

API E BIODIVERSITÀ

TUTELA DELLE SOTTOSPECIE
AUTOCTONE DI *APIS MELLIFERA*
LINNAEUS, 1758

.....
A cura di
PAOLO FONTANA
LIVIA ZANOTELLI



FONDAZIONE
EDMUND MACH



API E BIODIVERSITÀ

TUTELA DELLE SOTTOSPECIE
AUTOCTONE DI *APIS MELLIFERA*
LINNAEUS, 1758

.....
A cura di
PAOLO FONTANA
LIVIA ZANOTELLI



FONDAZIONE
EDMUND MACH



Api e biodiversità : tutela delle sottospecie autoctone di *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 / a cura di Paolo Fontana, Livia Zanotelli.

- San Michele all'Adige (TN) : Fondazione Edmund Mach, 2021. - 206 p. : ill., tab. ; 26 cm.

Contiene: Appendice 1 - Appello per la tutela della biodiversità delle sottospecie autoctone di *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 in Italia
ISBN: 9788878430556

1. *Apis mellifera* - Tutela 2. Api - Italia - Distribuzione geografica 3. Diversità (Biologia) - Conservazione I. Fontana, Paolo II. Zanotelli, Livia III. Tit.: Appello per la tutela della biodiversità delle sottospecie autoctone di *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 in Italia 638.1

API E BIODIVERSITÀ - TUTELA DELLE SOTTOSPECIE AUTOCTONE DI *APIS MELLIFERA* LINNAEUS, 1758

© 2021 Fondazione Edmund Mach

Via E. Mach 1 - 38098 San Michele all'Adige (TN)

È vietata la riproduzione con qualsiasi mezzo essa venga effettuata

CURA E REVISIONE TESTI

Paolo Fontana e Livia Zanotelli

TESTI

Desiderato Annoscia - Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali, Università degli Studi di Udine

Gino Angeli - Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione Edmund Mach

Alberto Contessi - CTSTAA (Comitato Tecnico Scientifico Tutela Api Autoctone)

Cecilia Costa - CREA-AA (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria - Agricoltura e Ambiente), Bologna

Antonio De Cristofaro - Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise

Antonio Felicioli - Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università di Pisa

Ignazio Floris - Dipartimento di Agraria, Università di Sassari

Paolo Fontana - Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione Edmund Mach

Marco Lodesani CREA-AA (Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria - Agricoltura e Ambiente), Bologna

Valeria Malagnini - Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione Edmund Mach

Roberto Mannu - Dipartimento di Agraria, Università di Sassari

Bruno Massa - Dipartimento di Scienze agrarie, alimentari e forestali, Università di Palermo

Franco Mutinelli - LNR per le malattie delle api, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Francesco Nazzi - Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali, Università degli Studi di Udine

Sonia Petrarca - Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise - Consorzio Nazionale Produttori Apistici, Campobasso

Michelina Pusceddu - Dipartimento di Agraria, Università di Sassari

Alberto Satta - Dipartimento di Agraria, Università di Sassari

Marco Valentini - CTSTAA (Comitato Tecnico Scientifico Tutela Api Autoctone)

COORDINAMENTO EDITORIALE

Erica Candioli

COPERTINA

Regina di *Apis mellifera siciliana* tra le sue api operaie. Foto di Carlo Amodeo.

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE GRAFICA

IDESIA - www.idesia.it

PRESENTAZIONE

API E BIODIVERSITÀ - TUTELA DELLE SOTTOSPECIE AUTOCTONE DI *APIS MELLIFERA* LINNAEUS, 1758

La presentazione della Carta di San Michele all'Adige, *Appello per la tutela della biodiversità delle sottospecie autoctone di Apis mellifera Linnaeus, 1758 in Italia*, che ha avuto luogo il 12 giugno 2018, è stato un importante momento sia per il mondo dell'apicoltura che per quello della tutela della biodiversità. Il documento stilato dai più affermati ricercatori in campo apidologico, da alcuni apicoltori leader e da studiosi della biodiversità e della tutela dell'ambiente, ha portato all'attenzione generale un tema che solo negli ultimi anni è affiorato come una emergenza a livello europeo e mondiale e cioè la tutela genetica dell'ape da miele (*Apis mellifera*). Questa specie si è suddivisa, nel corso della sua evoluzione, in circa 30 sottospecie, diverse per caratteristiche morfologiche ed etologiche e legate a ben definite aree geografiche. Le diverse sottospecie sono tra loro interfertili e creano, nelle zone di contatto dei rispettivi areali, popolazioni intermedie. L'ape da miele, pur essendo allevata da millenni non può essere definita un animale domestico e le diverse sottospecie presenti nel suo vasto areale di origine non possono essere considerate delle razze, bensì popolazioni di un organismo autoctono con una sua identità biologica ben definita e preziosa.

La "Carta di San Michele" riconosce che l'apicoltura, almeno per quanto riguarda gran parte dell'Europa, tutta l'Africa ed il Medio Oriente, è un sistema di produzione animale molto particolare perché l'animale allevato è una specie che ha un suo ruolo fondamentale anche nell'ambiente e non solo in seno all'allevamento gestito dall'uomo. Le api gestite dagli apicoltori interagiscono infatti con quelle che vivono naturalmente al di fuori dell'apicoltura e ricoprono, assieme a queste ultime e agli altri impollinatori, un ruolo ecologico molto importante, garantendo l'impollinazione e quindi la conservazione della vegetazione spontanea e rivestendo allo stesso tempo un ruolo insostituibile per quanto riguarda molte produzioni agricole.

Per millenni gli apicoltori hanno allevato la sottospecie locale di *Apis mellifera*. Solo a partire dal XIX secolo alcune di queste sottospecie, ritenute più produttive, sono state introdotte in areali diversi da quello di origine. Ne è conseguito che, da quel momento il mondo dell'apicoltura e della ricerca hanno adottato scelte simili a quelle fatte in ambito zootecnico, attuando e promuovendo non solo la selezione di api più produttive, a prescindere dalla sottospecie autoctona o meno, ma realizzando, per lo stesso legittimo scopo, anche incroci tra diverse sottospecie. Questo fenomeno ha avuto una accelerazione negli ultimi decenni, senza che ci fosse però una

presa di coscienza dei problemi insiti con questi trasferimenti. Ciò è avvenuto in concomitanza e forse anche in conseguenza con il trasferimento su *Apis mellifera* dell'acaro parassita *Varroa destructor*. Questo acaro ha da un lato reso molto più difficile e meno remunerativa l'apicoltura e dall'altro ha drasticamente ridotto la presenza delle colonie non gestite di ape da miele. La maggior parte delle colonie di ape da miele sono quindi oggi rappresentate da quelle gestite dagli apicoltori che, grazie alle loro cure, riescono a sopravvivere all'azione dell'acaro Varroa ed alle altre gravi avversità ambientali che possono essere identificate con la perdita di flora, con la contaminazione da pesticidi e con le modificazioni climatiche in corso.

