuale di varroa caduta prima (55%) e quella caduta dopo (45%) il trattamento, la differenza è stata solo nel metodo utilizzato.

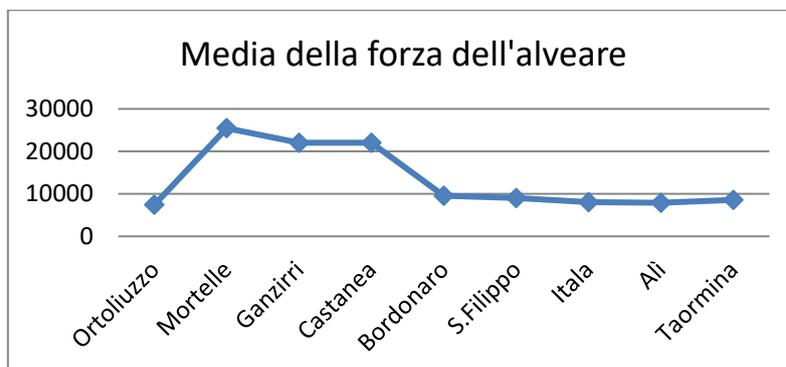


Grafico17. Forza dell'alveare

In tabella 8 sono riportati i periodi in cui sono stati somministrati gli acaricidi ed è stato effettuato il blocco di covata con l'ingabbiamento e la successiva liberazione della regina.

Tabella 8

Anno 2019	gennaio	agosto	novembre	dicembre
Ortoliuzzo	●	-	-	-
Mortelle		●	👑	🐝 ●
Ganzirri		●	👑	🐝 ●
Castanea		●	👑	🐝 ●
Bordonaro		●	👑	🐝 ●
S.Filippo		●	👑	🐝 ●
Itala		●	👑	🐝 ●
Alì		●	👑	🐝 ●
Taormina	●	●	👑	🐝 ●

👑 Ingabbiamento della regina; 🐝 liberazione regina;
 trattamento con acaricidi: ● Apivar durante i mesi estivi
 ● Varromed durante la stagione invernale.

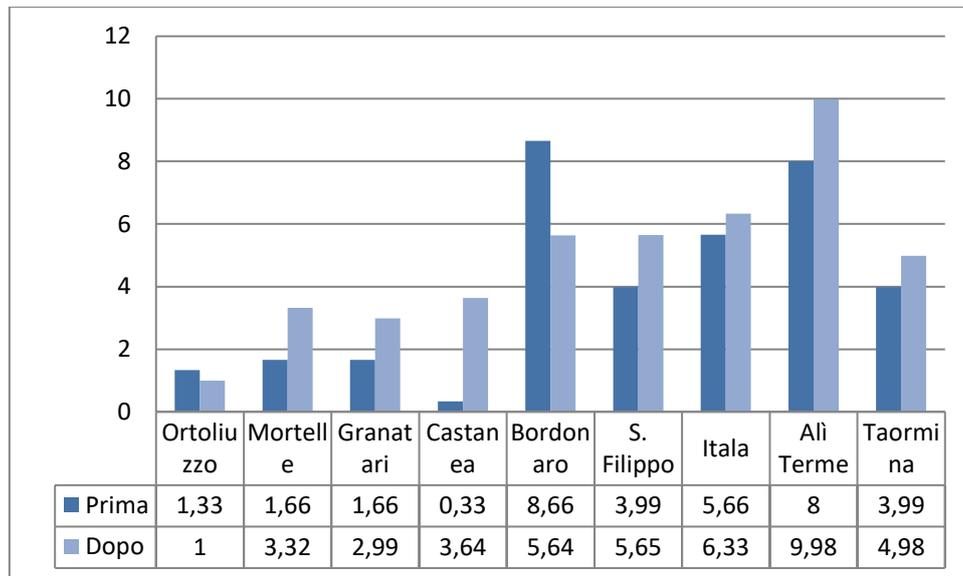


Grafico 18. Numero di varroe cadute prima e dopo i trattamenti

L'indice di correlazione tra il numero di varroe cadute prima del trattamento e quello successivo al trattamento ($r=-0,80$; $p=0,01$).

L'indice di correlazione tra la varroa caduta prima del trattamento e la forza delle famiglie ($r=-0,64$; $p=0,01$), e l'indice di correlazione tra la varroa caduta dopo il trattamento e la forza delle famiglie ($r=-0,44$; $p=0,01$).

Catania 2019

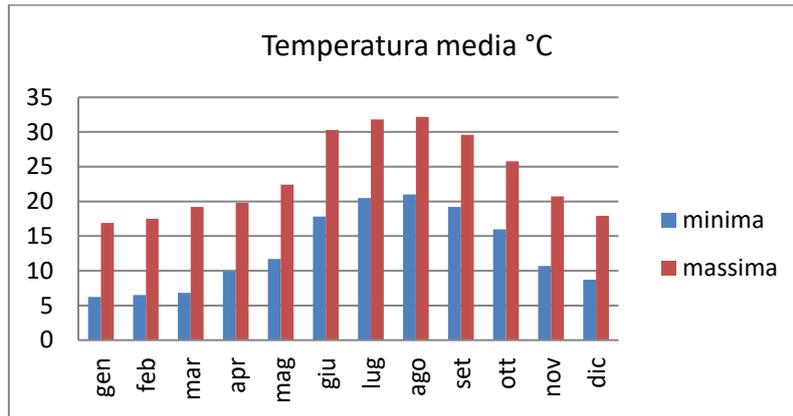


Grafico 19. Temperature minime e massime mensili a Catania.

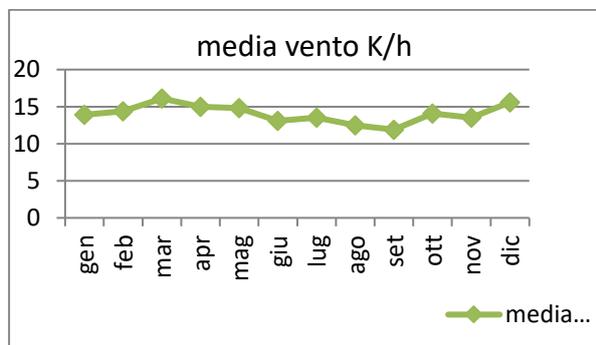


Grafico 20. Media del vento.

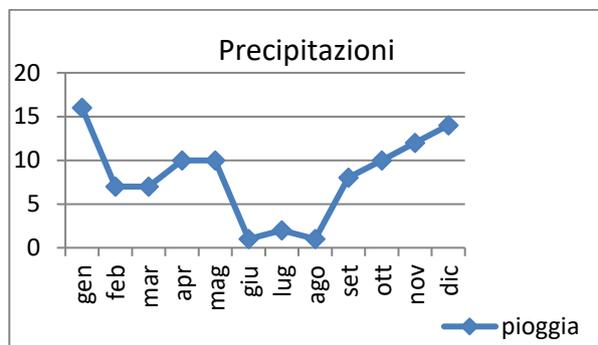


Grafico 21. Giorni di pioggia e temporali

I grafici 19, 20 e 21, mostrano complessivamente una situazione climatica simile a quella dell'anno precedente.

Mentre, per quanto riguarda l'infestazione di varroa, la situazione rispetto al precedente anno di campionamento (che ha fatto registrare livelli di infestazione molto alti), sembra essere migliorata, nonostante dall'osservazione dello stato delle famiglie si evinca che la maggior parte di queste siano deboli e in qualche caso anche molto deboli e con covate sparse.

In qualche caso si è osservata una discreta ripresa delle famiglie ma in altri casi il crollo delle famiglie ha portato alla loro estinzione.

In tre postazioni già dalla fine di settembre si sono estinte le famiglie di entrambe le arnie.

Sono cadute il 65% di varroe prima del trattamento e un 35% dopo.

Nel grafico 22 vengono riportati i dati relativi al numero di acari di varroa campionati durante le rilevazioni mensili nell'anno 2019, nelle postazioni sentinella di Catania.

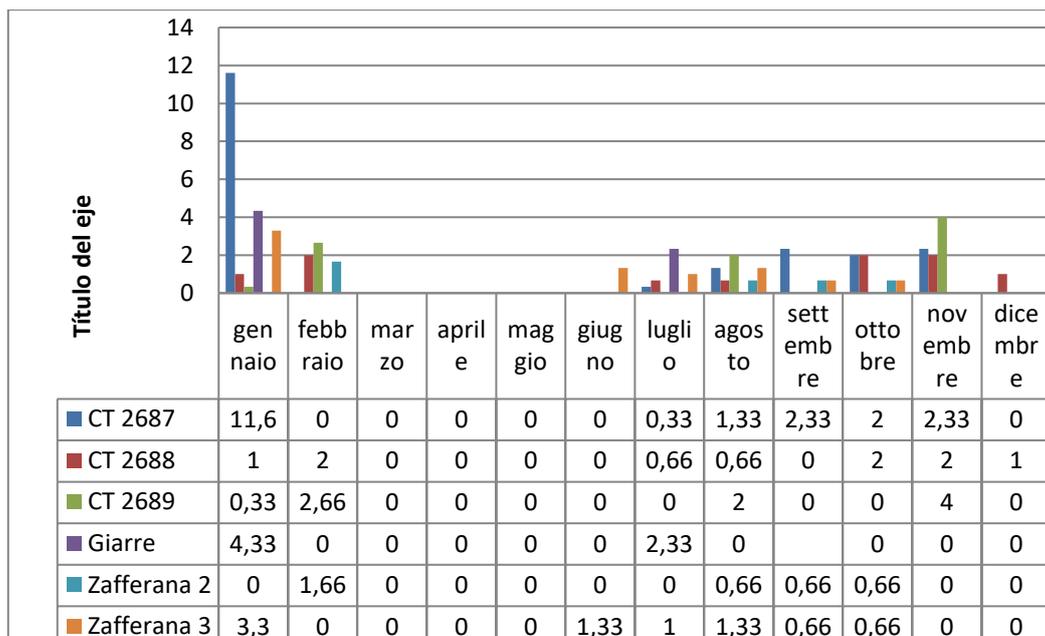


Grafico 22. - Infestazione approssimata delle colonie nelle postazioni sentinella di Catania .
 < 2% (meno di 6 varroe su 300 api)
 2% \geq 5% (tra 6 e 15 varroe)
 >5% (oltre 15 varroe)

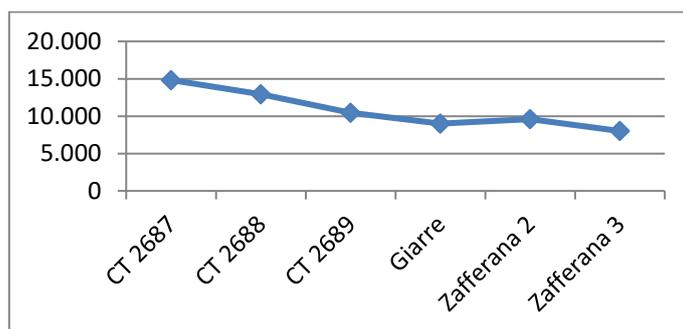


Grafico 23. Forza dell'alveare.

In tabella 9 sono riportati i periodi di somministrazione degli acaricidi e dell'ingabbiamento della regina.

Tabella 9

Anno 2019	gennaio	luglio	novembre
CT 2687	●	●	👑
CT 2688	●	●	👑
CT 2689	●	●	👑
Giarre	●	●	-
Zafferana 2	●	●	
Zafferana 3	●	●	

👑 Ingabbiamento della regina; 🐝 liberazione regina;
 trattamento con acaricidi: ● Apivar durante i mesi estivi
 ● Varromed durante la stagione invernale.

Il grafico 24 riporta il numero di varroe cadute prima e dopo i trattamenti; il maggior numero di varoa caduta prima potrebbe dipendere dal fatto che a Catania viene praticato il nomadismo e questo sicuramente comporta un maggior carico di varroa, infatti la transumanza è sempre stata considerata il fattore determinante per la rapida distribuzione del parassita (Al-Ghzawi et al., 2009).

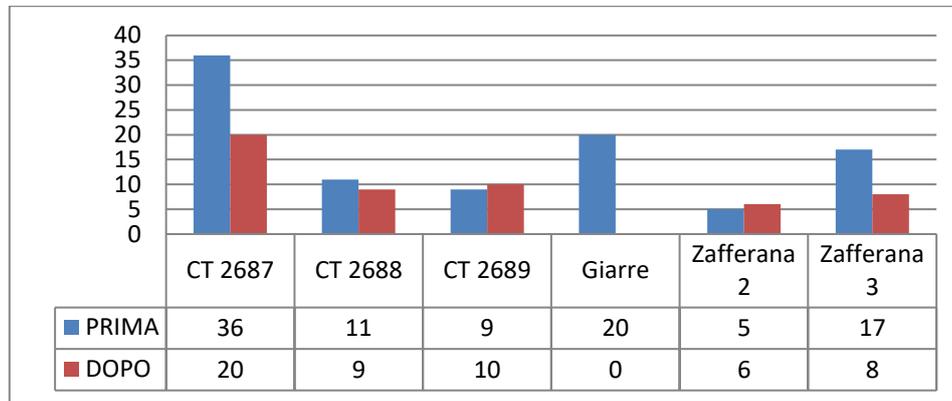


Grafico 24. Numero di varroe cadute prima e dopo i trattamenti

L'indice di correlazione tra il numero di varroe cadute prima del trattamento e quello successivo al trattamento ($r=-0,58$; $p=0,01$).

L'indice di correlazione tra la varroa caduta prima del trattamento e la forza delle famiglie ($r=-0,50$; $p=0,01$), e l'indice di correlazione tra la varroa caduta dopo il trattamento e la forza delle famiglie ($r=-0,78$; $p=0,01$).

Nel grafico 25, vengono riportati i dati rilevati nei mesi di gennaio, luglio e settembre, relativi al numero di acari di varroa raccolti nei tre apiari scelti nella zona di Catania.

Da quanto emerso il minor numero di varroa viene registrata durante il periodo estivo,

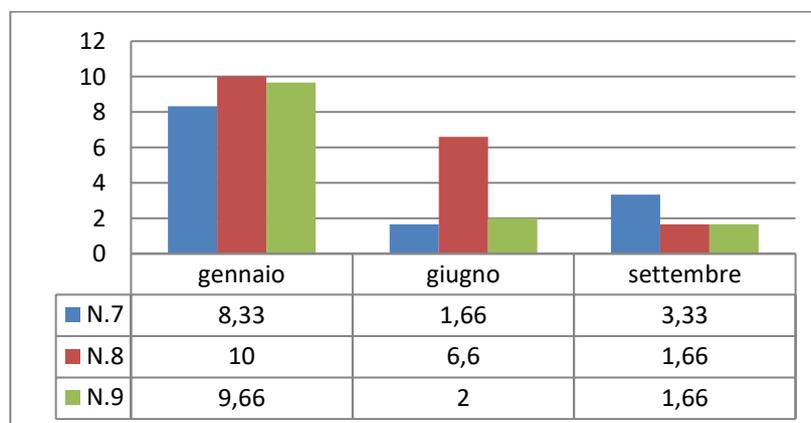


Grafico 25. Infestazione approssimata delle colonie nelle di Catania
 $< 2\%$ (meno di 6 varroe su 300 api)
 $2\% \leq 5\%$ (tra 6 e 15 varroe)
 $>5\%$ (oltre 15 varroe)

Mettendo insieme tutti i dati raccolti durante i vari campionamenti, possiamo trarre alcune considerazioni riguardo la sopravvivenza degli alveari.

In generale, si è visto che l'indice di correlazione tra la varroa caduta prima e dopo il trattamento è positivo e in alcuni casi vicino ad 1, pertanto è indubbia un'efficacia dei trattamenti utilizzati; in alcuni casi, valori più bassi dell'indice andrebbero indagati più approfonditamente sicuramente tenendo in considerazione altri fattori concomitanti di natura climatica.

Le correlazioni riguardanti la forza delle famiglie e la presenza di varroa, risultano tutte positive; pertanto si potrebbe indagare ulteriormente una correlazione tra alcuni fattori climatici (il vento per esempio: Messina è maggiormente ventilata rispetto a Catania) e la presenza di varroa; in particolare si potrebbe riscontrare una discreta correlazione tra la forza delle famiglie e le condizioni climatiche locali con le significative differenze tra Messina e Catania.

Conclusivamente ritengo che con campioni più numerosi, si potrebbero indagare alcune correlazioni con grandezze locali (vento, gradiente di temperatura..) che marcherebbero una differenza significativa tra l'infestazione da varroa nei due territori confinanti.

In alcune zone, e Messina ne è un esempio, le api incominciano a "lavorare" prima rispetto ad altre in quanto ingannate da una finta primavera arrivata con qualche settimana di anticipo.

Non solo, ma anche la presenza, in qualche postazione messinese della sottospecie *apis siciliana*, rivela una maggiore resistenza di questa specie all'infestazione di varroa e, nonostante, a mio avviso, sia molto più aggressiva delle altre sottospecie, contrariamente a quanto scrivono, sicuramente riesce meglio ad adattarsi anche al particolare clima di questa regione.

DISCUSSIONI

Come si sa, le api svolgono un ruolo fondamentale in natura ma anche nell'agricoltura, portando avanti l'indispensabile processo di impollinazione essenziale per una vasta gamma di colture e piante selvatiche.

Delle 100 colture da cui dipende il 90 per cento della produzione mondiale di cibo, 71 sono legate al lavoro di impollinazione delle api e, solo in Europa, ben 4 mila diverse colture crescono grazie alle api (dati Unep–United Nations Environment Programme).

Anche se non tutte le specie di piante richiedono l'impollinazione zoofila, come per esempio il grano e le graminacee in genere, che sono impollinati dal vento, la maggior parte delle colture agricole che sono alla base della nostra alimentazione, utilizzano l'impollinazione animale (Klein et al. 2007; Vaudo et al., 2015).

La stragrande maggioranza dei pronubi sono insetti, la maggior parte dei quali sono imenotteri (Wardhaugh 2015; Delaplane et al., 2000), appartenenti alla famiglia degli Apoidei.

Questo significa che, se questi preziosi insetti si estinguessero le conseguenze sarebbero devastanti perché non ci sarebbe chi impollinerebbe le coltivazioni; l'impollinazione artificiale è una pratica lenta e costosa mentre questo servizio offerto dalle api di tutto il mondo, è gratis e al di là del valore essenziale dell'impollinazione come mantenimento della biodiversità, il suo valore monetario annuo, globale, è stato stimato essere di centinaia di miliardi di (Hanley et al., 2015; Leonhardt et al., 2013).

Come alternativa in sostituzione a questi insetti in via di estinzione, in Giappone si sta pensando di usare “*droni insetti*”; questi trasporterebbero polline da una pianta all'altra impiegando sensori e telecamere per rilevare la localizzazione delle coltivazioni (Chechetka et al., 2017).

Tale servizio non sarà né economico, né efficace e né tantomeno compatibile con il resto dell'ecosistema; chissà in futuro, ma per ora, nulla potrà mai eguagliare il lavoro meticoloso e preciso praticato dalle api “vere”.

Inoltre, le api mellifere, contribuiscono anche alla ricchezza e al benessere umano direttamente attraverso la produzione di miele e di altri alimenti e mangimi come: polline, cera per la lavorazione degli alimenti, propoli usata nella tecnologia alimentare, e pappa reale impiegata come integratore alimentare e ingrediente di alcuni alimenti (Boviera, 2019).

Le api sono anche considerate anche dei bioindicatori (Porrini, 2000): la loro presenza o assenza è indicativa del livello di inquinamento ambientale: in una zona malsana e inquinata

le api non sostano ma fuggono; là dove le condizioni ecologiche sono buone, sono invece presenti in quantità.

Considerato l'importante valore ecologico ed economico (Bellucci et. al., 2016; Accorti 2000 Bolzella et al., 2019) delle api, è necessario allora, monitorare e mantenere un patrimonio apicolo sano, non solo a livello locale o nazionale, ma globale, infatti monitorare la salute delle api significa comprendere e avere a cuore le sorti del nostro pianeta.

Negli ultimi 10-15 anni, gli apicoltori hanno segnalato perdite di colonie di api, e una serie di studi scientifici (Imdorf, et al., 2007), ha evidenziato che il forte calo numerico di questi insetti, non dipende da un'unica causa ma da una serie di fattori di stress concomitanti che, presi singolarmente ed a livelli bassi, non producono un effetto così dannoso come invece si ritiene essi possano provocare se associati tra loro (Tosi et al., 2010).

Tra questi ci sono gli effetti cumulativi e sinergici dei pesticidi usati in agricoltura (Goulson et al., 2015, Le Féon et al., 2010, Maini et al., 2010, Ollerton et al., 2011, Ollerton 2017) ed i prodotti chimici utilizzati negli alveari per combattere i parassiti e i patogeni delle colonie (Rișcu e Bura, 2013); ma anche questioni legate alla varietà genetica delle api, agli agenti patogeni, come il calabrone asiatico *Vespa velutina*, il piccolo coleottero dell'alveare *Aethina tumida*, l'acaro *Varroa destructor*, e naturalmente, gli attacchi di vari tipi di virus. Altri fattori negativi sono legati anche alle pratiche di gestione delle api e all'ambiente delle colonie (Tosi et al., 2010; Floris 2014).

La specie che già a partire dagli anni '80 è sicuramente coinvolta nel preoccupante declino vissuto dalle api, specialmente negli ultimi 15 anni, è sicuramente l'acaro ectoparassita *Varroa destructor* (Floris 2013) e la varroasi è la zoonosi maggiore nel contesto della patologia delle api mellifere (Fontana et al., 2013; Carpana & Iodesani, 2014)

La stretta relazione fra l'acaro ed il suo ospite (*A. mellifera*), dovuta dalla sincronizzazione tra il ciclo di vita di entrambi e la capacità dell'acaro di essere vettore nell'attivazione degli agenti patogeni (Yang e Cox-Foster, 2007; Ritter et al., 1984), spiegano il suo ruolo centrale nella patologia delle api.

Una serie di studi longitudinali (Nazzi et al., 2012), che registravano periodicamente le condizioni dell'alveare fino al collasso delle colonie, hanno evidenziato come questo può essere provocato regolando il tasso di infestazione della Varroa: l'acaro parassita riesce a destabilizzare il delicato equilibrio tra il virus delle ali deformi e il sistema immunitario dell'ape, determinando il manifestarsi di devastanti esplosioni virali (Lavazzi e Dall'Olio 2014) a partire da innocue infezioni latenti, causando mortalità e spopolamento delle colonie.

In questo contesto si colloca il mio studio il cui obiettivo generale consiste nell'analizzare lo stato attuale della varroosi e nel valutare la prevalenza dell'acaro in Sicilia.

Sono stati pertanto effettuati dei campionamenti periodici di alveari presenti in alcune zone dell'isola con particolare riferimento alla Sicilia orientale, zone di Messina e Catania.

L'importanza di una rilevazione sul grado di infestazione di questo parassita risiede nel fatto che l'acaro colpisce tutti gli stadi di sviluppo delle api (Berthoud et al., 2015; Longo & Mazzeo), pertanto attualmente la varroosi è una malattia che viene segnalata sempre dagli apicoltori come il flagello più importante che colpisce le loro colonie.

Infatti sono stati anche intervistati personalmente alcuni di loro, professionisti in questo settore, per vedere come si evolveva la situazione del parassita nei loro apiari e quali erano i modi e le tecniche per la lotta all'acaro.

Per la maggior parte degli interpellati, la varroa è stata sempre menzionata, come il principale nemico delle api, l'agente più temibile contro cui lottare per salvaguardare l'alveare.

L'analisi dei dati ottenuti suggerisce un aumento della prevalenza di *V. destructor* in genere dopo i trattamenti estivi.

Nel 2019 si è registrata però, una differenza fra la zona di Messina ed il territorio catanese in termini di maggiore presenza di varroa in quest'ultimo prima di tali trattamenti.

Ciò potrebbe essere dovuto al fenomeno del saccheggio causa di una generalizzata diffusione dell'acaro tra gli apiari (Nazzi et al., 1995) o al fatto che gli apicoltori catanesi, praticano la trasumanza (94%), la maggior parte degli apicoltori intervistati prevedono lo spostamento degli alveari al fine di ottimizzare la produzione di miele: questo sicuramente comporta un maggior carico di varroa, infatti la transumanza è sempre stata considerata il fattore determinante per la rapida distribuzione del parassita (Al-Ghzawi et al., 2009).

Ma c'è anche da dire che a Messina le postazioni sentinella ricadono all'interno di territorio con un minor numero di alveari rispetto alla provincia di Catania e questo potrebbe giustificare la differenza tra la percentuale di varroa presente nelle due zone.

Inoltre, dallo studio effettuato e dai dati raccolti, ritengo ci sia una correlazione tra la presenza della varroa e la forza delle famiglie di api, come confermato da indici di correlazioni significativi.

Infatti per valutare il grado di infestazione dell'acaro, è necessario capire intanto la dinamica di popolazione delle famiglie d'api e per questo è stata valutata la forza delle famiglie ed è stata poi messa in relazione con la presenza massiva o meno della varroa.

La correlazione tra la caduta delle varroe contate prima e dopo il trattamento ha dato un indice negativo, come già osservata in altre sperimentazioni (Ziller, 2016), a differenza di altri studi (Mezzalira, 2015), in cui non si riscontra una significativa incidenza statistica tra la forza della famiglia e l'acaro.

I risultati ottenuti, potrebbero dipendere dal fatto che i trattamenti sono stati efficaci o perché accoppiati ad una buona nutrizione (Wehling et al., 2006) e ciò è in linea con quanto riportato da alcuni apicoltori, secondo i quali l'efficacia di un trattamento aumenta se accoppiato ad una nutrizione; o perché accoppiati al blocco di covata per ridurre maggiormente l'impatto dell'acaro.

Tale tecnica con ingabbiamento della regina, sebbene richieda più lavoro e quindi venga guardata da qualche apicoltore ancora con scetticismo, sta prendendo piede in quanto ha dato buoni risultati a chi l'ha già adottata (Pietropaoli et al., 2014).

Alcuni studi hanno, invece, trovato sperimentalmente un'efficacia maggiore nell'asportazione della covata (Mezzalira, 2015) in quanto consente di anticipare il trattamento estivo, abbattendo perciò, l'infestazione quando è ancora ad un livello più basso in modo che solo una minore quantità di acari possano sopravvivere all'azione acaricida, con conseguente rallentamento di una successiva reinfestazione.

Le due correlazioni positive registrate durante l'anno 2018 relative alla caduta dell'acaro dopo il trattamento e la forza delle famiglie, potrebbero essere dovute al numero basso dei campioni raccolti ad inizio del monitoraggio.

Si è registrata anche una relazione inversa tra la forza delle famiglie e la caduta della Varroa: all'aumentare della forza delle famiglie diminuisce la caduta della varroa.

E' comunque raccomandabile indagare ulteriormente alcune correlazioni evidenti, sicuramente con campioni più numerosi e una raccolta dati più sistematica magari condotta in team.

Da quanto osservato in campo, ritengo che il *trend* della maggior parte delle famiglie osservate durante il monitoraggio è positivo in quanto le colonie visitate si mostravano forti visto che all'aprire dell'arnia si osservava un affollamento di operaie ben unite tra di loro soprattutto nella parte superiore dell'alveare.

Inoltre, durante le ispezioni, dall'osservazione delle larve si notava che avevano un aspetto perlaceo ed erano tutte avvolte a C (Charrière et al., 2011; Martano, 2019), indice quindi di un buono stato di salute; anche la covata in generale era compatta.

Certo si è registrata anche qualche colonia più piccola e questo, nel tempo ha fatto sì che un paio di esse si estinguessero; la loro estinzione probabilmente è stata legata anche alle

condizioni meteorologiche avverse che, non solo hanno influito sulle famiglie, ma non hanno permesso di raggiungere gli alveari ed effettuare i controlli.

Erano già famiglie meno numerose, probabilmente non avevano abbastanza scorte di miele e quindi saranno morte di fame.

Ritengo comunque che la situazione climatica del territorio da me indagato unita a delle favorevoli condizioni meteorologiche possa da un lato “rinforzare” le resistenze delle api locali all’attacco della varroa e da un altro indebolire la capacità di aggressione del parassita.

Oggi gli apicoltori utilizzano una vasta gamma di prodotti chimici (Marinelli et al., 2006; Carrelli A., & Iafigliola; Charrière et al., 2000) per tenere sotto controllo le popolazioni di *V. destructor*, ma solo il 50% degli apicoltori intervistati ha dichiarato di aver utilizzato i trattamenti veterinari consentiti in modo corretto.

Il 78% ha dichiarato di effettuare almeno 2 trattamenti acaricidi all’anno: uno in autunno/inverno e l’altro d’estate; il 9% ne effettua 3 di interventi; una piccola percentuale (6%) ne effettua 1 soltanto; il 7% ha dichiarato, invece, di non effettuare alcun trattamento ma di adottare altri metodi.

E’ possibile che sia effettivamente così o può anche essere che l’infestazione di varroa non sia stata controllata e identificata nello stesso modo che hanno fatto gli altri.

I prodotti che vengono maggiormente utilizzati sono: l’acido ossalico (35% sublimato e 25% sgocciolato) e l’Apistan (25%), in autunno/inverno; ma una minore percentuale (15%) usa anche Varromed e Amitraz.

In estate, il prodotto che viene maggiormente usato è l’acido ossalico, gocciolato (29%) o spruzzato (21%) in base alla presenza o meno del Sole.

Negli ultimi anni la ricerca si è orientata maggiormente verso l’individuazione di metodi di lotta caratterizzati dall’impiego di sostanze acaricide a basso impatto ambientale ed il timolo è uno dei principi attivi di maggior interesse per i trattamenti estivi (Baggio et al 2004; Marinelli et al 2001

Benché i prodotti contenenti timolo siano influenzati da variazioni climatiche, nonché dalla “forza delle famiglie”, tali prodotti rimangono a tutt’oggi validi per il controllo della varroasi in Sicilia (Arculeo et al., 2007) e vengono utilizzati principalmente nel periodo estivo (Chiesa, 1991; Arculeo, 1995; Baggio et al, 2002; Colombo et al, 1999; Marinelli et al, 2007).

Ma è l’acido ossalico, per la sua elevata efficacia acaricida, il basso costo e la facilità d’impiego (Nanetti & Stradi 1997; Ferrero et al., 2004), ad essere maggiormente utilizzato dagli apicoltori siciliani; recentemente è stato anche incluso tra i medicinali veterinari per i

quali non è previsto un limite massimo di residui (MRL) negli alimenti di origine animale (Rademacher, 2004).

Tra le modalità di somministrazione dell'acido, quelle che meglio rispondono alle esigenze dell'apicoltore sono: il gocciolamento tra i favi del nido di soluzioni zuccherine contenenti acido ossalico (Arculeo, 1999; Charriere, 2002; Ferrero et al, 2004; Floris, 1998; Imdorf et al, 1997; Marinelli et al, 2004; Mutinelli et al, 1997; Nanetti & Stradi, 1997) e la sublimazione (Marinelli et al, 2004; Rademacher & Harz, 2006).

Si è riscontrato che l'efficacia acaricida dell'acido ossalico è circa 95,59 (Pietropaoli et al., 2014)

Ma nel corso degli anni si è visto come l'effetto acaricida dei prodotti di sintesi, si sia dimostrato a volte insufficiente o inefficace laddove i risultati venivano vanificati dalla farmaco-resistenza (Lodesani & Floris 2014), obbligando gli apicoltori ad aumentare le dosi ed il numero di interventi con risultati spesso insoddisfacenti.

In genere, in presenza di sintomi di malattie, l'apicoltore, come prima opzione, fa ricorso ai farmaci. Tale scelta appare a breve termine più conveniente ma alla lunga rallenta la naturale evoluzione della malattia e favorisce la farmacoresistenza (Lodesani & Floris, 2014).

Infatti, durante le interviste, alcuni apicoltori dichiaravano di aver riscontrato fenomeni di saccheggio (reinfestazione) a causa del collasso delle colonie. E come già detto il saccheggio delle famiglie indebolite dalla varroa è una delle più importanti cause di diffusione della varroa stessa sul territorio (U. Vesco).

Anche per questo alcuni apicoltori, hanno preferito allevare alcune specie più che altre (ape carnica o buckfast).

In Sicilia, in questi ultimi anni, alcuni apicoltori stanno allevando l'*Apis melliflua* siciliana, o "ape nera" (Longo e Mazzeo), un particolare ceppo d'ape che presenta maggiore aggressività rispetto all'*Apis ligustica*, specie invece incline al saccheggio.

In Sicilia, la maggior parte degli apicoltori sono professionisti (57%), (il che implica la gestione di aziende con molti alveari), praticano attività di commercializzazione (69%) e svolgono un'apicoltura prevalentemente convenzionale (89%); solo un 10% circa pratica apicoltura biologica e la restante parte (31%), si dedica ad attività di autoconsumo

Il loro problema principale è quello di contenere le infestazioni di varroa al disotto della soglia nociva (Charrière et al., 2011), allora in questi ultimi anni hanno abbinano ai trattamenti chimici consentiti, alcune tecniche di lotta meccanica, come il blocco di covata, la formazione di nuclei e il favo trappola, per contenere i livelli del parassita.

La Regione Sicilia con il Piano di controllo della Varroa sul territorio siciliano, ha dato delle linee guida sui trattamenti farmacologici da seguire, sulle tecniche apistiche e sulla pianificazione e verifica della varroasi.