Proprio il problema della Varroa e delle altre gravi minacce ambientali sono probabilmente alla base della ricerca di api più performanti e produttive. La drastica riduzione delle popolazioni non gestite di *Apis mellifera* da un lato (fenomeno che FEM intende studiare con la nuova app BeeWild), l'intensa opera di selezione ed il trasferimento da un'area geografica all'altra di alcune sottospecie dall'altro, rischiano di minacciare la conservazione delle popolazioni autoctone e della loro variabilità genetica. Queste api locali, meglio adattate al loro ruolo ecologico, si dimostrano dunque strategiche per la conservazione della biodiversità e la loro conservazione non è affatto in contrasto con lo svolgimento di una apicoltura da reddito. Infatti, stando a quanto risulta da recenti ricerche scientifiche, sempre più numerose, unitamente alla consapevolezza della grande maggioranza degli apicoltori, le api locali sono anche quelle più efficienti per una apicoltura produttiva, in un'ottica di medio e lungo periodo. La tutela della biodiversità delle sottospecie autoctone di *Apis mellifera* è dunque strategica per la stessa apicoltura, e di riflesso per l'agricoltura, oltre che essere un impegno eticamente condivisibile nell'ottica del rispetto e della salvaguardia della biodiversità nel suo insieme.

Questo è quanto la "Carta di San Michele" all'Adige ha voluto presentare in modo chiaro al mondo dell'apicoltura. Nel grave quadro di declino degli impollinatori, la Fondazione Edmund Mach è quotidianamente impegnata per rendere sempre più sostenibile le varie attività agricole, cercando soluzioni alternative all'uso dei pesticidi o elaborando piani di difesa fitosanitaria che comunque mitighino al massimo gli effetti di queste sostanze. Allo stesso tempo FEM si sta adoperando da oltre 10 anni per offrire al mondo dell'apicoltura un sostegno scientifico per far fronte al momento di sofferenza cau-

sato sia da parassiti e malattie, ma anche dalle conseguenze delle intense trasformazioni ambientali e climatiche.

Aver accolto nei principi ispiratori e supportato logisticamente la stesura e la divulgazione di questo importante documento scientifico collegiale, è stata per FEM una scelta motivata dalla consapevolezza del grande ruolo ecologico ed agronomico delle api da miele e di tutti gli altri pronubi, e dalla volontà di agire da vari punti di vista per contrastare il grave fenomeno del cosiddetto declino delle api. Dal giugno 2018 ad oggi la Carta di San Michele all'Adige ha ricevuto molti consensi, ma anche qualche critica, riuscendo in questo senso nello scopo che il documento si prefiggeva: sollevare il problema e dare un contributo alla discussione ed alla ricerca di soluzioni il più ampiamente condivisibili relativamente alla tutela genetica delle api autoctone.

La ricerca di una soluzione a questo problema non vuole distrarre dalla necessità di trovare rapide soluzioni a problemi sicuramente più gravi nell'immediato, come le problematiche ambientali della riduzione della flora nettarifera/pollinifera, della contaminazione da pesticidi e delle modificazioni climatiche, ma risulta comunque strategica per garantire un futuro solido all'apicoltura professionale e non. *L'Apis mellifera* e le sue sottospecie costituiscono infatti una delle componenti più preziose della nostra biodiversità, e, assieme agli altri apoidei ed impollinatori, è tra gli organismi strategici per la conservazione degli equilibri naturali.

Colgo l'occasione per ringraziare gli autori dei vari contributi presentati in questi atti e rinnovo la gratitudine a tutti gli estensori di questo importante documento cui FEM è orgogliosa di aver contribuito fin dalla sua genesi.

Claudio Ioriatti

Dirigente

Centro Trasferimento Tecnologico
Fondazione Edmund Mach

SOMMARIO

API E BIODIVERSITÀ - TUTELA DELLE SOTTOSPECIE AUTOCTONE DI *APIS MELLIFERA* LINNAEUS, 1758

	Presentazione	3
1	IL TRENTO, SAN MICHELE ALL'ADIGE E LE API DA MIELE: UNA STORIA MILLENARIA	9
	La Preistoria	10
	L'età romana	11
	Il XVIII secolo	12
	Il XIX secolo	15
	Il XX secolo	21
	La Fondazione Edmund Mach e l'apicoltura	27
2	BIODIVERSITÀ, SPECIE E SOTTOSPECIE	31
	L'impollinazione zoofila	32
	La nascita del concetto di biodiversità	33
	Specie e sottospecie	35
3	<i>APIS MELLIFERA</i>, ELEMENTO DELLA FAUNA SELVATICA	37
	<i>Apis mellifera</i> : evoluzione e ruolo ecologico	38
	Le api mellifiche e l'uomo	41
	La non domesticità delle api	43
	Cos'è l'apicoltura?	47
	Conclusioni	49
4	LE SOTTOSPECIE DI <i>APIS MELLIFERA</i> NATURALMENTE PRESENTI IN ITALIA	53
	Origine delle api	54
	Razze geografiche	56
	Tutela genetica	60
5	ECOTIPI LOCALI E RESILIENZA: SULLE API DA MIELE SELVATICHE ED ALLEVATE	63
6	<i>APIS MELLIFERA LIGUSTICA</i>: UN'ESPERIENZA CONCRETA DI SELEZIONE CONDIVISA TERRITORIALMENTE	71
	Metodologia	73
	Rendimento delle colonie e rapporto miele da melario/miele da nido	78
	Produzione di covata, continuità di ovideposizione, temperatura ed umidità relativa	87
	Compattezza della covata (consanguineità)	90
	Ripresa primaverile e sviluppo della famiglia	91
	Attitudine all'invernamento	95
	Resistenza alle avversità biotiche (comportamento igienico)	97
	Comportamento difensivo (docilità, tenuta del favo)	99
	Propensione alla sciamatura	99
	Valutazione complessiva delle singole famiglie	101