L'uso di prodotti autorizzati unito a pratiche di lotta meccaniche sta garantendo dei risultati che fino a poco tempo fa erano impensabili, tanto che oramai si sta diffondendo anche da parte di apicoltori convenzionali, l'uso di pratiche che fino a poco tempo fa erano esclusivamente appannaggio dell'attività biologica.

Questo tipo di lotta integrata (Delaplane et al., 2005; Tew, 2001) ha consentito di ridurre la popolazione di varroa e salvaguardare o addirittura incrementare il numero di alveari posseduti.

Già da un po' di anni, qualche apicoltore sta utilizzando, nella propria azienda, il blocco di covata con ingabbiamento della regina e sta avendo buoni risultati.

Non esiste nessun farmaco in grado di colpire la Varroa sotto opercolo, neanche l'acido ossalico: allora si obbliga la regina, ingabbiandola, a rimanere in blocco forzato per un periodo di 21 o 24 giorni senza poter svolgere il proprio lavoro quotidiano di deposizione.

A questo punto è nata l'esigenza di monitorare la varroa per verificare l'efficacia dei trattamenti eseguiti e adeguare le modalità di trattamento al livello di infestazione

Oltre al tradizionale metodo del cassetto diagnostico anti varroa già utilizzato, si sta diffondendo il metodo dello zucchero a velo o ZAV (Loglio 2019; Iafigliola 2019).

Durante le rilevazioni sono stati utilizzati entrambi: il metodo del cassetto è stato usato durante il primo anno di campionamento, lo ZAV durante l'anno successivo.

Ritengo che tra i due metodi utilizzati per la conta delle varroe, quello con lo Zav (già validato con un ampio lavoro scientifico (Lee et al., 2010a, 2010b), sia più pratico e più efficace anche se l'altro è forse ancora più utilizzato ma lascia sempre irrisolto il dubbio di sapere se la varroa non cade perché non c'è o perché il trattamento non ha funzionato.

Oltretutto si tratta di una tecnica che richiede molto tempo, sia perché sono necessari più viaggi in apiario e sia per il conteggio degli acari tra i detriti.

Invece con lo ZAV è possibile raccogliere dati oggettivi sulla carica parassitaria delle famiglie, in una modalità standard che li rende confrontabili con quelli degli altri apicoltori.

Se il metodo verrà adottato da tutti gli apicoltori sarà possibile individuare, sia a livello territoriale che di singola azienda, le giuste strategie su cui basare la lotta alla varroa (Vesco & Guido, 2012), utile ad una determinata azienda.

Le famiglie che ho seguito nelle postazioni sentinella di Messina, derivavano da piccoli sciami di specie di api locali (con regine locali), che nel corso del tempo si sono ibridate perché sono morte le regine e le nuove regine si sono accoppiate con i fuchi del territorio: quindi sono state monitorate famiglie ibride di ape siciliana, forse solo un paio di apicoltori hanno la specie non ibrida di ape nera.

Sicuramente a Catania, almeno le famiglie da me visitate periodicamente, non hanno sangue di “ape nera”, ma sono “api bionde”, così come le chiamano gli apicoltori e sono per lo più sottospecie di buckfast e carnica perché considerate più produttive.

Purtroppo, spesso gli apicoltori, invece di preoccuparsi di conoscere la biologia dell’ape e le tecniche produttive migliori per il loro apiario, preferiscono acquistare le più svariate razze d’api rendendo vana la selezione naturale avvenuta magari nel corso dei millenni e procurando un danno che si vedrà solo nel tempo: per esempio morie d’api durante le annate difficili o maggiore aggressività dell’ibrido.

Sarebbe utile, allora, allevare famiglie in grado di autolimitare il parassita e nelle quali l’infestazione non raggiunga livelli tali da rendere necessari molti trattamenti (Büchler et al., 2010; Genersch et al., 2010).

Comunque secondo me, mettendo insieme non solo le evidenze statistiche, ma anche quelle sul campo, le famiglie più forti ed anche quelle più resistenti, le ho riscontrate specialmente sul territorio messinese, e sono quelle di api nere di *Apis siciliana*.

Questo insetto antico si trova proprio in Sicilia ed ha una maggiore variazione genetica, forte capacità di autodifesa e rispetto ad altre specie, riesce a resistere ai danni inflitti dall’uomo e si può dire sia diventata quasi immune ai cambiamenti climatici.

In ultimo, non dimentichiamo che si tratta di un presidio Slow Food.

Messina e Catania, a mio avviso, hanno due realtà territoriali diverse e legate non solo alla presenza di diversi tipi di sottospecie allevate, ma anche alla presenza di diverse specie floreali ed al clima.

A Messina, ci sono per lo più apicoltori hobbisti e si pratica per lo più un’attività stanziale, pertanto le misurazioni del grado di infestazione della varroa possono rappresentare un indice locale della presenza dell’acaro su quel territorio in quel momento e col passare del tempo.

Differentemente, nell’attività nomade, diventa difficile estrapolare, dalla percentuale dell’acaro rilevata, la provenienza territoriale: non si riesce a mappare il territorio dal punto di vista della contagiosità, rispetto a chi invece pratica il nomadismo (praticato dalla maggior parte a Catania).

Nel senso che nelle aziende nomadi la situazione la fotografai in quel momento ma non è la situazione che ha quel dato territorio dove si trova l'apiario, perché durante la loro transumanza nei vari luoghi le api si riempiono di varroa.

Questo è quello che si verifica soprattutto nel catanese.

Questo trend è confermato dalla maggiore percentuale di varroa da me misurata nel territorio catanese rispetto a quello messinese.

Messina, invece, è una zona molto ventilata e poi è costante la presenza dello Scirocco...sarà forse per questo che ho notato un grandissimo sviluppo di api in covata: questo significherebbe maggiore varroa, anche se poi nella pratica non si vede. Bisognerebbe indagare maggiormente su questo fronte magari con una indagine statistica più approfondita e condotta in maniera più capillare.

La strategia di lotta alternativa all'acaro, volta a mantenere la popolazione di varroa nelle colonie di api al disotto della soglia nociva, potrebbe essere influenzata dalle differenze morfo-meteorologiche del territorio, dal clima, dall'attività apicola e dalla forza delle famiglie (Imdorf et al., 2003).

Durante qualche visita in alcuni apiari, alla vista di colonie in buono stato, chiedevo sempre agli apicoltori cosa facessero per contenere la varroa, molti mi hanno risposto che non fanno nulla, dichiarano di non effettuare alcun trattamento perché non hanno varroa.

Queste affermazioni mi hanno lasciato perplessa, perché in base a ciò che ho potuto vedere durante le rilevazioni, la varroa c'è e ci sarà sempre bisogna solo imparare a gestirla

Anche i cambiamenti climatici esercitano un'azione negativa sulle api; uno studio di Duchenne et al. (2020), ha messo in luce come la maggior parte degli insetti impollinatori abbia anticipato il proprio periodo di attività di quasi una settimana in risposta ai cambiamenti climatici, e forse è per questo che a volte, in alcune zone in Sicilia, è come se la primavera, arrivasse con qualche mese di anticipo, e gli apicoltori, se pur con grande soddisfazione nel trovare famiglie piene di api e molta covata, operano con il timore però di ritorni di freddo che potrebbero rendere vane le operazioni di gestione messe in atto in quel momento.

La drastica diminuzione della popolazione delle colonie di api non è un fenomeno da poco (Mutinelli & Granato 2007); ma questa realtà, in atto ormai da diversi anni, è un problema purtroppo in aumento di anno in anno (Dietemann et al., 2012) e l'apicoltura, praticata nel rispetto delle api, potrebbe essere una delle più potenti armi contro l'impoverimento della biodiversità e quindi una soluzione al problema.

Questa pare essere la conclusione a cui si è approdati oggi e innumerevoli sono le associazioni e le iniziative che studiano e provano a proporre soluzioni.

In alcuni paesi europei, le perdite significative di alveari sono state il punto di partenza per avviare varie ricerche riguardo all'impatto che vari fattori di stress ambientale possono avere sulla salute delle api e a quanto pare alcuni autori (Faucon e Chauzat, 2008; Oldroyd, 2007; VanEngelsdorp et al., 2009; Guzmán-Novoa et al., 2010). Nguyen et al., 2009) sostengono che l'acaro *Varroa destructor* sembra essere il responsabile di quello che gli americani chiamano spopolamento degli alveari in quanto per contrastare l'acaro vengono impiegati farmaci che non sono solo causa di mortalità, ma anche e soprattutto fattori di stress.

Recentemente, l'Unione Europea ha vietato l'uso all'aperto di tre pesticidi appartenenti al gruppo chimico conosciuto come neonicotinoidi, che si sono dimostrati estremamente pericolosi sia per le api da miele che per le api selvatiche.

Dalla prima segnalazione di *Varroa* in Italia sono passati quasi quaranta anni ed ancora nessuno è riuscito ad sradicare l'infestazione e a tutt'oggi, la *varroa* resta il pericolo pubblico numero uno di api e apicoltori.

In questi tre anni ho anche partecipato a seminari e riunioni organizzati dai vari enti operanti in questo settore e ogni anno il tema di discussione fra gli apicoltori è sempre lo stesso: la lotta alla *varroa*.

La *varroa* è un ectoparassita e come tale si comporta, stressa le colonie di api, debilitandole e danneggiandole ma porta alla morte il suo ospite solo se la sua azione è concomitante ad altri fattori di stress, quindi gli alveari collassano solo per conseguenze sinergiche soprattutto tra l'acaro ed i virus (Nazzi, 2008; Lodesani et al., 2008).

Purtroppo penso che una soluzione valida per tutti non esista anche perché l'infestazione di *varroa*, per cause molteplici non è costante nelle diverse annate e tra apiari differenti, quindi non bisogna mai dare per scontato che quanto è stato fatto in precedenza va bene anche adesso e dappertutto e per tutte le situazioni di allevamento.

A mio avviso gli apicoltori devono imparare a convivere con questo parassita e tenere sempre sotto controllo i livelli di infestazione attraverso piani di monitoraggi periodici che vanno fatti per tenere sotto controllo lo sviluppo dell'infestazione durante le varie fasi stagionali.

È necessario combattere il parassita con i metodi e le tecniche consigliate, ma ognuno deve utilizzare quelle che meglio si adattino alla propria situazione ambientale ed alle condizioni del proprio apiario.

Il tutto sempre secondo le regole.

Sicuramente una cosa da fare urgentemente è ridurre l'uso dei pesticidi che sono i primi nemici delle api (Rossi, 2015; Porrini et al., 2014) e valorizzare il nostro miele, il miele che in alcuni centri della Sicilia, come Zafferana, rappresenta una produzione di eccellenza del nostro agroalimentare.

CONCLUSIONI

Nell'ultimo decennio si è osservato a livello internazionale una diffusa e progressiva crisi nel settore dell'apicoltura in conseguenza di una moria di api che portavano spesso ad uno spopolamento degli alveari.

Ciò ha fatto nascere nella comunità scientifica internazionale una serie di ipotesi per scoprire le cause di questo fenomeno. Una di queste è la diffusione di alcune patologie di api e prima fra tutte pare sia proprio la varroosi.

Quindi sembra proprio che sia l'acaro ectoparassita *V. destructor* uno dei più temibili agenti patogeni delle api .

La sopravvivenza degli alveari parassitati, dipende proprio dall'intervento degli apicoltori che devono monitorare costantemente i loro apiari e contenere infezione.

Di per se l'acaro è un semplice parassita, ma la sua massiva presenza entra in sinergia con i virus delle api, provocando infezioni che se non controllate possono essere letali per le colonie, che nel giro di qualche anno si estinguono (Boecking e Genersch, 2008; Rosenkranz et al., 2010).

A conclusione della mia tesi ritengo che, ho riscontrato qualche difficoltà in letteratura scientifica nel reperire serie storiche statistiche sullo stato passato e presente della presenza della varroa in Sicilia.

Potrebbe diventare interessante e oggetto di studio una raccolta sistematica e differenziata a seconda del territorio, dell'incidenza percentuale della varroa; tutto ciò richiederebbe una collaborazione sinergica tra i ricercatori e gli apicoltori in modo di realizzare una rete di interazione che permetterà, in futuro, di avere il "termometro" della situazione ed eventualmente adottare future strategie di lotta all'acaro.

Fin'ora sono stati utilizzati vari acaricidi, la maggior parte dei quali si sono rilevati dei pesticidi tossici sia per l'uomo che per le api.

Studi effettuati hanno inoltre messo in evidenza che le sole sostanze acaricide, (anche quelle consentite), da sole non riescono ad abbattere le infezioni, ma occorre accoppiarle a determinate tecniche apistiche.

Negli ultimi anni il problema è stato molto attenzionato da vari enti nazionali e locali sia per trovare possibili cause sui meccanismi che provocano le morie e sia per far evolvere e crescere un settore che presenta grandi potenzialità

A tal proposito in Sicilia il Dipartimento regionale Agricoltura ha messo a disposizione dei finanziamenti per aiutare sia apicoltori singoli, sia imprese, ma anche associazioni apistiche, organizzazioni di produttori, enti e istituti di ricerca.

Enti e associazioni locali stanno offrendo assistenza tecnica agli apicoltori che verranno anche assistiti per il monitoraggio ed il controllo dell'infestazione da varroa.

Probabilmente però mancano ancora dei corsi di formazione specifici per gli apicoltori e sicuramente manca anche una uniformità di vedute tra gli apicoltori stessi.

PARTE II

**PROGETTO DIDATTICO: L'ape entra in
classe...niente paura...impariamo ad allevarla**

L'ape entra in classe...niente paura...impariamo ad allevarla

*“Un'ape or entra,
per la chioma di Iulia che l'illude.
Nell'alveo d'un ricciolo si chiude.”*

Gabriele D'Annunzio

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Le api sono insetti che oltre ad avere un importante ruolo in natura (sono gli impollinatori per eccellenza), posseggono la capacità di organizzarsi e rapportarsi tra loro in maniera particolarmente affascinante.

Basti pensare che in una colonia vivono migliaia di api operaie che collaborano per la costruzione del nido, per il bottinamento, per l'allevamento della covata... In base alle necessità della prole e a quelle dell'insieme sociale, vengono stimulate preferenze ed adattamenti, che fanno capire come le risorse devono essere utilizzate ed immagazzinate.

L'uomo nel tempo ha imparato ad allevare questi straordinari e preziosi insetti per sfruttarne le produzioni: dai prodotti dell'alveare di alto valore nutrizionale all'uso dei numerosi preparati che ne derivano, nel settore industriale (vari farmaci).

Per iniziare il loro allevamento è necessario almeno conoscerne alcune caratteristiche, studiare le basi della loro vita sociale ed imparare le principali tecniche apistiche.

Inoltre le api sono fondamentali per il nostro ecosistema.

Dal loro lavoro di impollinazione dipende la quasi totalità della produzione agricola coltivata e spontanea e tutto ciò che da essa deriva.

In tutto il mondo le famiglie di api stanno diminuendo drasticamente a causa di una serie di fattori ambientali e di problemi causati dall'uomo.

Questo fenomeno è aumentato in modo significativo negli ultimi anni e sta colpendo soprattutto i paesi e le aree in cui l'agricoltura è più industrializzata.

Quando sentiamo parlare di scomparsa delle api, non stiamo parlando solo dell'ape mellifera, ma di tutte le specie di apoidei presenti sulla terra che sono più di 25.000.

Il declino degli insetti costituisce una seria minaccia non solo per la loro biodiversità e per quella delle piante, ma anche per gli animali che si nutrono di insetti, come uccelli e anfibi, e per gli esseri umani, che rischiano di non disporre più di cibo a sufficienza.

Questa minaccia apocalittica è dovuta a varie cause tutte collegate tra loro e con un comune denominatore: l'azione dell'uomo.

Come soluzione al problema occorrerebbe ripristinare gli habitat naturali e riprogettare l'agricoltura con quelle pratiche agroecologiche che, non solo favoriscono gli impollinatori, ma che conservano anche i nemici naturali degli insetti, essenziali per contenere le specie di parassiti.

Bisogna agire localmente in un'ottica globale: bisognerebbe tornare a piantumare filari, siepi e prati polifiti ai margini dei campi, e praticare la rotazione delle colture con trifoglio o altre leguminose.

È fondamentale ridurre al minimo l'uso dei pesticidi, principalmente insetticidi e fungicidi, per consentire il recupero delle popolazioni di insetti, poter continuare a beneficiare negli anni a venire del loro lavoro e mantenere vivo l'ecosistema in cui viviamo anche noi.

TITOLO: L'ape entra in classe...niente paura...impariamo ad allevarla

MOTIVAZIONI

Adottare un alveare è un progetto che si pone, in un'ottica di continuità educativa tra scuola ed extrascuola, proponendo un percorso che coinvolge insegnanti, alunni e specialisti del settore, non solo per far conoscere il meraviglioso mondo delle api (un'attività di mondo naturalmente strutturato, con una "società" organizzata in ruoli e regole precise per un ottimale funzionamento del loro micro ecosistema), ma per imparare ad allevarle.