Considerazioni conclusive	109
Ringraziamenti	111
7 APIS MELLIFERA LIGUSTICA IN SARDEGNA	113
Il caso delle popolazioni di <i>Apis mellifera</i> della Sardegna	115
Peculiarità delle popolazioni di <i>Apis mellifera</i> della Sardegna	116
Considerazioni conclusive	119
8 POPOLAZIONI AUTOCTONE DI APIS MELLIFERA E TOLLERANZA NEI CONFRONTI DEI PARASSITI	121
9 ANAGRAFE APISTICA E TRACES COME STRUMENTO DI TUTELA DI APIS MELLIFERA IN ITALIA	129
Anagrafe apistica nazionale	130
Decreto 4 dicembre 2009 - Disposizioni per l'anagrafe apistica nazionale	131
D.M. 11 agosto 2014 - Manuale operativo	132
Emergenza <i>Aethina tumida</i>	132
Gestione movimentazioni, nomadismo e impollinazione	134
Decreto interdirettoriale 22 novembre 2017	134
Regolamento (UE) 2016/429 del Parlamento europeo e del Consiglio	135
Cosa si sta muovendo nell'UE?	136
TRACES - TRAdE Control and Expert System	138
Scambi	138
Import	139
Conclusioni	139
Normativa di riferimento	139
10 IL COMITATO OPERATIVO PER LA SALVAGUARDIA DELLE POPOLAZIONI AUTOCTONE DI APIS MELLIFERA	143
Cosa è avvenuto dopo la presentazione della Carta di San Michele all'Adige	145
11 DALLA CARTA DI SAN MICHELE ALL'ADIGE A NUOVE NORME A TUTELA DI APIS MELLIFERA	151
I primi frutti della <i>Carta di San Michele</i>	153
BIBLIOGRAFIA	157
APPENDICE 1 - APPELLO PER LA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ DELLE SOTTOSPECIE AUTOCTONE DI APIS MELLIFERA LINNAEUS, 1758 IN ITALIA	167
APPENDICE 2 - GLI AUTORI	197





1

IL TRENTINO, SAN MICHELE ALL'ADIGE E LE API DA MIELE: UNA STORIA MILLENARIA

Paolo Fontana, Gino Angeli

Il rapporto del Trentino con le api e l'apicoltura è molto antico. Reperti archeologici di circa 13.000 anni fa attestano l'uso della cera come fissante per pitture a base di ocra. Questa risulterebbe essere la più antica testimonianza materiale, a livello mondiale, del rapporto tra *Apis mellifera* e *Homo sapiens*. Un cocciolo di epoca romana con la scritta *Mellis* trovato a Trento, certifica la presenza di una qualche forma di commercio di miele nella Valle dell'Adige. Per avere una documentazione scritta invece si deve passare al XVIII secolo, con l'interessante manoscritto inedito (in corso di edizione) del sacerdote di Dimaro Don Udalrico Fantelli. Ma è con XIX secolo che il Trentino assurge a luogo di eccellenza dell'apicoltura italiana ed europea. Luigi Sartori è il capostipite di un piccolo ma illustre gruppo di esperti trentini cui seguono cronologicamente l'acclarato zoologo evoluzionista Giovanni Canestrini ed il rocambolesco personaggio che fu Francesco Gerloni. Nel XX secolo la figura di maggior rilievo è stato certamente il "maestro" Abramo Andreatta (allievo di Giuseppe Adami), apicoltore e divulgatore presso l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, scuola che divenne grazie ad Andreatta uno dei più importanti luoghi di formazione in ambito apistico in Italia. Da una decina di anni la Fondazione Edmund Mach - Istituto Agrario di San Michele all'Adige, ha intensificato il suo impegno nel settore delle api e dell'apicoltura, con alcuni interessanti risultati.

La Preistoria

Le più antiche tracce che testimoniano della relazione tra api e uomo sono in genere riferibili a graffiti che ritraggono uomini intenti a predare alveari selvatici, sia di *Apis mellifera* che di altre specie del genere *Apis* o di altri apoidei sociali come i Meliponini (Fontana, 2017). Alcune di queste raffigurazioni risalgono al 10.000 a.C., e molte altre sono più recenti. Questi reperti dunque si collocano tra il Paleolitico ed il Neolitico. Altri importanti reperti paleontologici (relativi cioè all'archeologia preistorica) oggetto di studi recenti, sono delle otturazioni di denti con cera e propoli (Bernardini *et al.*, 2012) databili intorno a 6500 anni fa (Fig. 1). Pare quindi che spetti al Trentino la più antica documentazione paleontologica del rapporto tra api e uomini. Si tratta di numerosi reperti databili a circa 13.000 anni fa, alla fine del Paleolitico. Sono espressioni artistiche rinvenute in gran numero in una località a 1.240 m s.l.m. e situata sul margine settentrionale della piana della Marcèsina, sull'Altopiano di Asiago ma nel comune di Grigno in Provincia di Trento. Si tratta del famoso *Riparo Dalmeri*, un sito archeologico preistorico importante per la preistoria alpina ed europea. Il sito, per la ricchezza e la buona conservazione dei ritrovamenti, ha consentito di comprendere le abitudini, le attività e il rapporto col territorio montano da parte degli uomini che vivevano nella zona alla fine del Paleolitico (Dalmerj *et al.*, 2002). In questo sito sono stati rinvenuti tra il 2001 e il 2007 ben 265 pietre dipinte con ocra rossa (Fig. 2). Queste pietre dipinte hanno fatto considerare il sito anche da un punto di vista artisti-

Figura 1

Otturazioni con cera e propoli (freccia bianca) in un dente del cosiddetto "Uomo di Lonche", databile intorno a 6500 anni fa e rinvenuto in una grotta carsica in Istria (Slovenia meridionale)



co-religioso. Le pitture in ocre, realizzate su pietra locale, raffigurano simbologie antropomorfe, zoomorfe, fitomorfe e schematiche, impronte di mani ma anche, e per la maggior parte, superfici con semplici tracce di colore. Sulla sola superficie dipinta delle pietre è stata rilevata la presenza di cera d'api che potrebbe essere stata il legante delle pitture, oppure che potrebbe essere stata applicata solo dopo avere eseguito le pitture e quindi con funzione protettiva. Sicuramente la cera ha avuto un ruolo determinante nella conservazione delle pitture in quanto con il suo effetto idrorepellente le ha preservate da un sicuro degrado. Un aspetto sorprendente dei reperti del *Riparo Dalmeri* deriva dalla considerazione che 13.000 anni fa l'Europa e le Alpi erano ancora interessate dall'ultima grande glaciazione detta Wurm, la quarta glaciazione del Pleistocene (la prima epoca del Quaternario) che ebbe inizio circa 110.000 anni fa e terminò circa 12.000 anni fa. In quell'epoca la vegetazione dell'Italia era assimilabile al nord a steppe o tundra e al sud a boschi e steppe. Non sappiamo se la cera usata per fissare l'ocra delle pietre decorate del *Riparo Dalmeri* provenisse da alveari della zona, dall'Italia centro-meridionale o addirittura da altre aree europee. Non si conosce infatti l'esatta cronologia della ricolonizzazione dell'Europa da parte delle varie sottospecie di *Apis mellifera*, che erano andate delineandosi tra 300.000 e 13.000 anni fa. Si potrebbe addirittura supporre un commercio su larga distanza della cera d'api, un materiale indubbiamente prezioso fin dalla preistoria.