L'obiettivo principale è creare un contesto, una cornice collaborativa in grado di dare la misura del valore globale dell'azione intrapresa localmente, in modo che ogni attività che coinvolge le persone non si riduca semplicemente ad un momento di serena convivenza, ma semini qualcosa in grado di dare frutti duraturi (le migrazioni, i cambiamenti climatici, gli stili di vita, una sana alimentazione).

Non ci sono più alveari sugli alberi. Questo perché senza le cure degli apicoltori non riescono a resistere in un mondo sempre meno ospitale, dove la natura è in pericolo.

Quello dell'apicoltore è un lavoro affascinante che mantiene le proprie tradizioni da decenni.

Infatti, nonostante le innumerevoli innovazioni tecnologiche che hanno ormai preso il sopravvento in quasi tutti i campi, l'apicoltura resta un'attività legata saldamente alle sue radici ma con uno sguardo verso il futuro cercando di trovare nuove pratiche rigenerative e sostenibili.

OBIETTIVI

- Attivare le comunità locali, i centri di aggregazione sociali e religiosi valorizzando le capacità di resilienza delle comunità e le buone pratiche che emergono proprio nelle zone periferiche, in particolare in campo ambientale.
- Favorire la comunicazione e la collaborazione tra i vari attori del progetto, su obiettivi condivisi e generativi di coesione
- Proporre un percorso di cittadinanza attiva volto ad istituzionalizzare iniziative di solidarietà, anche in un'ottica imprenditoriale fondata sui principi costituzionali di effettiva partecipazione, solidarietà, cura dei beni comuni e del paesaggio, sussidiarietà
- Stimolare l'autoimprenditorialità giovanile attraverso la formazione, l'apprendimento e la realizzazione di un'attività come l'apicoltura, coerente con tutti gli aspetti sopra evidenziati

FINALITÀ

- scoprire il forte legame tra ambiente e uomo
- conoscere l'importanza fondamentale delle api come bioindicatori universali e per la sopravvivenza di moltissime specie botaniche
- far scoprire il mondo delle api e dell'apicoltura
- conoscere le caratteristiche organolettiche del miele biologico
- conoscere i prodotti dell'arnia

Il progetto prevede un percorso conoscitivo sulle api, l'apicoltura, il miele e gli altri prodotti

dell'alveare (cera, propoli e polline).

Abbiamo la regina, le api operaie, i fuchi, tutti ruoli con compiti precisi e reali. Tutti insieme riescono a creare un mondo affascinante e concreto che riesce insegnare indirettamente anche il senso civile, di convivenza e di collaborazione.

Non in ultimo arriva il miele: prodotto, sostanza, alimento vitale per le api e "prezioso" per gli uomini fin dai tempi antichi.

Parlare di api vuol dire anche promuovere il miele come alimento per una merenda sana, per dolcificare le bevande e i dolci quindi uno stimolo ad una politica di sana e corretta alimentazione "antimerendine". Ma parlare di api e miele vuol dire anche portare i ragazzi ad una riflessione sul rapporto uomo-ape, sul giusto equilibrio tra uomo e natura (nel caso

specifico le api) per poter “usare il loro prodotto” senza deturpare o privare totalmente l’insetto del cibo che in realtà crea per se e non per l’uomo.

DESTINATARI DELLE ATTIVITÀ

Il progetto si rivolge agli alunni del triennio delle scuole Secondarie di secondo Grado

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Il progetto sarà articolato in quattro fasi distinte, ma complementari tra loro e prevede sia la teoria che la pratica dell’apicoltura, sarà effettuata anche una uscita in campo per conoscere da vicino le nostre amiche api.

FASE I. Incontri di formazione e condivisione con gli insegnanti aderenti al progetto

FASE II. Presentazione del progetto

FASE III. Incontri in classe

FASE IV. Attività in azienda; conclusione pubblica dei lavori con coinvolgimento delle famiglie attraverso una merenda a base di degustazioni di miele biologico e una mostra fotografica presso l'azienda apistica.

TEMPI

Quattro incontri per un totale di 9 ore così ripartite:

1. Fase I: un incontro di 2 ore con gli insegnanti per la condivisione del progetto, la calendarizzazione degli incontri da effettuare per condividere le metodologie utilizzate ed i contenuti sviluppati.
2. Fase II: Un incontro di 2 ore con la classe per la presentazione del progetto e la consegna di dispense e schede didattiche.
3. Fase III: Attività in classe.
4. Fase IV: Una giornata in azienda:
 - visita all'apiario didattico
 - visita al laboratorio di smielatura
 - conclusione dei lavori e mostra fotografica

ATTIVITÀ

Indagine sulle abitudini alimentari

Il progetto (FASE II e III)

Osservazioni dirette

Attività di degustazione libera e guidata del miele

RISORSE

materiali utilizzati (spazi, attrezzature, materiali di consumo)

Lo sviluppo dello stesso prevede l'utilizzo di:

- attrezzature apistiche (maschera, affumicatore, leva, arnia didattica, ...) per coinvolgere emotivamente e fisicamente i ragazzi;
- mieli di differente qualità ed origine per la degustazione ed il confronto, per l'analisi sensoriale, la lettura delle etichette e per conoscerne le vicine le caratteristiche organolettiche;
- altri prodotti dell'arnia: cera, propoli, polline,
- dispense e materiale di cancelleria per gli approfondimenti e le attività in classe

Noi siamo le api dell'Universo.

*Raccogliamo senza sosta il miele del visibile
per accumularlo nel grande alveare d'oro dell'invisibile.*

(Rainer Maria Rilke)

UNITA' 1

L'Apicoltura

Finalità	<p>Se ami la natura, l'apicoltura è un'attività che ti potrebbe darti grandi soddisfazioni.</p> <p>Le api non vengono allevate solo per produrre e vendere il miele, ma anche per svolgere quella che è poi la loro funzione principale, l'impollinazione entomofila (ossia portata avanti da insetti) di orti e alberi da frutto.</p> <p>I ragazzi capiranno che il ruolo dell'apicoltore è molto importante: diventare un allevatore di api è un lavoro che esiste da secoli e che, nonostante i cambiamenti tecnologici intercorsi, mantiene ancora le caratteristiche del passato.</p>
Concetti Chiave	<p>Si stima ad oggi che circa un terzo della produzione agricola mondiale sia frutto dell'impollinazione svolta da api impollinatrici allevate dagli apicoltori: ecco, dunque, che affiancando il servizio di impollinazione a quello di produzione e vendita del miele, allevare api può dare davvero risultati più che apprezzabili dal punto di vista dei ricavi.</p> <p>Il miele infatti, oltre che dai consumatori finali tramite la vendita diretta, viene acquistato anche dalle industrie alimentari come ingrediente per dolci, biscotti e merendine e trova facilmente allocazione anche sui mercati esteri.</p>
Parole Chiave	Apicoltura, ambiente, sviluppo sostenibile
Argomento	<p>Le api sono popolari soprattutto per la bontà e l'utilità dei loro prodotti, ma hanno un ruolo centrale anche per la biodiversità floristica, in quanto insetti impollinatori che non solo forniscono un servizio ecosistemico, ma danno anche un contributo fondamentale per l'agricoltura</p> <p>Quindi una diminuzione di questi insetti comporta effetti a catena sulla vegetazione.</p> <p>Le api quindi rappresentano una grande risorsa per l'intero ecosistema.</p> <p>Purtroppo, negli ultimi decenni, l'utilizzo di insetticidi nocivi e di sostanze altamente inquinanti, ha alterato i ritmi vitali di questi insetti, decimandone le colonie e portandoli pian piano verso l'estinzione.</p> <p>In questo contesto generale diventa ancora più importante, anzi quasi</p>

	<p>fondamentale, la figura dell'apicoltore.</p> <p>Dall'apicoltura è possibile ottenere non solo prodotti da vendere (il miele e gli altri prodotti dell'alveare generano reddito, specialmente dove c'è un buon accesso al mercato), ma anche per uso e consumo personale.</p> <p>Un'azienda apistica però oltre la vendita di miele e dei vari prodotti dell'alveare (cera d'api, la pappa reale e il propoli), può proporsi anche di vendere il "servizio di impollinazione".</p> <p>Molto spesso, infatti, gli agricoltori richiedono questo servizio per migliorare la qualità dei propri frutteti e trarre un maggiore guadagno dalla loro produzione.</p> <p>Inoltre l'apicoltore può anche dedicarsi all'allevamento di api regine.</p>
	<p>L'apicoltura può avere un costo molto basso: si può cominciare con un investimento minimo, di qualche centinaia di euro, con l'acquisto di poche famiglie di api, un'arnia e l'attrezzatura di base necessaria alla raccolta del miele. Successivamente si potrà ampliare la propria attività con ulteriori investimenti.</p> <p>Oppure gli alveari e le varie attrezzature possono essere fatte in loco e si utilizzano le api liberamente disponibili.</p> <p>Comunque un'adeguata preparazione è possibile acquisirla solo sul campo e con la giusta esperienza</p>

UNITA' 2

La colonia di api. Morfologia e biologia.

Finalità	Una colonia di api è costituita da tre diverse caste di api: la regina, i fuchi e le operaie. Conoscere le loro differenze anatomiche e biologiche sono fondamentali per comprendere la colonia come un superorganismo che controlla e regola la vita delle colonie.
Concetti Chiave	Una regina con il compito di deporre le uova Tanti fuchi con il compito di fecondare la regina Tante api operaie con molti compiti che cambiano nel corso della loro vita e in base alle esigenze della colonia e
Parole Chiave	Regina, fuchi, operaie, covata, uova, larve, pupa, capo, torace, addome
Argomento	<p><i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758), è la specie del genere <i>Apis</i> (genere di insetti sociali della famiglia delle Apidae) più diffusa nel mondo</p> <p>Le api da miele rappresentano solo una piccola frazione delle circa 20.000 specie conosciute di api. La maggior parte di loro sono api solitarie, e anche se producono miele, non riescono a conservarlo in grandi quantità come vere api mellifere. Due delle specie comprese nel genere possono essere allevate dall'uomo ovvero <i>Apis mellifera</i> (diffusa in Europa, America e Africa) e <i>Apis cerana</i> (diffusa in Asia).</p> <p><i>Apis mellifera</i> è anche conosciuta come Western Honey Bee o Ape Miele Europea.</p> <p>I principali tipi di Api in Italia sono delle sottospecie dell'ape mellifera e sono: l'ape italiana o ape ligustica (<i>Apis mellifera ligustica</i>), è la sottospecie più diffusa al mondo tra le api mellifere, per l'apprezzamento che ha tra gli apicoltori, in quanto ha dimostrato di essere adattabile alla maggior parte dei climi dal subtropicale al temperato, anche se ha dimostrato meno adattamento ai climi umidi tropicali.</p> <p>Corpo è più affusolato e ha i peli più corti rispetto all'<i>Apis mellifera mellifera</i>. L .</p> <p>Il colore dell'addome tende a essere castano e le righe dorate</p> <p>l'ape carnica, normalmente denominata l'<i>Apis mellifera carnica</i>, è una</p>

sottospecie di ape mellifera dell'Europa occidentale. Originaria della Slovenia, ha un'area di distribuzione naturale che abbraccia gran parte dell'est europeo. La caratteristica principale di quest'ape è la mansuetudine. Si è ben adattata alla disponibilità di nettare, per mezzo di un rapido accrescimento della popolazione in primavera diminuendo così la dimensione della covata quando l'alimento inizia a scarseggiare. L'ape carnica ha all'incirca le medesime dimensioni dell'ape ligustica, ma può essere distinta perché è generalmente di colore castaneo-grigio normalmente scuro con righe leggermente più chiare.

L'Apis mellifera mellifera: piccola, di colore scuro, spesso viene detta *ape nera tedesca* oppure *ape nera europea*, ha inoltre la reputazione di essere molto aggressiva. E' una sottospecie poco significativa commercialmente tra le api dell'Europa occidentale, vi sono comunque moltissimi apicoltori non professionisti che si dedicano alla conservazione di questa sottospecie.

La colonia

Le api del miele vivono in colonie fino a 40.000 api, anche se il numero reale di api all'interno cambia a seconda della stagione. All'interno della colonia si comportano come un unico individuo (**super-organismo**): ogni singola ape ha un lavoro da fare che non è assegnato a caso e che serve per il buon mantenimento dell'intera colonia.

Inoltre la **comunicazione tra le api** permette alla colonia di sapere se le cose vanno bene o se qualcosa deve essere cambiato. Ci sono tre modi principali di comunicare:

- La condivisione cibo bocca a bocca per testare la qualità delle fonti di cibo esterno,
- La danza, per indicare dove andare a foraggiare
- I feromoni cioè lo scambio di segnali chimici e il segnale chimico più importante è quello della regina che serve per governare la colonia e mantenere una buona cooperazione tra le api operaie.

La colonia è costituita da tre tipi di api la regina, i fuchi le operaie, che sebbene si assomiglino, mostrano un aspetto anatomico differente e differenze funzionali legate al loro comportamento

La regina: è l'unica che depone le uova: fino a 2.000 al giorno e la sua vita dura dai 2 ai 5 anni. Ha un corpo snello e il suo addome supera le dimensioni

delle ali. Il torace è più grande rispetto alle operaie.

Si riproduce all'interno di una cella con un'alimentazione diversa rispetto agli altri individui. Cresce in una cella a forma di tazza che sembra una nocciolina.

I fuchi: hanno il ruolo di fecondare la regina e dopo l'accoppiamento muoiono. Hanno un corpo grande e paffuto e occhi molto grandi e sono più grandi delle operaie; crescono in celle più grandi, ma senza cambiare la forma della cella, come accade con la regina.

Volano alla ricerca di regine vergini. Non hanno pungiglioni e la loro vita non supera i due mesi. Sono completamente dipendenti dalle api operaie.

Le operaie: non si sono sviluppate per deporre uova. Sono le più piccole all'interno della colonia, usano il loro pungiglione per la difesa. Vivono non più di 4-6 settimane. Svolgono molti compiti dal momento della nascita fino alla morte: da api domestiche ad api nutrici ad api bottinatrici..

Anatomia dell'ape

Anatomicamente possiamo distinguere tre parti:

- la testa dove si trovano gli occhi, le parti della bocca e le antenne
- Il torace dove si trovano le ali e le zampe. Le zampe posteriori hanno un cestino per trasportare il polline (se guardando all'ingresso dell'alveare si vede che le api hanno un sacchetto giallo sulle zampe posteriori, significa che c'è polline all'esterno e che la regina all'interno deve deporre le uova)
- l'addome con le ghiandole di cera e il pungiglione.

Le api hanno quattro fasi di sviluppo: uovo, larva, pupa e adulto. La regina depone un uovo alla volta al fondo di una cella.

Dopo tre giorni, l'uovo diventa una larva.

Lo stadio larvale dura sempre 6 giorni, ma c'è una differenza nel programma di alimentazione a seconda che questa larva sia destinata a diventare una futura regina, un'operaia o un fuco: la regina, sarà nutrita per 6 giorni con pappa reale; Il fuco, sarà nutrito per 3 giorni con pappa reale e altri 3 giorni con pane di api (miscela di miele e polline).

In entrambi i casi, dopo 6 giorni la cella viene tappata e la larva muta all'interno in pupa e poi ad un adulto: dopo altri 7 giorni fuoriesce la regina, avendo quindi un tempo di sviluppo da 14 a 16 giorni. Il fuco emergerà dopo

	altri 15 giorni avendo un tempo di maturazione totale da 24 a 25 giorni; l'operaia emergerà dopo altri 12 giorni, per un totale di tempo da 18 a 21 giorni.
--	---

UNITA' 3

La "Casa" delle api

Finalità	<p>Le api vivono in un colonie numerose. Una colonia di api è chiamata alveare, e l'apicoltore in cambio dei prodotti che questi operosi insetti gli forniscono offre loro una casa: l'arnia.</p> <p>Per la scelta dell'arnia, ci sono vari step da seguire che vanno dalla ricerca del luogo ideale e adatto dove posizionarle (per esempio in prossimità di campi e prati fioriti in cui le api possano procurarsi l'acqua e il cibo di cui hanno bisogno per la loro crescita) alla scelta del tipo di arnie da collocare.</p>
Concetti Chiave	<p>Le api vengono nidificano dove ci sono condizioni favorevoli per la crescita della colonia.</p> <p>Gli esseri umani possono riprodurre queste condizioni: lo scopo principale di un alveare è quello di incoraggiare le api a vivere in luoghi accessibili agli esseri umani.</p> <p>Mentre costruiscono il loro nido, le api rispettano sempre la stessa distanza tra i favi, e questo si chiama spazio per le api. Conoscere queste cose ha permesso agli apicoltori di costruire nel tempo alveari mobili.</p>
Parole Chiave	Alveare, arnie fisse e mobili, spazio per le api
Argomento	<p>La "casa" delle api è composta da vari favi costruiti uno accanto all'altro dalla forma è appiattita e a semicerchio allungato.</p> <p>Ogni favo è suddiviso in tantissime caratteristiche celle esagonali perfettamente regolari, all'interno delle quali si allevano le larve e conservano miele e polline.</p> <p>Le celle dove ci sono larve di qualche giorno e quelle dove c'è il miele maturo, vengono chiuse ermeticamente con un sottile tappo di cera: l'opercolo.</p> <p>Non tutte le celle sono uguali. Le api ne sanno costruire tipi diversi per usi diversi. Le celle dove vengono allevati i fuchi sono un po' più grandi di quelle destinate alle api operaie.</p> <p>Poi ci sono le celle reali (costruite per accogliere le nuove regine) che sono ancora più grandi e vengono appese esternamente ai favi.</p> <p>L'alveare è sempre in ordine e perfettamente pulito, specialmente l'interno delle</p>

celle. Ci sono, infatti, delle operaie, le spazzine, che si occupano di ripulire i favi. Ma l'ordine e la pulizia non bastano: usano una speciale sostanza, la "propoli", per disinfettare le celle ed isolare ermeticamente tutto ciò che non riescono a buttare via.

Oggi gli apicoltori allevano le api in "case speciali", che si chiamano **arnie razionali** che hanno la forma di una scatola e sono divise in almeno due parti:

- il nido, dove le api allevano le larve e conservano le riserve di cibo, miele e polline, che utilizzeranno nel periodo invernale;
- il melario dove le api, immagazzinano il miele (quando il nido è pieno) e da dove gli apicoltori lo raccolgono quando è pronto

Lo spazio per le api è la distanza tra due favi (sempre 5 a 9mm).

Le api, nel periodo in cui c'è abbondanza di nettare, riempiono di miele tutto lo spazio che hanno a disposizione. Grazie a questa caratteristica di arnia divise in due parti, si riesce ad ottenere il miele senza dover uccidere tutta la famiglia come si faceva una volta. L'ingresso di un arnia è detta predellino e serve per accoglie le api di ritorno dal raccolto.

Per milioni di anni, prima che l'uomo scoprisse i benefici dell'apicoltura, le api vivevano libere in natura. Successivamente l'uomo costruì arnie che garantiscono alle api uno spazio tre volte più grande rispetto a quello che si può trovare in natura, e riducevano il rischio che la colonia potesse sciamare

Lo scopo principale di un alveare è quello di incoraggiare le api a nidificare in un sito facilmente accessibile all'apicoltore. Allo stesso tempo un alveare riproduce quelle condizioni che le api cercano in natura: luogo caldo, sicuro e asciutto in cui vivere.

La cattura delle api selvatiche e la loro conservazione in cosiddette "arnie fisse" è chiamata Apicoltura.

Un tempo gli apicoltori utilizzavano delle arnie che, per raccogliere il miele, dovevano essere distrutte e poi ricostruite. Questo finché nel 1851 un abate, di nome Lorenzo Langstroth inventò delle arnie più razionali, ancora oggi utilizzate dagli apicoltori di tutto il mondo: le arnie a favi mobili (telai di legno uno accanto all'altro rispettando lo spazio delle api e tutto questo in una scatola). La scoperta fondò le basi per la moderna scienza della produzione del miele. Con la stessa idea, alveari diversi sono stati costruiti cambiando lunghezza, larghezza o profondità

UNITA' 4 **Diventare apicoltore “step by step”**

Finalità	<p>Il principale requisito richiesto per svolgere quest'attività con successo è sicuramente avere una grande passione per la natura e per il mondo animale. Allevare le api è un'attività non molto conosciuta e apparentemente poco interessante. Si tratta, al contrario, di un lavoro affascinante che mantiene le proprie tradizioni da decenni. Nonostante le innumerevoli innovazioni tecnologiche che hanno ormai preso il sopravvento in quasi tutti i campi, quella dell'apicoltore resta, infatti, un'attività legata saldamente alle sue radici.</p>
Concetti Chiave	<p>Diventare un allevatore di api è un lavoro che esiste da secoli e che, nonostante i cambiamenti tecnologici intercorsi, mantiene ancora le caratteristiche del passato.</p> <p>Il ruolo dell'apicoltore, ancora oggi non compreso a pieno, ma in verità è molto importante: le api, infatti, non vengono allevate solo per produrre e vendere lo squisitissimo miele, ma anche per svolgere quella che è poi la loro funzione principale, l'impollinazione entomofila (ossia portata avanti da insetti) di orti e alberi da frutto.</p>
Parole Chiave	<p>Alveare, terreno, arnie fisse e mobili abbigliamento ed attrezzatura specifici.</p>
Argomento	<p>Il primo passo per diventare apicoltore ed entrare così nel mondo dell'apicoltura consiste nel frequentare un buon corso di formazione e contemporaneamente affiancarsi ad un esperto del settore per prendere dimestichezza con questo tipo di attività.</p> <p>Bisogna anche cominciare con un investimento minimo, di qualche centinaia di euro, per l'acquisto di poche famiglie di api, per le arnie e per l'attrezzatura di base necessaria alla raccolta del miele.</p> <p>Per ogni prodotto dell'alveare, infatti, c'è bisogno di specifici attrezzi e di un'adeguata preparazione che è possibile acquisire solo sul campo e con la giusta esperienza. Successivamente si potrà ampliare questa attività con ulteriori investimenti.</p> <p>L'investimento maggiore riguarderà i laboratori per la produzione del miele, che devono essere provvisti di tutta l'attrezzatura necessaria al processo di smielatura ed avere i requisiti igienico-sanitari obbligatori per la produzione e</p>

la vendita di alimenti.

Prima cosa da fare è andare alla **ricerca di un luogo ideale** che ospiterà gli apiari, il quale dovrà rispettare determinati criteri:

- dovrà essere circondato da numerosi fiori, alberi e prati, per garantire agli insetti nutrimento in abbondanza; in cerca di cibo possono volare fino a 5 chilometri. Volare è abbastanza faticoso, quindi più vicine sono le fonti di cibo meglio è per voi e per le api
- dovrà essere molto soleggiato, ma l'ideale sarebbe disporre anche di zone all'ombra, per evitare un sovraccarico di lavoro alle api durante le ore più calde del giorno;
- non dovrà essere troppo ventoso né troppo umido;
- dovrà trovarsi un luogo riparato da strade e persone, ma essere comunque raggiungibile con facilità per espletare al meglio tutte le fasi di allevamento e manutenzione.
- Dovrà esserci una fonte d'acqua vicino all'alveare perché all'interno dell'alveare, le api hanno bisogno di una temperatura che rimanga di 35°C. per questo scopo le api sprecano molta energia e l'acqua è usata principalmente per raffreddare la temperatura all'interno dell'alveare.

Trovare un terreno pianeggiante o non troppo in pendenza il lavoro dell'apicoltore. Anche la **disposizione degli alveari** deve essere studiata in modo da evitare che le arnie poste alle estremità siano sovraffollate rispetto alle altre; per cui è consigliabile:

- usare colori riconoscibili dagli insetti e verniciare ogni arnia di un colore diverso (bianco, giallo, colori freddi e ultravioletto). In questo modo ogni insetto riconoscerà la propria.
- in alternativa, si potrebbe dipingere su ogni alveare figure geometriche differenti, anch'esse percepibili dalle api.

Inoltre i fori d'ingresso delle arnie dovrebbero guardare a sud-est perchè la giornata lavorativa delle api inizia al sorgere del sole. Prima la luce del sole entra nell'alveare, prima le api bottinatrici inizieranno a funzionare. Ma siate sempre sicuri che l'alveare sia protetto dalla diretta la luce del sole durante la parte più calda della giornata.

Prima di scegliere il tipo di arnia più adatto alle nostre esigenze bisogna

stabilire lo **stile di allevamento** che si adotta:

- per un allevamento **stanziale** è consigliabile optare per le arnie a cubo.
- se invece sono previsti spostamenti di frequente (allevamento **nomade**) o se c'è molta distanza tra gli alveari, allora le arnie a portichetto saranno la scelta migliore.

Inoltre, non si può fare a meno di avere un **abbigliamento adeguato** e l'**attrezzatura specifica**:

- un cappello dotato di retina per coprire il viso;
- una tuta comoda che non ostacoli i movimenti: importante scegliere un vestiario di colore bianco o comunque chiarissimo, perché ha un effetto tranquillizzante sui tuoi insetti a differenza dei colori scuri o troppo brillanti che potrebbero innervosirli;
- guanti di pelle con polsino elastici;
- scarponcini robusti e calzettoni spessi che ti proteggano da eventuali punture alle caviglie;
- una pinza per sollevare i telai (utensile indispensabile), che permetterà di ispezionare le arnie più facilmente e prelevare miele e propoli.
- l'affumicatore, un attrezzo utile perché, producendo fumo, fa allontanare gli abitanti degli alveari in totale sicurezza.

Bisogna anche **avere tempo**: occuparsi di un'arnia o più richiede una certa quantità costante di tempo, a partire da un'ora e mezza la settimana per alveare. Ci si può dedicare il fine settimana, o (se il tempo è buono) la sera, di ritorno dal lavoro.

Fortunatamente le api, diversamente da altri animali, sanno gestirsi bene anche da sole. In tutto, si potrebbe spendere dalle 20 alle 30 ore all'anno.

Bisogna **avere spazio**: le api vivono a proprio agio in tantissimi posti, dal cortile di una casa in campagna, al giardino o al terrazzo di una casa in città. Non è vero, come molti credono, che ciò di cui hanno bisogno sono necessariamente gli spazi ampi in prossimità della campagna. Il nettare e il polline possono essere raccolti da un'ampia varietà di piante che nei giardini di città spesso non contengono pesticidi e sostanze nocive.

Bisogna fare alcune considerazioni sulla **sicurezza**. Le api sono bestiame selvatico, e come reazione alle paure possono essere davvero aggressivo, quindi è importante prendere in considerazione le pratiche di sicurezza.

Rispettare sempre una bella distanza tra l'apiario e la casa. Piantare "recinti vivi" come le fitte siepi sul vicino dell'apiario è una buona idea.

Considerate la possibilità di recintare l'apiario per evitare che i bambini si avvicinino o gli animali selvatici.

Una volta che avete finalmente si è deciso dove sarà collocato l'apiario ed il numero degli alveari, è il momento di preparare il terreno. L'erba alta disturba le api durante il decollo e atterraggio e può aiutare i parassiti come le formiche ad arrampicarsi e ad andare in alveare e disturbare le api.

Quando tutto è pronto serve la cosa più importante per l'apicoltura: le **api**.

Il modo in cui si cattura lo sciame, è un momento molto decisivo. Dobbiamo sapere il momento giusto per farlo e anche come procedere.

UNITA' 5**Il calendario dell'apicoltore**

Finalità	Nel corso di un anno devono essere svolti molti compiti che riguardano le api e l'apicoltura; questi sono strettamente legati alle condizioni climatiche e ai tempi di fioritura. Dobbiamo sapere cosa dobbiamo e possiamo fare in qualsiasi momento
Concetti Chiave	Le api non vanno mai in vacanza. Conoscere il loro calendario interno, comportamenti, fioriture e bisogni, è importante per programmare attività ed interventi. La raccolta del miele è forse l'azione più importante nel calendario dell'apicoltore ma fare apicoltura non è solo questo. La manutenzione delle attrezzature durante l'anno, la pianificazione delle attività di apprendimento-insegnamento sono tutte attività da calendarizzare.
Parole Chiave	Polline, miele, calendario
Argomento	Con il mutare delle condizioni meteorologiche nel corso dell'anno, anche la colonia cambia e adatta la sua popolazione e il lavoro della regina a ciò che accade fuori dall'alveare. È importante per l'apicoltore conoscere le fioriture del suo terreno in quanto fonte di cibo delle sue api; quindi occorre sapere: <ul style="list-style-type: none">- quali piante e alberi visitano più frequentemente le api;- quando fioriscono;- quando sono le stagioni secche e piovose;- quando è il momento giusto dell'anno per il raccolto;- quali sono i segni del raccolto nel vostro apiario;- quali fattori, come le piogge e la temperatura, influenzano la fioritura delle piante e il nettare. Tali conoscenze permetteranno di prendere decisioni tempestive sulla gestione delle api in modo da poter manipolare la colonia e produrre maggiori quantità di miele e cera. Quando il cibo all'esterno è abbondante, ci sono più api all'interno della colonia che lavorano per dare da mangiare all'ape regina; più cibo più uova da parte della regina. Viceversa quando il cibo all'esterno è scarso la popolazione diminuisce. Quindi

l'ambiente è una chiave di lettura per conoscere il comportamento delle api.

Ogni ape è molto sensibile al loro ambiente

Altri compiti sono:

- Riparare gli alveari o costruirne di nuovi
- Prendersi cura dell'apiario.
- Controllare cosa succede negli alveari tra un anno e l'altro e tenere un registro di tutti i lavori.
- Raccolta quando c'è un'eccedenza di miele nell'apiario.

E allora da gennaio a dicembre, ecco il lavoro che ci aspetta!

Gennaio il mese della preparazione

Gennaio si apre con una serie di attività esterne all'alveare, una sorta di organizzazione dello spazio intorno. Solo quando la temperatura esterna non è troppo rigida (superiore ai 10 gradi), l'apicoltore interverrà sull'alveare aprendolo e controllando il numero di api in esso presenti.

Febbraio, il mese di inizio lavori

È questo il mese in cui le api si attivano per la ricerca del polline e dell'acqua per la prima covata. Per permettere che tale lavoro si svolga al meglio, l'apicoltore provvederà al nutrimento (senza esagerare!) e a sciogliere del sale nell'abbeveratoio per evitare l'allontanamento delle api che, per l'arrivo del freddo, migrano alla ricerca di sostanze minerali. Inoltre l'apicoltore dovrà monitorare il comportamento della regina e l'evolversi della famiglia in seguito alla nutrizione.

Marzo, il mese dei controlli all'alveare

l'apicoltore dovrà effettuare controlli ravvicinati (ogni 10 giorni) per verificare che la regina sia ancora nella condizione di svolgere bene la sua attività.

Aprile, il mese della sciamatura

aprile è il mese delle nuove nascite! Le operazioni di bottinaggio si avvieranno nella seconda quindicina del mese. Gli accorgimenti da tenere in piena primavera sono:

- mettere i melari;
- ripulire l'ambiente intorno estirpando le piante infestanti;
- prevenire la sciamatura naturale, che in questo periodo raggiunge il suo picco.

- sostituire i telaini di covata con altri nuovi e provvisti di fogli cerei.

Maggio, il mese del raccolto!

Questo è il mese più importante per un apicoltore: le api fanno scorta di polline e raggiungono il massimo della produttività. In questa fase sarà necessario controllare lo stato di salute delle api regine, se fossero vecchie o avessero esaurito la loro funzione riproduttiva, queste dovranno essere sostituite.

Giugno, il mese del calo produttivo

L'attenzione dell'apicoltore sarà rivolta ai melari (evitare che siano stracolmi), agli sciami

Luglio, il mese di riparo dal sole lo produttivo

Posizionando l'alveare sotto le fronde di alberi, in un posto sufficientemente ombreggiato.

Agosto, il mese del saccheggio e della smielatura

Il saccheggio è il pericolo numero uno. Per questo, bisognerà provvedere agli alveari più deboli. L'altra cosa importante del mese, soprattutto nella seconda quindicina, è la smielatura. In questa fase, va detto, la regina ha una fase di riposo nella deposizione.

Settembre, il mese delle provviste

Le api provvedono per l'inverno e fanno scorta di polline

Ottobre, il mese della salute

Importante controllare l'alveare con frequenza per stimare la scorta di miele e polline

Novembre, il mese del vento

Le visite saranno saltuarie e soprattutto finalizzate a verificare che tutto sia a posto e che il vento non sfoderi i tettini degli alveari.

Dicembre, il mese delle provviste

Questo è il mese ideale per fare nuovi investimenti e allargare il proprio apiario, comprare una o più arnie

Al termine dei lavori occorre chiudere l'alveare con attenzione. Per rimuovere le api dalla tuta basterà un ramo con le foglie.

Bisogna anche fare molta attenzione all'affumicatore perché può causare un incendio in un cespuglio, quindi non bisogna mai svuotarlo sul campo.