L'età romana

Scrive Malossini (2011) in un esteso e dettagliato lavoro sull'agricoltura nella Roma antica: *L'allevamento delle api era tenuto in grande considerazione presso i romani, che utilizzavano il miele come medicamento, come conservante e soprattutto in cucina in varie preparazioni alimentari, non necessariamente dolci secondo il nostro significato*. Nonostante ciò, i romani molto probabilmente non utilizzavano specifici contenitori per il miele ma riutilizzavano allo scopo recipienti nati per contenere altri liquidi. In vari siti archeologici sono stati trovati numerosi frammenti di varie tipologie di contenitori che, vuoi per i residui di cera e propoli, vuoi per la presenza di scritte inerenti al miele, sono stati riconosciuti come contenitori per il miele (Bortolin, 2008). Uno di questi frammenti ci parla del rapporto del Trentino con il miele. Si tratta di un frammento di contenitore ceramico con la scritta latina *mellis*, cioè miele (Bassi, 2008). Questo reperto (Fig. 3) non è comune nell'archeologia romana e può far pensare alla Valle dell'Adige come ad una zona di transito commerciale per il miele. Dagli antichi storiografi romani sappiamo che esisteva un commercio di miele dall'Austria (la provincia romana detta Norico) verso la Pianura Padana ed oltre. Ma da Plinio il vecchio veniamo a sapere che la Pianura Padana era una delle regioni europee molto importanti per la produzione di miele. Scrive infatti Plinio il vecchio nel libro XI della sua *Naturalis Historia*: *Il villaggio di Ostiglia è bagnato*



Figura 2
Due delle pietre decorate con ocre e cera rinvenute presso il Riparo Dalmeri nell'Altopiano di Asiago. A sinistra un animale con corna, forse un camoscio, e a destra una figura umana

Figura 3
Frammento di contenitore in ceramica con graffita la parola *mellis* (miele); età romana, Trento



dal Po. I suoi abitanti, quando manca il pascolo nella zona mettono sulle barche gli alveari e nelle notti risalgono il fiume controcorrente, per cinquemila passi. Le api uscite con la luce e nutritesi tornano ogni giorno alle navi cambiando luogo, finché non capiscono che gli alveari sono ricolmi dall'osservare le navi appesantite dal loro peso e quindi fatte tornare, il miele viene raccolto. Anche in Spagna usano i muli per lo stesso motivo. L'Ostiglia (Hostilia) citata da Plinio il Vecchio, oggi in provincia di Mantova, era un centro importante in epoca romana, tanto da essere segnato anche sulla *Tabula Peutingeriana*. Hostilia era uno dei due punti di partenza (l'altro era Altino, la romana Altinum, non lontano da Venezia) della famosa Via Claudia Augusta, strada costruita nella prima metà del I secolo d.C., che metteva in comunicazione il mondo romano e quello germanico, passando per Verona, Trento, Bolzano e, valicando le Alpi, giungeva fino al Danubio, presso l'odierna Mertingen, in Baviera. Non è da escludere che anche il miele fosse una merce che dalla Pianura Padana prendesse la via commerciale verso l'Europa Centrale. Ma oltre che ad essere un luogo di transito commerciale per il miele, il Trentino era certamente anche una zona di produzione. Come vedremo, pur con un grande salto temporale, a partire dal XVIII secolo ritroviamo in Trentino personaggi illustri nell'ambito dell'apicoltura ed un radicamento sociale dell'attività apistica che ha sicuramente radici antiche.

Il XVIII secolo

Negli archivi storici trentini si potrebbero sicuramente trovare molte notizie relative all'apicoltura, dal momento che gli alveari venivano spesso computati nei beni delle aziende agricole sia nei documenti di passaggio di proprietà che in caso di lasciti ed eredità. Ma restando alle fonti documentali di un certo rilievo si deve fare un salto di circa 17 secoli per trovare qualcosa di rilevante. In questo caso si tratta di un documento manoscritto sulle api di Don Udalrico Fantelli e databile al 1780. La trascrizione del prezioso manoscritto e la minuziosa raccolta delle notizie biografiche su Udalrico Fantelli si devono ad un omonimo dello stesso e cioè al Professor Udalrico Fantelli (discendente di un ramo collaterale della famiglia del sacerdote del XVIII secolo), docente di Etica. Tornando all'autore del manoscritto sulle api, sappiamo che, nato a Dimaro il 14 marzo 1706, già nel 1729 è ordinato sacerdote a soli 23 anni ed è subito attivo nella chiesa di S. Lorenzo di Dimaro. Lo ritroviamo, come *primissario* (sacerdote incaricato di celebrare al mattino la prima messa in una data chiesa parrocchiale) in Valle di Rabbi per tre anni e poi, per diciotto anni circa, Curato della Valle di Rumo. Nel 1750 quindi, all'età di 44 anni, nell'anno della grande pestilenza, don Udalrico Fantelli è ancora Curato nella vicina valle di Rumo. Il 27 marzo 1773, don Udalrico lasciò Dimaro per Trento dove si fermò pochi anni, ma per un tempo sufficiente a conoscere e servire due Principi Vescovi: anzitutto il vescovo Cristoforo Sizzo de Noris (1763-1776) e poi Pietro Vigilio Thun (1724-1800). Tornato a Dimaro alla fine del 1778 o

ai primi del 1779, all'età di 72 anni e vi rimase fino alla sua morte. Furono anni di lavoro e di impegno, forse anche di quiete e di pace tra la sua gente, dopo una vita così movimentata. Solo una volta don Udalrico si allontanò ancora dalla sua Curazia e precisamente nel maggio - giugno 1782, quando si recò a Trento "nel passaggio del Sommo Pontefice Pio VI, al bacio della cui mano fui ammesso insieme con i famigliari di Sua Altezza", come scrive lui stesso in alcuni documenti giunti fino a noi. Escluso questo intermezzo, don Udalrico Fantelli amministrò battesimi, seppellì morti, benedisse matrimoni e predicò la Parola di Dio a Dimaro e Carciato. Finché giunse anche la sua ora. Durante il "periodo della grande pestilenza" che infuriò nuovamente a Dimaro nei primi mesi del 1784 (e che probabilmente fu altrettanto devastante della pestilenza del 1750), egli si ammalò mentre assisteva gli altri ammalati, e, dopo pochi giorni, rese l'anima a Dio, il 27 febbraio 1784, all'età di quasi 78 anni. Ma oltre che ammirevole sacerdote e buon amministratore fu anche un cultore di scienze naturali, o, se si preferisce, un etologo *ante litteram*. Egli, infatti, ha lasciato oltre alle sue opere buone, un trattatello sulle api, in ottanta fitte pagine manoscritte, su carta pergamena, in un italiano di non sempre agevole comprensione, corredato addirittura di un indice analitico. Pur mancando di copertina, il trattato è integro e porta sul frontespizio questa iscrizione latina che deve essere considerata il titolo del trattato: *Notiones precipuae, scitu digniores et practicatu utiliores circa naturam Apium, atque earum curam ex diversis Auctoribus excerpta ed ad proprium usum confectam anno 1780 a Presbitero Udalrico Fantelli Jmarij, ovvero Notizie generali meritevoli di essere conosciute e consigli pratici sulle api ed il loro allevamento desunti da Autori vari e raccolti per proprio uso nel 1780 dal sacerdote Udalrico Fantelli di Dimaro*. Al titolo seguono altre due frasi, sempre in latino ma che si riportano direttamente in italiano, che sono rivolte direttamente al lettore: *Carissimo lettore, se possiedi informazioni migliori di queste, dimmelo chiaramente; altrimenti utilizza assieme a me queste note* e subito sotto, *Piangeva Aristeo poiché aveva visto che le api con tutto lo sciamme avevano abbandonato i favi ormai morti. Consiglio anche a te, a meno che non voglia piangere i tuoi favi abbandonati, di guardare più spesso quanto sta scritto in questi fogli*. Il testo è diviso in 32 capitoli, che spaziano tra i più vari argomenti:

- i. *Delle Api, loro Specie, e lavoriéri*
- ii. *Dei Fucchi, ò sian Pecchiòni, da noi chiamati Avòni*
- iii. *Della Regina Madre, e Capo di tutta la Colonia*
- iv. *Come possa farsi una Regina, e conservàrsi ai bisogni*
- v. *Delle Uova, e Metamorfosi di quelle*
- vi. *Della Cera, e sua Fabrica*
- vii. *Del Casotto, sua struttura, e positura*
- viii. *Struttura degli Alvearj d'Assi*
- ix. *Struttura delle Arnie di Paglia, ò Vimini*
- x. *Notizie intorno al castrar le Arnie*
- xi. *Ferro da castrar le Arnie*

- xii. *Strumento per il fumo da parar fuori le Api*
- xiii. *Durabilità del viver delle Api*
- xiv. *Maniera di ringiovanire le Api vecchie di trè anni*
- xv. *Maniera di multiplicar le Arnie*
- xvi. *Dei sciami naturali*
- xvii. *Del tempo proprio di sciamàre*
- xviii. *Segni lontani, e prossimi di sciamàre*
- xix. *Maniera di raccogliere li sciami*
- xx. *Degli Inimici delle Api*
- xxi. *Malattie delle povere Api*
- xxii. *Fecondazione della Regina*
- xxiii. *Qualità e Quantità del cibo: e del modo di porgerglielo*
- xxiv. *Governo delle Api nelle 4 staggioni dell'anno*
- xxv. *Governo particulàre in tutti li mesi*
- xxvi. *Della Pastùra, ove, e come condursi, e ricondursi le Api*
- xxvii. *Avertimenti generali circa la cura delle Api*
- xxviii. *Pungoli, e loro Preservativi, e Rimedij*
- xxix. *Maniera di far più miele, e di purgarlo*
- xxx. *Modo di far più cera, di separarla, e netarla*
- xxxi. *Per far la Bevanda d.^{ta} (denominata) Melh, Acceto, ed Acqua vita*
- xxxii. *Aggiunte nuove alle cose ramemorate*

Di seguito all'indice e prima del primo capitolo Udalrico Fantelli si rivolge nuovamente al lettore, questa volta in italiano: *Chi brama ricavarne alcun profitto Lega, e rilega ciò che stà qui scritto*. Segue poi una nota in cui Don Udalrico Fantelli ci dice quali sono le sue principali fonti bibliografiche: *Cognizioni curiose, utili, e necessarie intorno Governo delle Api, secondo li sperimenti fatti dal Schirach, Blassiere, Wildman, Janscha, ed altri più accreditati Autori*.

Schirach Adam Gottlob (1724-1773), sacerdote e agronomo tedesco, è l'autore di una delle più ampie ed interessanti opere del XVIII secolo sulle Api pubblicate in italiano: *Storia naturale della Regina delle Api, coll'arte di formare gli sciami. A cui si aggiunge la corrispondenza Epistolare dell'Autore con alcuni dotti Naturalisti, e tre Memorie dell'Illustre Sig. Bonnet di Ginevra sulle nuove scoperte dello stesso Schirach. Il tutto raccolto, e tradotto dalla Lingua Tedesca nella Francese, dal Sig. I, I, Blassiere e ora dalla Francese reso in Lingua Italiana, coll'aggiunta di due Opuscoli sullo stesso argomento, l'uno della Signora Vicat, l'altro del Sig. Gelieu, anch'essi tradotti dalla Lingua Francese. Ornata di rami* (1774). Il citato sig. Bonnet di Ginevra è Charles Bonnet (1720-1793), un notissimo biologo e filosofo svizzero, scopritore della partenogenesi e autore di una teoria dell'evoluzione. Per quanto riguarda Wildman, sono due gli autori, entrambi inglesi, che portano questo cognome ad aver pubblicato testi sulle api e l'apicoltura. Sono zio e nipote ma non è stato possibile trovare altra notizia biografica se non questa loro parentela. Il più anziano, Thomas Wildman, scrisse un famosissimo testo sulle api, tradotto in varie lingue ed anche in Italiano: *Trattato sopra la cura delle Api. Contenente l'istoria naturale di quest'insetti, co' varj metodi sì antichi, come moderni di governarli; e l'istoria naturale delle vespe, e de' calabroni, co' mezzi di distruggerli,*