	IMPORTANTE: non andate mai da soli in apiario, bisogna andare sempre con qualcuno che può aiutarci in caso di emergenza.
--	---

Finalità	È importante saper gestire correttamente l'apiario. Un apicoltore deve sapere come maneggiare le api in modo sicuro e produttivo e anche se è un lavoro sistematico, ogni giorno in apiario è diverso dal precedente.
Concetti Chiave	Comportarsi con delicatezza, proteggete sempre voi stessi e gli altri - È un must per gli apicoltori conoscere le procedure di gestione di base - Scoprire come si comporta la colonia aiuterà il lavoro dell'apicoltore.
Parole Chiave	Alveare, coprifavo, abbigliamento ed attrezzatura specifici,
Argomento	<p>Gestire un apiario significa gestire le api; allora dobbiamo lavorare in modo sicuro, delicato e sistematico.</p> <p>La prima cosa a cui dobbiamo pensare è, sicuramente, una gestione in sicurezza: gestire una colonia di api significa disturbare questi insetti che pertanto si difenderanno.</p> <p>Ciò significa che prima di essere circondati dalle api, dobbiamo sapere come possiamo proteggere noi stessi, il vicinato e anche le api.</p> <p>Tutte le volte che si va in apiario bisogna essere ben protetti per evitare le punture delle api. Essere punti non è pericoloso ma lo potrebbe diventare se si è allergici al veleno delle api, nel peggiore dei casi molte punture possono anche provocare la morte.</p> <p>Occorre indossare la tuta, gli stivali di gomma (per proteggere i piedi), o comunque scarpe chiuse e comunque assicurarsi che le api non possano entrare all'interno della tuta. Utilizzare sempre guanti grandi (quelli di plastica sono più indicati durante la raccolta del miele perché è appiccicoso). Occorre proteggete anche la testa con cappello per evitare di essere punti in faccia.</p> <p>Bisogna tenere un registro con tutte le informazioni annotate sulle condizioni degli alveari. Non occorre sempre aprire l'alveare, qualche volta si potrebbe andare anche solo per controllare dall'esterno senza alzare il coperchio ed il coprifavo: si possono raccogliere lo stesso</p>

molte informazioni su ciò che sta succedendo all'interno.

- vedere entrare nell'alveare api con delle palline di polline sulle zampe posteriori, significa che fuori alcuni fiori stanno sbocciando e dentro la regina sta deponendo le uova (perché il polline è la fonte di cibo della larva).
- vedere molte api morte all'ingresso dell'alveare, potrebbe significare che ci sia un problema di salute; in quel caso bisogna chiamare subito il servizio veterinario.
- vedere una grande quantità di api che si ammassano all'esterno, potrebbe significare che le api stiano per sciamare.
- vedere una vegetazione eccessiva che circonda l'alveare ci potrebbe fare trovare qualche parassita ed allora occorre pulire intorno agli alveari!

Il momento migliore per aprire l'alveare e lavorare è sempre quando c'è bel tempo, se possibile nelle ore più calde della giornata, nell'orario centrale della giornata (10:40 -14:00) perché le bottinatrici si trovano fuori l'alveare a bottinare e quindi nel nido vi sono meno api, questo ci permette di lavorare meglio e senza troppe api che ci infastidiscono. Inoltre è meglio lavorare in assenza di vento. La temperatura ottimale deve essere circa di 18-20°. Non si interviene mai con temperature al di sotto dei 13 °C e mai quando piove o sta per piovere.

Il tempo impiegato per una visita è molto variabile e dipende sia dall'apicoltore che dalla quantità di arnie a disposizione, in relazione alla temperatura ambientale e alla propria dimestichezza.

Quindi bisogna considerare alcuni aspetti importanti:

- non esporre mai per troppo tempo l'alveare all'aria aperta se non si vogliono creare sbalzi termici (la temperatura interna dell'arnia si aggira intorno ai 35-37 °C con una minima di 25 °C in assenza di covata), che possono compromettere sia la covata che la normale attività delle api.
- l'intera colonia in natura si trova al buio, infatti le api stesse comunicano attraverso particolari atteggiamenti e "danze", e una luce improvvisa le potrebbe infastidire.

- La covata se esposta ai raggi ultravioletti del sole può danneggiarsi o addirittura morire.
- Le difese dell'arnia si abbassano andando incontro al saccheggio.

La procedura corretta per aprire la propria arnia:

- Preparare l'affumicatore, accendolo e controlla che faccia un fumo bianco e denso.
- Controllare di avere tutti gli attrezzi dell'apicoltore.
- Mettere la maschera e i guanti, indossando sempre vestiti di colore bianco, verde o giallo.
- Appostarsi qualche minuto davanti all'arnia per osservare il movimento delle api per notare eventuale anomalia.
- Spostarsi sulla parte posteriore dell'arnia senza fare rumore e in modo molto delicato.
- Sollevare il coperchio con entrambe le mani e controllalo bene anche sotto; purtroppo ci si può trovare di tutto: ragni, serpenti, topi e tanto altro.
- Dare una leggera affumicata davanti l'entrata dell'arnia
- Servendosi della leva, sollevare lateralmente il coprifavo, (si potrebbe notare una certa resistenza questo a causa della propoli adesa alla superficie) e con l'altra mano dare una spruzzata di affumicatore dentro il nido; sollevare quindi il coprifavo
- Capovolgendo leggermente a metà il coprifavo, si noterà che molte api camminano sul parte interna del coprifavo; dare dei piccoli colpi ai lati del coprifavo, senza uccidere mai un'ape, ma facendola cadere all'interno del nido.
- A questo punto si procede al controllo dei favi sollevando un telaio per volta, facendo attenzione a non appoggiarlo mai, non strisciarlo mai lungo la parete, non sbatterlo mai, non schiacciare le api.
- Con movimenti lenti e delicati si passano al controllo ogni singolo telaio da nido, annotando successivamente sulle schede di rilevazione.
- Non mischiate mai le cornici ma rispettate sempre l'ordine e l'orientamento; identificare i telai per la covata e distinguate tra

covata di operai e covata di fuchi; identificare i favi da miele.

- Lavorare con delicatezza, cercando di identificare la regina per non danneggiarla mai; controllare se c'è covata nuova (uova e piccole larve), perché questo significa che la regina è in buona salute e sta facendo il suo lavoro.
- Usare l'affumicatore con parsimonia perché questo potrebbe scatenare una sciamatura involontaria o l'uccisione di alcune api, o peggior ancora l'odore del miele si contamina.
- Dopo aver finito si procede nel modo opposto, quindi si chiude con il coprifavo, servendosi dell'affumicatore per non schiacciare le api rimaste ai bordi
- Un consiglio: lasciar scivolare il coprifavo sulla base e non appoggiarlo direttamente così facendo nessuna ape muore.

E' possibile che durante la visita in apiario, le api possano accorgersi fin da subito della nostra presenza e scagliare le loro bottinatrici verso di noi.

L'atteggiamento giusto è di non farsi mai prendere dal panico, la calma è la virtù dell'apicoltore forte.

Ovviamente per gestire al meglio un apiario bisogna anche:

- Imparare la biologia dell'ape

Imparare i cicli vitali dell'alveare, soprattutto nel nostro periodo storico, in cui la vita delle api è messa in pericolo da diversi fattori, significa saper esattamente quando e come intervenire, sia che si parli di trattamenti antivarroa o altro.

- Imparare anche la biologia delle malattie e dei parassiti

Le malattie hanno diverse evoluzioni e pericolosità: alcune colpiscono la covata, altre le api adulte e così via. Il loro riconoscimento deve essere tempestivo, molto prima che la famiglia o l'apiario possano essere compromessi. I manuali possono servire per familiarizzare, poi servono pratica, scambio di comunicazioni ed esperienza con altri apicoltori e aver visitato tanti tanti alveari e tante volte.

- Non far mancare il giusto nutrimento alle api

	<p>L'insorgere di molte malattie è collegato a stress alimentare. Un flusso nettario stimola anche il comportamento igienico delle api, che puliscono e liberano le celle. Assenza di raccolto porta invece a mantenere più facilmente nell'alveare materiale contaminato. In certi casi una nutrizione può costituire un flusso nettario artificiale. In zone fredde o di montagna, un'abbondante nutrizione autunnale con sciroppo denso, che riempia lo spazio interno, può aiutare a stringere il glomere invernale, rendendo le provviste più facilmente raggiungibili.</p>
--	--

UNITA' 7 La vendemmia del miele: dalla raccolta all'estrazione alla messa in vaso

Finalità	<p>Raccogliere miele dal proprio alveare è il frutto del lavoro dell'apicoltore. Scelta del periodo di raccolta del miele, utilizzo di arnie, abbigliamento, uso dell'affumicatore, stanza di estrazione alle giuste condizioni di temperatura e umidità, telaio, estrattore, maturatore.</p> <p>Raccogliere il miele appena maturo (cellule tappate): è il miele di migliore qualità.</p>
Concetti Chiave	<p>Durante la raccolta dobbiamo pensare alla capacità di sopravvivenza delle colonie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mai raccogliere il 100% delle fonti di miele, in quanto le api hanno bisogno di nutrirsi pensando in particolare al periodo invernale - Non possiamo aumentare la qualità del miele, quindi un'attenta manipolazione garantisce il massimo - Tutti i compiti relativi al raccolto devono essere svolti il più presto possibile
Parole Chiave	Qualità, raccolta, decantazione, travaso, estrazione, invasettamento
Argomento	<p>La raccolta è un momento molto importante per l'apicoltore, sia principiante o esperto; infatti è il momento più emozionante: è l'occasione perfetta per condividere con il suo entourage un'attività fatta con passione, e quindi, naturalmente, non c'è miele migliore di quello di propria produzione</p> <p>È il momento in cui si raccolgono i benefici del duro lavoro.</p> <p>Il raccolto del miele È il punto di arrivo di tutte le cure prestate all'alveare durante tutto l'anno.</p> <p>E' importante scegliere bene la settimana di raccolta: fine giugno in pianura e metà luglio ad altitudini più elevate ed è influenzata dalle condizioni meteorologiche.</p> <p>La giornata ideale è una giornata soleggiata quando le api foragiatrici sono all'aperto sugli ultimi fiori ancora disponibili.</p> <p>Per l'operazione del raccolto esistono diverse tecniche, più o meno utilizzate secondo le regioni e le abitudini locali.</p> <p>La raccolta è il lavoro più duro che l'apicoltore deve fare durante l'anno e deve preparare tutto in maniera consapevole. Ecco alcuni consigli:</p>

- Mai essere solo durante le operazioni.
- Conservare i favi da miele solo in contenitori di plastica e assicurarsi che possano essere chiusi strettamente.
- Utilizzare solo contenitori puliti e asciutti. Ricordate che il miele è cibo e deve essere maneggiato in modo igienico. Tutte le attrezzature e i contenitori per la lavorazione del miele devono essere perfettamente puliti, completamente asciutto e privo di qualsiasi odore di materiali per la pulizia.
- Quando si toglie il miele, cercare di spazzolare via tutte le api prima di metterlo in il contenitore.
- Dopo la raccolta, tenere i contenitori in una stanza del miele pulita e chiusa. Pulire tutto il materiale usato perché attira le api
- Lavorare il miele il più presto possibile.
- Non raccogliere mai durante le piogge. Come abbiamo detto prima, una delle caratteristiche del miele è il bassissimo contenuto d'acqua. Il miele attira l'umidità facilmente e può rovinarsi.
- Il resto del procedimento di raccolta dipenderà dal tipo di alveare che l'apicoltore sta usando.

Dopo la raccolta, i telai vengono trasportati in una stanza di **estrazione**. È una stanza in cui si trova tutta l'attrezzatura necessaria per questa operazione. Deve essere ben chiusa e isolata per evitare l'entrata delle api.

La sua umidità deve essere bassa. Se necessario, può essere molto utile un deumidificatore. La temperatura all'interno della stanza deve essere compresa tra 25°C e 35°C. Questi due fattori, bassa umidità e alta temperatura, aiutano a mantenere intatte le proprietà del miele. Il miele non deve avere un livello di umidità superiore al 17,5%. Per monitorare questa percentuale dovrebbe essere utilizzato un rifrattometro in tutte le fasi della produzione di miele.

La **produzione** di miele è un processo realizzato in più fasi.

Il primo è la disopercolazione dei telai: occorre rimuovere la cera che copre gli alveoli pieni di miele. Per eseguirla, è consigliabile disporre i telai sopra una vasca di disopercolazione e con l'aiuto di un coltello o di un erpice per disopercolare, togliere la cera.

Successivamente i telai devono essere disposti in un estrattore che può essere manuale o elettrico, radiale o tangenziale. Quello radiale rilascia il miele grazie alla forza centripeta, spingendolo verso il centro del serbatoio: è quindi

raccomandato per i mieli più liquidi.

L'estrattore tangenziale è più adatto per i mieli più solidi, lo svantaggio è il minor numero di telai che possono essere introdotti nel serbatoio.

Il principio di funzionamento dell'estrattore, radiale o tangenziale, è semplice: i telai vengono introdotti in un meccanismo che poi ruota all'interno del serbatoio. Il miele viene quindi espulso dagli alveoli e inviato sul fondo del serbatoio. Il miele viene recuperato utilizzando un rubinetto situato nella parte inferiore del serbatoio e Utilizzando un setaccio viene filtrato all'uscita dal serbatoio.

Infine, viene ancora filtrato all'ingresso del maturatore (serbatoio usato per far decantare il miele), utilizzando un filtro riscaldato. Qui il miele viene fatto decantare per 3-7 giorni, a seconda del tipo di miele e della dimensione del maturatore. Le impurità salgono in superficie e vengono facilmente rimosse. Una volta che tutto questo processo è completo, utilizzando un rubinetto situato nella parte inferiore del maturatore, possiamo finalmente recuperare il prezioso miele.

Prima di procedere con l'operazione di cristallizzazione, il miele si può invasettare (per favorire la vendita al dettaglio) oppure versarlo all'interno di contenitori colmi di latte o fusti (per favorire la vendita all'ingrosso).

Questa operazione è resa possibile grazie all'utilizzo di una macchina che viene definita invasettatrice.

UNITA' 8 Come avviare un'attività di apicoltura

Finalità	<p>L'apicoltura può essere non solo un hobby affascinante ma anche una fonte di reddito non trascurabile.</p> <p>Negli ultimi anni, così come sono cresciuti i servizi di impollinazione, anche il consumo e la richiesta di miele (ma anche degli altri prodotti dell'alveare) da parte del mercato nazionale sono andati aumentando.</p> <p>Si stima che circa un terzo della produzione agricola mondiale sia frutto dell'impollinazione svolta da api impollinatrici allevate dagli apicoltori: affiancando il servizio di impollinazione a quello di produzione e vendita del miele, allevare api può dare davvero risultati più che apprezzabili dal punto di vista dei ricavi.</p>
Concetti Chiave	<p>L'apicoltura oltre al miele consente di produrre anche propoli e pappa reale, usati nella preparazione di farmaci per il mal di gola; cera d'api, impiegata per la realizzazione di candele e di detersivi per la pulizia di mobili e pavimenti in legno.</p> <p>Perfino il veleno d'api può rappresentare una risorsa in quanto utilizzato per produrre pomate e lozioni per l'artrite.</p> <p>Non solo ma, un apicoltore può trarre ulteriori guadagni allevando nelle sue arnie api regine da vendere ad altri allevatori.</p>
Parole Chiave	Ricavo, business plan, strategia di marketing
Argomento	<p>La prima cosa da fare se si vuole intraprendere questo tipo di attività è frequentare un Corso di Apicoltura, in modo da apprendere le nozioni base per allevare questi operosi insetti.</p> <p>Per avviare questo tipo di attività occorre un investimento iniziale non troppo elevato da destinare all'acquisto delle prime famiglie o colonie di api, dell'ape regina, dell'arnia e, ovviamente, di tutta quell'attrezzatura necessaria sia per prendersi cura delle api che per raccogliere e immagazzinare il miele e tutti gli altri prodotti dell'alveare. Qui di seguito sono elencate le varie fasi; di qualcuna abbiamo già parlato.</p> <ol style="list-style-type: none">1. <u>La scelta del luogo</u> in cui collocare gli alveari, di cui abbiamo già parlato.2. <u>L'acquisto dell'attrezzatura.</u>

3. La preparazione delle arnie: ma dove vado a pescare le mie prime api? Ovviamente, dato che si è alle prime armi, conviene acquistare direttamente un pacchetto di api da un collega, invece di raccogliere uno sciame o prendere le api in natura da alberi e pareti. Conviene affidarsi a venditori certificati, in quanto acquistando una colonia o famiglia intera, si potrebbero acquistare anche eventuali malattie in essa contenute, col rischio di vedere morire tutte le api nel giro di poche settimane. Meglio acquistare inizialmente almeno due colonie, e quindi due api regine, qualora qualcosa vada storto in uno degli alveari e una delle regine dovesse morire si avrà almeno una seconda opportunità.
4. La raccolta e la conservazione del miele: Il miele estratto dovrà essere conservato in un luogo caldo all'interno di un contenitore dotato di fondo. Sarà pertanto necessario adibire un'area del terreno dove è collocato il l'allevamento a magazzino o deposito per lo stoccaggio del miele raccolto.
5. L'Analisi economico finanziaria e gli aspetti burocratici: con la nuova legge di Bilancio (avvenuta il 30 dicembre 2018), per il settore apistico, sono stati stanziati per tutto il 2019 e il 2020 un milione di euro per la realizzazione di progetti a sostegno della produzione apistica. Più precisamente, ogni regione mette a disposizione un contributo del 50% sulle spese sostenute dall'apicoltore nell'avvio dell'attività. Per poter avviare un'attività di apicoltura, bisogna elaborare un *business plan* chiedendo consiglio magari a qualche associazione di apicoltori di zona per avere informazioni sui prezzi praticati sul nostro territorio e per farsi indicare i fornitori più affidabili. Inoltre da considerare anche che il lavoro dell'apicoltore richiede adempimenti burocratici.