traduzione dall'inglese nella toscana favella di Pier-Domenico Soresi, ornato di rami (In Torino, presso i Fratelli Reycends, 1771). Il nipote, Daniel Wildman, ha scritto un testo molto più agile ma che ha avuto molte edizioni italiane in cui sono soprattutto le aggiunte dei curatori delle edizioni italiane ad essere spesso molto più interessanti, come quella cremonese del 1775, a cura di Angelo Contardi, un personaggio di cui nulla si è trovato dal punto di vista biografico: Wildman D., 1775. *Guida sicura pel governo delle api in tutto il corso dell'anno* (trad. e note di Angelo Contardi). Janscha non è altri che Anton Janša (1734 -1773) era nato in Slovenia da una famiglia con una lunga tradizione in apicoltura e poi divenuto la figura di maggior spicco in tale campo nell'area dell'Impero Austro Ungarico. Fu autore di due fondamentali testi sull'apicoltura, uno nel 1771 e poi nel 1775, nonché l'ideatore di una particolare arnia, detta appunto *arnia di Janša*; un'arnia orizzontale molto bassa e modulare, ideale sia per l'alloggiamento in case d'api che per il nomadismo.

Ma Fantelli non si limita a riproporre quanto egli ha letto nei principali testi di riferimento della sua epoca, ma aggiunge osservazioni personali. Basta citare un solo esempio. Tra il foglio 4 e 5 si legge: *L'Ape Regina è di corpo più grande, specialmente in lunghezza, ed anche più pontuto, le ali sembrano più corte à proporzione della lunghezza, e quando è pregnante il di lei ventre è ancor più lungo, e largo; hà li piedi più lunghi e più fermi, specialmente le Zampe di dietro, di colore gialliccio, sembrando speroni d'oro, come anche la parte inferiore, ma al di sopra è di color bruno chiaro: il suo caminare è più lento, e coi piedi allargati. Hà bensì un'acculeo lungo, e storto, ma non se ne serve ne contro Uomeni, ne contro Animali: ma sol contro altra Regina in caso di contrasto, giacché nell' istessa Arnia non può per lungo tempo durare, che una sol Regina, dovendo sempre dar luogo la più debole, ò lasciarvi la vita. Ben è vero, che può tal'ora restare mortalmente ferita anche la vincitrice, e restar l'Arnia senza Regina; ma se vi sono Covi à proposito, ben presto se ne provedon' d'un'altra.* La descrizione che Fantelli fa dell'ape regina è chiaramente attribuibile ad un'ape regina della sottospecie *Apis mellifera ligustica* e non all'*Apis mellifera mellifera* o *Apis mellifera carnica*. Basta questo per confermare una volta di più l'importanza di una lettura approfondita degli antichi testi sulle api, perché ci parlano delle api allevate secoli fa e perché vi possiamo leggere la narrazione del comportamento delle api, in un'epoca in cui le interferenze degli apicoltori erano minimali.

Il XIX secolo

Se il contributo trentino alla storia dell'apicoltura è limitato nel Settecento ad un solo personaggio, Udalrico Fantelli, la cui opera è ancora praticamente sconosciuta e di recente pubblicazione, il secolo successivo vede il Trentino rappresentato da tre illustri uomini, dalle vite altrettanto illustri anche al di là delle pubblicazioni che ci hanno lasciato sull'apicoltura. Sono Luigi Sartori (1834-1921), Giovanni Canestrini (1835 -1900) e Francesco Gerloni (1835-1918). Cominciamo



Figura 4
Ritratto di Luigi Sartori

.....

con Luigi Sartori (Fig. 4), nato a Fiera di Primiero nel 1834 e morto a Milano nel 1921. Un esame dell'opera di questo illustre trentino è stata fatta recentemente (Fontana, 2017) anche se il suo contributo al progresso dell'apicoltura nella seconda metà dell'Ottocento non è stato ancora approfondito a sufficienza e di lui si hanno notizie sporadiche e frammentarie. Certo bisognerebbe ricomporre un suo ritratto completo per collocarlo giustamente nei suoi ruoli di ricercatore, divulgatore ma anche di imprenditore economico. Sartori è stato indubbiamente un pioniere a livello mondiale dell'apicoltura con arnie a telaini mobili. Sartori aveva iniziato la sua attività apistica nel 1860 e, forse già dal 1862, aveva iniziato a sviluppare un suo modello di arnia a telaini mobili, quella che poi sarebbe diventata l'*arnia Sartori*. Ovviamente la situazione politica del Trentino nei primi decenni della seconda metà dell'Ottocento, facilitava l'accesso al mondo apistico austro-tedesco. E infatti, già dal 1862 Sartori è socio straordinario della Società Apistica di Potsdam in Prussia e nel 1863 spedisce all'Imperatore Francesco Giuseppe (1830-1916) alcuni favi con le iniziali del sovrano in rilievo, che aveva fatto costruire alle api con un procedimento da lui messo a punto. L'Imperatore contraccambiò con una spilla di brillanti, in cui era raffigurata un'ape. Già dal 1864 la sua attività apistica era abbastanza nota da richiamare in Primiero molti apicoltori e proprietari di fondi agricoli. Nel 1869 l'apiario di Sartori contava ben 132 alveari, tutti a favo mobile, e l'abbondante miele prodotto dall'apicoltore trentino era spedito in Austria assieme a telaini con favi già costruiti dalle api e a regine fecondate. Nel 1866 Sartori aveva pubblicato il suo primo libro, *Trattato di apicoltura razionale*, in cui presentava il modello della sua arnia a telaini mobili, l'*arnia Sartori*, e in cui lanciava la proposta della costituzione in Italia di una società nazionale per la coltura delle api. Il libro fece ottenere al Sartori vari importanti riconoscimenti, come una medaglia d'oro dall'Imperatore, un premio dalla Società d'Economia Rurale Trentina e una medaglia d'argento all'Esposizione d'economia di Heitzing, in Austria. Nel 1870, anno di svolta per la vita privata e professionale di Sartori, dopo aver partecipato ad un congresso a Milano, viene nominato Direttore dello Stabilimento centrale per l'incoraggiamento dell'apicoltura in Italia. Tra maggio e giugno di quell'anno tiene, su incarico dal governo austro-ungarico, un viaggio didattico che tocca le valli di Fiemme, di Non, di Sole, la Val d'Adige e Trento. Nel luglio del 1870 si trasferisce definitivamente da Primiero a Milano, incaricato come Direttore dello Stabilimento di cui sopra. Nel 1872 riceve a Milano la visita di Charles Dadant (1817-1902), apicoltore franco-statunitense che nel 1859 aveva modificato l'arnia Langstroth, ideando l'arnia Dadant, che in una sua versione successiva (arnia Dadant-Blatt) è oggi usata dalla maggior parte degli apicoltori italiani. In occasione della sua visita, Dadant compra da Sartori ben 300 api regine, per portarsele negli USA. L'ape italiana, la nostra *Apis mellifera ligustica*, stava in quegli anni diventando la preferita dagli apicoltori di tutto il mondo. Oltre alle sue funzioni pubbliche, Sartori faceva intanto progredire