Una volta avviata l'attività sarà necessario una strategia di "marketing" per vendere, promuovere e distribuire i prodotti o per trovare agricoltori interessati a sfruttare i servizi di impollinazione.

BIBLIOGRAFIA

- Accorti M., (2000), Impollinatori economia e gestione delle risorse. *Api e impollinazione* 219-231
- Al-Ghzwi AAM, Zaitoun ST, Shannag HK. Incidence and geographical distribution of honeybee (*Apis mellifera* L.) pests in Jordan. *Annales de la Société Entomologique de France*. 2009; 45 (3): 305–308.
- Allegato al D.D.G. n. 830 del 8 maggio 2019 Piano di controllo della Varroa sul territorio della Regione Siciliana
- Anderson D.L, Trueman JWH. 2000. (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology* 24: 165-189.
- Apicoltura Mantovani. “La varroa non si nutre di emolinfa” da Apicoltore Dicembre 18, 2018.
- Arculeo P. (1999). Trattamenti contro la Varroa con acido ossalico sperimentati in Sicilia. *L’Ape Nostra Amica*, 4, 6-9.
- Bailey L, Ball BV (1991) Honey bee pathology, Second edn. Academic Press, London, UK, p 193.
- Baracchi, D., Turillazzi, S., & Felicioli, A. (2014). Le difese naturali delle colonie di api contro le malattie. In *Patologia e avversità dell’alveare* (pp. 27-48). Springer, Milano.
- Barattino R., 1981. Presenza di Varroa jacobsoni Oud. in territorio italiano. *L’informatore Agrario* 37, 16769-16770.
- Begon, Michael. *Ecology: From Individuals to Ecosystems*. 4th ed. Malden, MA: Blackwell Pub, 2006.
- Bellucci, V., Bianco, P., Formato, G., Mutinelli, F., Porrini, C., & Lodesani, M. (2016). Morie di api e prodotti fitosanitari. 46-52
- Berthoud, H., Imdorf, A., Charrière, JD, Haueter, M. e Fluri, P. (2005). Virus delle api. *Rev. Switzerland Apicult*, 126, 12-16.
- Biondo S., Genduso P., Pirrone A. M., 1991 – Identificazione di *Apis mellifera sicula* Grassi mediante studi di loci polimorfici. – Atti XVI Congresso nazionale italiano di Entomologia. Bari – Martina Franca (Ta) 23/28 settembre. 851-856.
- Bissanti G. 2018. Caratteristiche e ruolo ecologico dell’*Apis mellifera*. - Un mondo ecosostenibile. 28 ottobre 2018
- Boecking, O., Genersch E., 2008. “Varroosis – the Ongoing Crisis in Bee Keeping.” *Journal Für Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit*, no. 2 (March 18, 2008): 221–28.
- Boecking O., Spivak M. (1999) – Behavioral defenses of honey bees against *Varroa jacobsoni* Oud.. *Apidologie*, 30: 141-158.

- Bogdanov, S., Imdorf, A., Charrière, J. D., Fluri, P., & Kilchenmann, V. (2003). Qualità dei prodotti apistici e fonti d'inquinamento. *Centro svizzero di ricerche apicole*.
- Bolzonella C., Boatto V., Zanella A. 2019. Dipartimento Il valore economico dell'impollinazione. Tesaf VET-
- Boncristiani H, Underwood R, Schwarz R, Evans JD, Pettis J, vanEngelsdorp D (2012). Direct effect of acaricides on pathogen loads and gene expression levels in honey bees *Apis mellifera*. *Journal of Insect Physiology*. 58:613- 620.
- Bowen W., Martin S.J., Guann A. (2002). The transmission of the Deform Wing virus between honeybees (*Apis mellifera*) by the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. Internet
- Bowen-Walker P. L., Martin S. J., Gunn A. (1999) – The transmission of Deformed Wing Virus between honeybees (*Apis mellifera* L.) by the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud.. *Journal of Invertebrate Pathology*, 73: 101-106.
- Bortolotti, L., Porrini, C., Mutinelli, F., Pochi, D., Marinelli, E., Balconi, C., ... & Sabatini, A. G. (2009). Salute delle api: analisi dei fattori di rischio. Il progetto Apenet. *APOidea*, 6(1), 2-21.
- Bovera, F. 2019. I prodotti dell'alveare. *Gestione igienico sanitaria degli apiari a salvaguardia dell'ambiente e della biodiversità*, 120.
- Branco, M.R., Kidd, N.A.C., Pickard, R.S., 2006. A comparative evaluation of sampling methods for *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) population estimation. *Apidologie* 37, 452–461.
- Büchler, R., Berg, S., & Le Conte, Y. (2010). Breeding for resistance to *Varroa destructor* in Europe. *Apidologie*, 41(3), 393-408.
- Buchler R., Drescher T. (1994). Correlazione fra sviluppo di varroa e periodo di opercolazione. *Jar* 29/3
- Büchler R (1994) *Varroa* tolerance in honey bees – occurrence, characters and breeding. *Bee World* 49: 6.
- Bura, M. (2013). The Impact of Pesticides on Honey Bees and Hence on Humans. *Scientific Papers: Animal Science & Biotechnologies/Lucrari Stiintifice: Zootehnie si Biotehnologii*, 46(2).
- Calis, J.N.M., Fries, I., Ryrie, S.C., 1999b. Population modelling of *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie* 30, 111–124.
- Carpana E. Lodesani M., *Patologia e avversità dell'alveare*, Springer-Verlag Italia 2014.
- Carrelli A., & Iafigliola L. Confronto di efficacia tra acido formico e formulati commerciali a base di timolo nel controllo estivo di *Varroa destructor*. Esperienze In Campania. *Apicoltore moderno*.
- Celli G., Maccagnani B. (2003). Honey bees as bioindicators of environmental pollution. *Bulletin of Insectology* 56 (1): 137-139, 2003 ISSN 1721-8861;

- Charrière J.D., Dietemann V., Schäfer M., Dainat B., Neumann P., Gallmann P. 2011. Guida sulla salute delle api del centro di ricerca apicola. Stazione di ricerca Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras, CH-3003 Bern.
- Charrière, J. D., & Imdorf, A. (2000). Acide oxalique par dégouttement: essais 1999/2000 et recommandations d'utilisation pour l'Europe centrale. *Revue Suisse d'Apiculture*, 97(11-12), 400-407.
- Charrière, J. D., Imdorf, A., & Kuhn, R. Tolleranza delle api sottoposte a diversi trattamenti invernali contro la varroa. Agroscope admit.
- Chauzat MP., Carpentier P., Martel AC., Bougerarad S., Cougole N., Pota P., Lachaize J., Madec F., Aubert M., Faucon JP. Influence of pesticide residue on honey bee (Hymenoptera: Apidae) colony health in France. *Environmental Entomology* 2009; 38:514-523.
- Chechetka S. A., Yu, Y., Tange, M., & Miyako, E. (2017). Materially engineered artificial pollinators. *Chem*, 2(2), 224-239.
- Chen C., Liu Z., Pan Q., Chen X., Wang H., Guo H., Shi W., 2016. Genomic Analyses Reveal Demographic History and Temperate Adaptation of the Newly Discovered Honey Bee Subspecies *Apis mellifera sinisxinyuan* n. ssp. *Molecular Biology and Evolution*, 33(5): 1337–1348.
- Coco A. 2018 Apicoltura Naturale Bio-Bio.
- Colin ME. La Varroatose. *Point Vet.* 1982; 14 (69): 21- 28.
- Contessi A. 2010. Le api. *Biologia, allevamento, prodotti.* Edagricole-Bologna
- Cornman RS., Schatz MC, Johnston SJ, Chen YP, Pettis J, Hunt G, Bourgeois L, Elsik C, Anderson D, Grozinger CM, Evans JD. 2010. Genomic survey of the ectoparasitic mite *Varroa destructor*, a major pest of the honey bee *Apis mellifera*. *BMC Genomics*, 11: 602.
- Dall’Olio R., Lodesani M. 2006.- Biodiversità di *Apis mellifera* in Europa. *Apitalia* 11: 1-12 (2006).
- De Miranda J. R., Genersch E. (2010) – Deformed wing virus. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103: S48-S61.
- De Miranda J. R., Cordoni G., Budge G. (2010) – The Acute bee paralysis virus/Kashmir bee virus-Israeli acute paralysis virus complex. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103: S30-S47.
- Delaplane, K. S., J. A Berry, J. A Skinner, J. P Parkman, and W. M Hood. 2005. “Integrated Pest Management against *Varroa Destructor* Reduces Colony Mite Levels and Delays Treatment Threshold.” *Journal of Apicultural Research* 44 (4): 157.
- Delaplane, K. S., Mayer, D. R., & Mayer, D. F. (2000). *Crop pollination by bees.* Cabi.

- Dietemann, V., Nazzi, F., Martin, S. J., Anderson, D. L., Locke, B., Delaplane, K. S., ... & Rosenkranz, P. (2013). Standard methods for varroa research. *Journal of apicultural research*, 52 (1), 1-54.
- Dietemann V., Neumann P. e Ellis J. (2012). The coloss beebook - Part 1. *Journal of Apicultural Research*. 52. 1-3. 10.3896/IBRA.1.52.1.01.
- Duchenne F. et al., 2020. In prep. Combined effects of global change on temporal responses of Belgium bees.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/Drossart_et_al._Belgian_Red_List_of_Bees%252520-%2525202019.
- El Hassani AK, Dacher M, Gauthier M, Armengaud C. Effects of sublethal doses of fipronil on the behavior of the honey bee (*Apis mellifera*). *Pharmacology Biochemistry and Behaviour*. 2005; 82: 30–39
- Engel M.S., 1999. The taxonomy of recent and fossil Honey Bee (Hymenoptera: Apidae; Apis). *Journal of Hymenoptera Research*, 8 (2), 165-196.
- Faucon JP., Chauzat MP. Varroasis and other honey bee diseases: major causes for colony mortality in France. *Bulletin de l'Academie de France*. 2008; 161 (3); 257-264.
- Fazier M., Muli E., Conklin T., Schmehl D., Torto B., Frazier J., Tumlinson J., et al. (2009) – A scientific note on *Varroa destructor* found in East Africa; threat or opportunity? *Apidologie*, 41: 463-465.
- Ferrero R., Terrazzi P., Nanetti A. (2004) - Lotta contro *Varroa destructor* (Anderson & Trueman) con acido ossalico somministrato mediante sublimazione o per gocciolamento di soluzioni zuccherine. *APOidea*, Vol. 1, 66-71.
- Fierotti, G. (1997). I suoli della Sicilia. Con elementi di genesi, classificazione, cartografia e valutazione dei suoli. Dario Flaccovio Palermo, pp. 359.
- Floris, I. (2014). Approccio integrato alla gestione sanitaria degli apiari. In *Patologia e avversità dell'alveare* (pp. 343-353). Springer, Milano.
- Floris I. (1998) - Efficacy of winter applications of oxalic acid against *Varroa jacobsoni* Oudemans in beehives in a Mediterranean area (Sardinia, Italy) . *Redia* 81, 1998, p.143-150
- Fries, I., & Rosenkranz, P. (1996). Number of reproductive cycles of *Varroa jacobsoni* in honey-bee (*Apis mellifera*) colonies. *Experimental & applied acarology*, 20(2), 103-112.
- Fontana, P., Di Prisco, G., Malagnini, V., & Angeli, G. (2013). *Conoscere e controllare la Varroa in Trentino: contenimento dell'acaro Varroa destructor nell'ambito dell'apicoltura di montagna*. Fondazione Edmund Mach.
- Franck P., Garnery L., Celebrano G., Solignac M. & Cornuet J.-M., 2000. Hybrid origins of honeybees from Italy (*Apis mellifera ligustica*) and Sicily (*A. m. sicula*). *Molecular Ecology*, 9: 907–921.

- Garedew, Assegid, Erik Schmolz, and Ingolf Lamprecht. "The Energy and Nutritional Demand of the Parasitic Life of the Mite *Varroa Destructor*." *Apidologie* 35, no. 4 (July 2004): 419–30.
- Genersch, Elke, and Michel Aubert. "Emerging and Re-Emerging Viruses of the Honey Bee (*Apis Mellifera* L.)." *Veterinary Research* 41, n° 6 (April 29, 2010): 54.
- Giacomelli A., Pizzariello M., Pietropaoli M., Milito M., Gobbi C., Scholl F., 2013. Formato G. Ape italiana, ma solo a metà. Allevamento. *Mondo Agricolo – Apimondia Italia*–n. 1/2 -14.
- Gliński, Z., & Jarosz, J. (1992). *Varroa jacobsoni* as a carrier of bacterial infections to a recipient bee host. *Apidologie*, 23(1), 25-31.
- Godfray HCJ, Blacquièrre T, Field LM, Hails RS, Petrokofsky G, Potts SG, Raine NE, Vanbergen AJ, McLean AR (2014) A restatement of the natural science evidence base concerning neonicotinoid insecticides and insect pollinators. *Proceedings of the Royal Society of London B* 281, 20140558.
- Goulson D., Nicholls E., Botías C., Rotheray E. L. 2015. Combined stress from parasites, pesticides and lack of flowers drives bee declines. *Science* 347: 6229.
- Greatti, M., N. Milani, and F. Nazzi. 1992. "Reinfestation of an Acaricide-Treated Apiary by *Varroa Jacobsoni* Oud." *Experimental and Applied Acarology* 16, no. 4 (December): 279–86.
- Gross M. 2008. Pesticides linked to bee deaths. *Current Biology*; 18: R684.
- Guzmán–Novoa E., Eccles L., Calvete Y., McGowan J., Kelly PG., Correa–Benítez A. *Varroa destructor* is the main culprit for the death and reduced populations of overwintered honey bee (*Apis mellifera*) colonies in Ontario, Canada. *Apidologie*. 2010; 41: 443–450.
- Hanley N., Breeze T.D., Ellis C., Goulson D., 2015. Measuring the economic value of pollination services: Principles, evidence and knowledge gaps. *Ecosystem Services* 14.
- Hirschmann W. Erstbeschreibung der Protonymph und des Männchens sowie Wiederbeschreibung des Weibchens von *Varroa jacobsoni* Oudemans 1904. *Acirologia*. 1980; 27: 60, 66.
- Iafigliola, L. (2019). Il lavoro dell'apicoltore durante l'anno. *Gestione igienico sanitaria degli apiari a salvaguardia dell'ambiente e della biodiversità*, 73.
- Ifantidis, M.D., 1983. Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* in worker and drone honey bee brood cells. *J. Apicult. Res.* 22, 200–206.
- Il mondo delle api - *L'Apis mellifera siciliana*, rischio di estinzione – Progetto di reintroduzione e di conservazione della sottospecie. <https://steemit.com/ita/@phage93/il-mondo-delle-api>
- Imdorf A., Charriere J.D., Bachofen B. (1997). Utilisation de l'acide oxalique pour le controle de l'efficacité des methodes de lutte contre *Varroa jacobsoni*. *Apiacta* XXXII, 89-91.

- Imdorf, A., Charrière, JD e Galmann, P. (2007). Quali sono le possibili cause della perdita di colonie negli ultimi anni? *Swiss Apiculture Review* , 128 , 19-32.
- IPBES. (2017). Schmeller Dirk S., Niemelä J., Bridgewater P. The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services September 2017, Volume 26, Issue 10, pp 2271–2275. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-017-1361-5>.
- ISPRA (2020). Il declino delle api e degli impollinatori. Le risposte alle domande più frequenti. Quaderni Natura e Biodiversità n.12/2020. ISBN 978-88-448-1000-9, 43 p.
- Johansen CA, Brown FC. Effect of menthyl parathion vapors from contaminated pollen collected by honey bee. *Environmental Entomology*. 1972; 1: 385–386.
- Klein, A. M., Vaissiere, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the royal society B: biological sciences*, 274(1608), 303-313.
- Koch H, Weisser P. Exposure of honey bee during pesticide application under field conditions. *Apidologie*. 1997; 28: 439–447.
- Kralj J e Fuchs S (2006) Parasitic Varroa destructor mites influence flight duration and homing ability of infested Apis mellifera foragers. *Apidologie* 37: 577, n°5 (November 11, 2006): 577
- Kubik M, Nowacki J, Pidek A, Warakomska Z, Michalczuk L, Goszczynski W. Pesticide residues in bee products collected from cherry trees protected during blooming period with contact and systemic fungicides. *Apidologie* . 1999; 30: 521–532.
- Langella V., Formato G. (2010). Introduzione alle malattie delle api. Quaderni di zooprofilassi (periodico dell'istituto zooprofilattico sperimentale delle regioni Lazio e Toscana. Aspetti igienico sanitari in apicoltura. Terza edizione. 17-23.
- Lavazza, A., & Dall'Olio, R. (2014). Virosi. In *Patologia e avversità dell'alveare* (pp. 123-162). Springer, Milano.
- Le Conte, Yves, Marion Ellis, and Wolfgang Ritter. 2010. “Varroa Mites and Honey Bee Health: Can Varroa Explain Part of the Colony Losses?” *Apidologie* 41, n°. 3 (April 12, 2010): 353–63.
- Le Féon V., Schermann-Legionnet A., Delettre Y., Aviron S., Billeter R., Bugter R., Burel F. 2010. Intensification of agriculture, landscape composition and wild bee communities: a large-scale study in four European countries. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 137, 143-150.
- Leonhardt S. D., Gallai N. et al., 2013. Economic gain, stability of pollination and bee diversity decrease from southern to northern Europe. *Basic and Applied Ecology*.
- Lodesani, M., & Floris, I. 2014. Problemi legati ai trattamenti farmacologici. In *Patologia e avversità dell'alveare* (pp. 325-341). Springer, Milano.