la sua azienda apistica e commerciale, e sempre nel 1872, pubblica un vasto catalogo illustrato di apparecchiature apistiche di ogni genere. Nello stesso anno compie anche un lungo viaggio in Italia, visitando varie realtà apistiche da nord a sud. Nel 1878, assieme ad Andrea De Rauschenfels (di cui non si sono trovate notizie biografiche) e con la supervisione di Gaetano Barbò (Conte di Casalmorano, 1840-1919), pubblica a Milano *L'apicoltura in Italia. Manuale tecnico-pratico-industriale per la coltivazione razionale del mellifero insetto col favo mobile e col favo fisso*. Un volume riccamente illustrato e di ben 530 pagine. Luigi Sartori continuava poi la sua instancabile attività di conferenziere e di promotore dell'apicoltura. Un ciclo di sue 31 conferenze, tenute assieme a don Alessandro Benussi-Bossi (anche di lui non ci sono dati biografici) in Lombardia, Veneto, Piemonte e Trentino, sono state poi pubblicate a Milano nel 1890 col titolo *L'arte di coltivare le api ossia conferenze apistiche teorico-pratiche*. Purtroppo, con la Prima guerra mondiale, iniziò il declino della ditta Sartori, che comunque sarà attiva ancora a lungo e chiuderà definitivamente i battenti solo nel 1960. Luigi Sartori era già morto a Milano da molto tempo, nel 1921, alla veneranda età di 87 anni. Nel suo *Trattato di apicoltura razionale* (1866), Luigi Sartori nel capitolo IX ci spiega le *Qualità che dee avere l'arnia*. Inizia scrivendo che *Le api abbisognano di una cavità per ricoverare i loro lavori e sé stesse dai nemici, dal sole, dai venti, dalle piogge: questa cavità o la cercano e la scelgono, o la ricevono artefatta. Si accontentano di qualunque cavità, della fessura di una roccia, o di una muraglia, del cavo di un tronco o di un macigno, purché sia tutta chiusa, meno in un punto per dove entrare e uscire. Le cavità apprestate dall'uomo alle api furono di diversa materia secondo i paesi e le circostanze, cioè di terra cotta, cruda, di legno, paglia, vimini, cortecce d'albero, di vetro ecc. e forme delle arnie fu più varia, che non la materia: se ne fecero di cilindriche, prismatiche, panciute, a campana e in cento altre guise: si costruirono in modo di doverle porre o in piedi, o sdraiate, o inchinate, unite, separate, e le api vi si accomodarono sempre*. Sartori dimostra una chiarezza e una profondità espositiva che ci spiegano il suo successo come conferenziere e docente, ma che ci danno conto anche della sua profonda preparazione, indubbiamente basata sulla conoscenza di molti testi. Senza entrare ulteriormente nei dettagli, l'*arnia Sartori verticale* del 1866 è esternamente simile a quelle verticali e ad apertura posteriore di altri suoi contemporanei. Ha le dimensioni e la forma di un grosso comodino (Fig. 5). Al suo interno possono essere alloggiate tre serie sovrapposte di telaini (dette cornici) che sono sorretti da scanalature presenti sui lati dell'arnia. L'arnia ha le seguenti misure interne: altezza 54 cm, larghezza 25 cm e profondità 34 cm. Il volume interno è dunque pari a 45,9 litri. L'arnia prevede 24 cornici o anche soltanto le barre superiori, che Sartori chiama *portafavi*. Ogni cornice è larga 2,5 cm e deve avere dei distanziatori di 1,4 cm per mantenere libero il passaggio per le api tra una cornice e l'altra e per mantenere una distanza interfavo di circa 4 cm. I telaini sono disposti a favo caldo, cioè sono paralleli al lato anteriore e perpen-

Figura 5

L'arnia verticale Sartori, illustrata nel manuale "Apicoltura" di Giovanni Canestrini

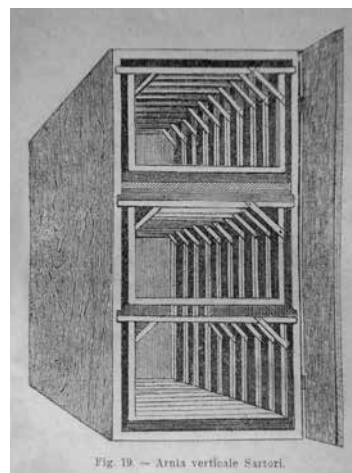


Fig. 19. — Arnia verticale Sartori.

dicolari alla direzione di volo all'uscita. I tre blocchi di telaini sono separati da una parete orizzontale (dotata di un foro di comunicazione) sopra i primi due. Quindi i due blocchi di telaini in basso sono lasciati alle api e costituiscono il nido dell'arnia, mentre la parte in alto è il magazzino (melario). Sul lato anteriore ci sono due aperture, entrambe munite di un piccolo appoggio per le api (predellino) una in basso e una in corrispondenza del melario. Il lato posteriore è chiuso da due sportelli, uno grande per i due blocchi di telaini del nido ed uno piccolo per il melario. Queste arnie sono perfette per essere accostate le une alle altre e impilate in più file, a costituire delle pareti continue alloggiate sotto ripari o entro vere e proprie case di api. Queste case di api sono ancora molto utilizzate in paesi come l'Austria e la Slovenia e in Italia, in Alto Adige, ma stanno tornando lentamente anche in Trentino, non fosse per la difesa dall'orso e dai furti di arnie. Ed infatti il Sartori era subito diventato famoso anche per la progettazione di apiari spettacolari, come quelli che illustrerò nel suo secondo libro, quello del 1887, e nei suoi dettagliati cataloghi commerciali.