- Lodesani M., Costa C., Franceschetti S., 2008 - Mortalità degli alveari: rilevamenti e ipotesi alternative in zone non interessate da avvelenamenti. Dati di un monitoraggio in alcune province dell'Emilia Romagna. *Apoidea*, 5 (3): 117-124.
- Loglio, G. 2019. Uno strumento versatile per gestire la sanità degli alveari.
- Loglio, G. Uno strumento versatile per gestire la sanità degli alveari.
- Longo S., Mazzeo, G. Passato, presente e futuro dell'apicoltura siciliana
- Longo S. , 2018. Archeoapicoltura in Sicilia. *Georgofili Info*. 28 marzo 2018.
- Longo S., 2013. La fattoria iblea delle api. *Georgofili Info*. 2 ottobre 2013.
- Longo S., Lodesani M., 2001. Le razze di *Apis mellifera* L. in Italia. Strumenti per la tutela e la valorizzazione del patrimonio locale e ruolo delle isole. Atti convegno AMA Sardegna 2001.
- Longo S., Di Mauro S., Coco A., 1980. Indagine conoscitiva su alcuni aspetti dell'apicoltura siciliana. *Tecnica agricola*, 1-2, anno XXXII: 5-18.
- Maini S., Medrzycki P., Porrini C. 2010. The puzzle of honey bee losses: a brief review. *Bulletin of Insectology*, 63 (1), 153-160
- Manino A., Longo S., 2010. The black Sicilian honey bee: a nomenclatural clarification. *REDIA*, XCIII, 2010: 103-105.
- Marchenay P., 1979. L'uomo e l'ape. Edagricole, Bologna
- Marinelli, E., de Pace, F. M., Ricci, L., & Persano Oddo, L. (2006). Use of different formulated with thymol for summer treatment antivarroa in a mediterranean environment. *Experimental Institute for Agricultural Zoology, Section of Beekeeping, Rome, Italy*, 1-5.
- Marinelli E., Pulcini P., Morgia C., De Pace F., Allegrini F., Persano Oddo L., (2004) - Oxalic acid by Varroa ® to varroa control in central Italy. APIMONDIA Symposium 2004 "Prevention of Residues in Honey 2" Celle 27-28 april, 2004. *Apiacta* 39, 39-43.
- Martano, M. (2019). I nemici delle api. *Gestione igienico sanitaria degli apiari a salvaguardia dell'ambiente e della biodiversità*, 94.
- Mazzeo G., Le api e l'impollinazione delle piante. *Georgofili* 2014.
- Mazzeo G., Seminara A., Bella S., Ferrauto G., Longo S. Osservazioni sugli apoidei e sull'attività di *Apis mellifera* in un'area altomontana del Parco dell'Etna. *Apoidea* Vol. 4, 71-75, 2007.
- Mazzeo G. L'Apicoltura nella tradizione popolare Atti III Convegno Siciliano di ecologia. Iblei: la Natura e l'uomo: 1-13.

- Mazzone P (2004) Organizzazione sociale dell'alveare e biologia di *Varroa*. *Parassitologia*, 46: 273. Nomadismo a Favignana nell'800. *Mieli d'Italia*.
- Meixner, M. D., Leta, M. A., Koeniger, N., & Fuchs, S. (2011). The honey bees of Ethiopia represent a new subspecies of *Apis mellifera* *Apis mellifera simensis* n. ssp. *Apidologie*, 42(3), 425-437.
- Melisenda I. (1971). *Atlante di idrologia agraria per la Sicilia*. Istituto di idraulica e di idraulica agraria. Università di Palermo.
- Menfi C. (1898). L'industria del miele in Chiaramonte e i relativi capitoli dei maestri fascellari d'api, In: "Archivio Storico Siciliano"22.
- Mezzalana, L. (2014). Effetto della rimozione della covata e del blocco di covata sull'infestazione da *Varroa destructor* (Anderson e Trueman 2000).
- Milani, N. (2002) Activity of oxalic and citric acids on the mite *Varroa destructor* in laboratory assays. *Apidologie* 32: 127–138.
- Mutinelli, F., & Granato, A. (2007). La sindrome del collasso della colonia (Colony Collapse Disorder) negli USA. *Un aggiornamento sulla situazione attuale*. *Apoidea*, 4(3), 175-185.
- Mutinelli F., Baggio A., Capolongo F., Piro R., Biasion L. (1997) – L'acido ossalico nella lotta alla varroasi. *L'Ape Nostra Amica* 4, 4-7.
- Nanetti A., Stradi G. (1997) – Varroasi: trattamento chimico con acido ossalico in sciroppo zuccherino, *Ape Nostra Amica* 19, 6–14.
- Nazzi, F., & Le Conte, Y. (2016). Ecology of *Varroa destructor*, the major ectoparasite of the western honey bee, *Apis mellifera*. *Annual Review of Entomology*, 61, 417-432.
- Nazzi, F., Brown, S. P., Annoscia, D., Del Piccolo, F., Di Prisco, G., Varricchio, P., ... & Pennacchio, F. (2012). Synergistic parasite-pathogen interactions mediated by host immunity can drive the collapse of honeybee colonies. *PLoS Pathog*, 8(6), e1002735.
- Nazzi F., 2008 - *Varroa* e CCD: considerazioni sul possibile ruolo di *Varroa destructor* nella sindrome del collasso della colonia. *Apoidea* 5 (2): 64-69
- Nazzi F, Gratti M, Milani N. La reinfestazione degli apiari trattati da parte di *Varroa jacobsoni* Oud.: andamento stagionale e aspetti statistici. *Apicoltura*. 1995; 10: 99–107
- Nguyen BK, Saegerman C, Pirad C, Mignon J, Widart J, Thirionet B, Verheggen FJ, Berkvens D, Pauw E, Haubruge E. Does imidacloprid seed-treated maize have an impact on honey bee mortality? *Journal of Economic Entomology*. 2009; 102: 616–623.
- Oldroyd B. P. (2007) – What's Killing American Honey Bees? *PLoS Biology*, 5: 1195- 1199.
- Ollerton J. 2017. Pollinator diversity: distribution, ecological function, and conservation. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. 48, pp. 353- 376

- Ollerton J., Winfree R., Tarrant S. 2011. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* 120: 321-326.
- Oudemans, A. C. (1904). On a new genus and species of parasitic acari. *Notes.Leyden Mus.* 24 216-222.
- Pettis J. S., Delaplane K. S. (2010) – Coordinated responses to honey bee decline in the USA. *Apidologie*, 41: 256-263.
- Pietropaoli M., Giacomelli A., Scholl F., Formato G. Sull'ingabbiamento, D. R. *Apitalia* 11-10
- Porrini C., Mutinelli F., Bortolotti L., Granato A., Laurenson L., Roberts K., Gallina A., Silvester N., Medrzycki P., Renzi T., Sgolastra F., Lodesani L. (2016) The Status of Honey Bee Health in Italy: Results from the Nationwide Bee Monitoring Network. *PLoS ONE* 11(5): e0155411. Doi:10.1371/journal.pone.0155411.
- Porrini, C., & Medrzycki, P. (2014). Avvelenamenti da pesticidi. In *Patologia e avversità dell'alveare* (pp. 293-323). Springer, Milano.
- Porrini C., Sabatini A., Girotti S., Ghini S., Medrzycki P., Grillenzoni F., Bortolotti, Celli G. (2003). Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination *APIACTA* 38, 63-70.
- Porrini, C. (2000). Le api come bioindicatori dell'inquinamento ambientale.
- Rademacher, E., Harz M. (2006) - Oxalic acid for the control of varroosis in honey bee colonies — a review *Apidologie* 37 (1), 2006, p.98-120 (Journal article).
- Raimondi M. (1991): “L'impiego dei dati termopluviometrici in pedologia: il pedoclima dei suoli siciliani durante il trentennio 1921-1950”. In: *Atti Convegno “Agrometeorologia e Telerilevamento”*. Agronica, Palermo, Italia, pp. 76-92.
- Raimondi S. (1993a): “Il clima ed il pedoclima dei suoli siciliani durante il trentaduenno 1951-1982”. *Quaderni di Agronomia* 13. Istituto di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee di Palermo, Italia, pp. 24-51.
- Raimondi S. (1995b). La distribuzione di alcuni indici climatici in Sicilia. In: *Atti del 16° Congresso Nazionale della S.IT.E. (Società Italiana di Ecologia)*, Venezia 26-29 Settembre 1994. Edizioni Zara, Parma 531-534.
- Raimondi S. (1995c): “I Torrerts siciliani: caratteristiche morfologiche e distribuzione geografica”. *Atti del XII convegno SICA*. Patron editore, Bologna, pp. 127-136).
- Ramsey S. D., Ochoa R., Bauchan G., Gulbranson C., Mowery J.D., Cohen A., Lim D., Joklik J., Cicero J. M., Ellis J. D, Hawthorne D., VanEngelsdorp D. Varroa destructor feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. *PNAS* January 29, 2019 116 (5) 1792-1801; first published January 29, 2019.

Rapporto sull'apicoltura ed i boschi. Apicoltori siciliani 2009-2019. Marzo 2015.

Rapporto UNEP (2011) <http://www.unep.org/dewa/EarlyWarning/tabid/4435/Default.aspx>.

Rehm, S.M., Ritter, W. (1989). Sequence of the sexes in the offspring of *Varroa jacobsoni* and resulting consequences for the calculation of the developmental period. *Apidologie* 20, 339–343.

Ribière M., Ball B., Aubert M. F. A. (2008) – Natural history and geographical distribution of honeybee viruses, In: “Virology and the Honey Bee”, Aubert M., Ball B., Fries I., Moritz R. F. A., Milani N., Bernardinelli I. (Eds.), European Commission, Brussels, pp. 15-84.

Rișcu A., e Bura M. 2013. The impact of pesticides on honeybees and hence on humans. *Animal Science and Biotechnologies*, 46 (2), 272.

Ritter, W., E. Leclercq, and W. Koch. “Observations Des Populations D’abeilles et de *Varroa* Dans Les Colonies À Différents Niveaux D’infestation.” *Apidologie* 15, no. 4 (1984): 389–400. doi:10.1051/apido:19840403.

Rortais A., Arnold G., Halm MP., Touffet–Briens F. Modes of honeybees exposure to systemic insecticides: estimated amounts of contaminated pollen and nectar consumed by different categories of bees. *Apidologie*.2005; 36: 71–83.

Rosenkranz, P., Aumeier, P., Ziegelmann, B. (2010) Biology and control of *Varroa destructor*. *J. Invertebr. Pathol.* 103:96 –S119.

Rossi, S. E. 2015. Dolce tossicità, api a rischio. *Entomologia* 10 giugno 2015.

Ruttner F., 1988. *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*. Berlin: Springer-Verlag, 296 pp.

Shen M., Yang X., Cox-Foster D., Cui L. (2005) – The role of varroa mites in infections of Kashmir bee virus (KBV) and deformed wing virus (DWV) in honey bees. *Virology*, 342: 141-149.

Sheppard W.S., Meixner V.M., 2003. *Apis mellifera pomonella*, a new honey bee subspecies from Central Asia *Apidologie* 34, 367–375.

Sheppard, W.S. Arias M.C, Grech A., Meixner M.D. *Apis mellifera ruttneri*, a new honey bee subspecies from Malta *Apidologie* 28 (1997) 287-293.

Shimanuki, H., and D.A. Knox. *Diagnosis of Honey Bee Diseases*. Agriculture Handbook No. AH-690. US Dept. of Agriculture, Agricultural Research Service, 2000.

Simone-Finstrom M., Spivak M. (2010) – Propolis and bee health: the natural history and significance of resin use by honey bees. *Apidologie*, 41: 295-311.

Sinacori A., Rinderer T. E., Lancaster V., Sheppard S. W., 1998- A Morphological and mitochondrial assessment of *Apis mellifera* from Palermo, Italy.- *Apidologie*, 29: 481- 490.

- Smirnov AM. Research results obtained in USSR concerning aetiology, pathogenesis, epizootiology, diagnosis and control of Varroa disease in bees. *Apiacta*. 1978; 13: 149-162.
- Spivak M. (1996) – Honey bee hygienic behavior and defense against *Varroa jacobsoni*. *Apidologie*, 27: 245-260.
- Sumpter D. J. T., Martin S. J. (2004) – The dynamics of virus epidemics in Varroainfested honey bee colonies. *Journal of Animal Ecology*, 73: 51-63
- Starks P. T., Blackie C. A., Seeley T. D. (2000) – Fever in honeybee colonies. *Naturwissenschaften*, 87: 229-231.
- Tenore, G. C., Ritieni, A., Campiglia, P., & Novellino, E. (2012). Nutraceutical potential of monofloral honeys produced by the Sicilian black honeybees (*Apis mellifera* ssp. *sicula*). *Food and chemical toxicology*, 50(6), 1955-1961.
- Tew, James E. 2001. “Integrated Pest Management of Varroa Mites.” *Bee Culture* 9: 21–23.
- Tosi, S., Bogo, G., Bortolotti, L., & Medrzycki, P. 2010. Valutazione dell’effetto sinergico di più fattori sulla salute delle api. *APOidea Anno VII*, 26-29, (2010)
- VanEngelsdorp D, Evans JD, Saegerman C, Mullin C, Haubruge E, Nguyen BK, Frazier M, Frazier J, Cox-Foster D, Chen Y, Underwood R, Tarpay DR, Pettis JS. Colony collapse disorder: a descriptive study. *PLoS One*. 2009; 4; 6481–6497.
- Vaudo A. D, Tooker J.F., Grozinger C.M., Patch H.M. 2015. Bee nutrition and floral resource restoration." *Current Opinion in Insect Science* 10:133-141 (2015).
- Vesco, Umberto, and Giovanni Guido. 2014a. “Effects of Aggregation and Sample Size on Varroa Mite Monitoring: A Simulation Approach.” *ApiBio 2014 3rd World Symposium of Organic Beekeeping*. Castel S. Pietro Terme (BO), Italy: Apimondia.
- Vesco, Umberto, and Giovanni Guido 2014b. “Sugar Shaking for Varroa Monitoring: Verifying Repeatability, Mite Recovery Rate and Bee Sample Precision.” *ApiBio 2014 3rd World Symposium of Organic Beekeeping*. Castel S. Pietro Terme (BO), Italy: Apimondia.
- Vesco, Umberto, e Giovanni Guido. 2012. “Varroa: Metodo Dello Zucchero a Velo per Stimare Il Grado Di Infestazione.” *L’Apis XX* (5): 7–11.
- Vesco, Umberto, e Giovanni Guido. 2012. “Varroa: Metodo Dello Zucchero a Velo per Stimare Il Grado Di Infestazione.” *L’Apis XX* (5): 7–11.
- Ziller, F. 2016. Valutazione della quantità di *Varroa destructor* presente in colonie di api mellifere, dall’ingabbiamento della regina fino alla ripresa primaverile. Fidaf.it
- Waller GD, Erickson BJ, Harvey J, Martin JH. Effectos of dimethoate on honey bees (Hymenoptera: Apidae) when applied to flowering lemons. *Journal of Economic Entomology*. 1984; 77: 70–74.

- Wardhaugh, C. W. (2015). How many species of arthropods visit flowers?. *Arthropod-Plant Interactions*, 9(6), 547-565.
- Wehling, M., von der Ohe, W., Brasse, D., & Forster, R. 2006. Intoxication of honeybees–Interactions of plant protection products and other factors. In Proceedings of the Second European Conference of Apidology Eurbee (pp. 10-14).
- Yang, X., and D. Cox-Foster. “Effects of Parasitization by Varroa Destructor on Survivorship and Physiological Traits of Apis Mellifera in Correlation with Viral Incidence and Microbial Challenge.” *Parasitology* 134, no. 03 (2007): 405–12.