Oltre all'arnia verticale Sartori progetta un'arnia orizzontale, basata sulle medesime cornici o portafavi di quella verticale e ne conteneva fino ad un massimo di 14-16. *L'arnia orizzontale Sartori* aveva l'apertura sul lato piccolo e i favi vengono estratti da dietro. Comunque, anche il lato anteriore poteva essere aperto all'occorrenza, come in un'arnia di Ferula. Il lato superiore ha anch'esso una apertura, probabilmente per mettere in comunicazione una seconda cassa (melario) in caso di grande espansione della colonia o grande importazione di nettare, un po' come le tradizionali arnie orizzontali slovene a favo fisso, quelle che venivano dipinte sul frontalino con storie locali o religiose. Anche l'arnia orizzontale prevedeva una sorta di divisorio tra nido e magazzino, ma questo era una sorta di diaframma della sezione verticale interna dell'arnia, con un'apertura quadrata nel mezzo del lato inferiore. Probabilmente questa apertura fungeva da escludiregina come in alcune arnie top bar moderne. Comunque Sartori nel 1866 ribadisce che *I favi devono venire fabbricati dalle api in modo da poterli levare e rimettere con tutta facilità nelle arnie senza danneggiare le api*. Dal testo del 1866 a quello del 1878 le arnie di Sartori vengono modificate e migliorate, ma nel 1878 viene presentata anche un terzo modello di arnia, *l'arnia contadina Sartori*, molto simile come concetto di fondo all'arnia Langstroth. È un'arnia, come dice Sartori, *a rialzi*, con tre corpi sovrapponibili ognuno dei quali contenente fino a 9 cornici (come quelle delle due arnie Sartori precedenti) per un totale di 27. Ma ovviamente si può usare a 2 corpi o a 4. *Prese il nome di arnia contadina perciò che ognuno che sappia fare un'arnia villica, può costruirsi questa a favo mobile o ridurre tale l'arnia villica*. Il Manuale di Sartori del 1878 è davvero inesauribile anche perché è anche una sorta di catalogo dell'attrezzatura apistica di quel tempo, in cui troviamo modelli di affumicatori, nutritori, e anche una bella descrizione di un banco o leggio per disopercolare. Sartori è stato uno dei pri-

mi apicoltori, a livello internazionale, a razionalizzare e codificare l'allevamento di api regine. Nel manuale del 1878, pubblicato con Andrea De Rauschenfels, nel Capitolo II (pagina 247), c'è una sezione intitolata *Allevamento di regine* che inizia con queste illuminanti frasi: *La regina è l'unica femmina perfetta dell'alveare, la madre di tutte le api che compongono la famiglia, non solo, ma ne è eziandio l'anima; per cui a buon diritto le compete il titolo reale. Bastian ha detto: tale regina tale l'alveare... Nella coltivazione delle api egli è perciò di sommo vantaggio di tenere piccole famigliuole allo scopo di far allevare da esse le regine che potranno occorrere: per aiutare colonie orfane, per sostituirle a regine vecchie, alle poco prolifiche benché giovani, a quelle che non fossero perfette in tutte le loro membra, o che per essere meno ben colorite, lascerebbero sospettare di non essere di purissimo sangue, e finalmente per fare sciami artificiali. In breve l'apicoltore che non vuol dipendere dall'istinto, da' capricci delle sue api o dal mero caso, dovrà durante l'estate aver una scorta sufficiente di regine fecondate... Diremo ora del modo di allevare le regine di riserva.* E le istruzioni fornite sono davvero chiare e precise. I testi e le conferenze di Luigi Sartori hanno contribuito in modo straordinario a far progredire l'apicoltura Italiana e non solo, tanto che, caso rarissimo se non unico nell'ambito della letteratura apistica italiana, il suo manuale del 1878 ebbe una edizione francese già nel 1887.

Il secondo personaggio, Francesco Gerloni, ha avuto una vita davvero rocambolesca. Nato a Trento nel 1835, intraprese la carriera militare e tra il 1864 ed il 1867 fu in Messico presso l'Imperatore Massimiliano d'Asburgo (1832-1867). Gerloni scampò miracolosamente al tragico epilogo della parentesi messicana della casata asburgica, culminato con la fucilazione di Massimiliano, a Santiago de Querétaro, il 19 giugno 1867. Ferito e consegnato al nemico, riuscì a mettersi in salvo e a ritornare in Trentino. Le sue peripezie in Messico dopo il tragico ferimento lo hanno fatto entrare in contatto con le popolazioni locali da cui ha appreso usi e costumi. Conclusa la vicenda messicana del soldato Gerloni, prosegue, intensa e attiva, la sua vita di studioso, di educatore, di sportivo e di amministratore. Abbandonata la carriera militare e dopo aver lavorato come interprete presso il tribunale di Trento, divenne infine docente presso l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, pubblicando sia alcune memorie messicane (Gerloni, 1883) che testi legati alla sua docenza. Già dal 1880 è infatti *docente straordinario di bachicoltura e apicoltura* (Fig. 6) presso la Scuola biennale di agricoltura, ai cui allievi forniva i primi rudimenti dell'apicoltura. Negli stessi anni Gerloni percorreva le valli trentine per aumentare la professionalità degli apicoltori, allora ancora legati a sistemi di allevamento e tipi di arnie assai rudimentali, in prevalenza bugni villici (tronchi di legno scavati o anche semplici cassoni verticali fatti con spesse tavole). Le sue esperienze di docente e di divulgatore popolare confluirono nel suo testo intitolato semplicemente, come quello di Giovanni Canestrini, *Apicoltura*. Il manuale di Gerloni ebbe due edizioni, nel 1900 e nel 1912 e, pur poco conosciuto, è un'opera molto interessante, dav-

Figura 6
Francesco Gerloni intento a visitare un alveare alloggiato in una "moderna" arnia a telaini





Figura 7
Il frontespizio del testo "Apicoltura"
di Francesco Gerloni

.....

vero chiara e ben scritta (Fig. 7). Ma allo scoppio della prima guerra mondiale (1914-1918) Gerloni divenne invisibile al Governo austriaco che lo accusava di incitare alla diserzione i soldati di lingua italiana dell'Imperiale Regio Esercito. Varcato il confine a Gorizia e divenuto quindi profugo in Italia, ottantenne, si recò presso il fratello Carlo, professore di lettere a Mottola in provincia di Taranto, dove concluse la sua nobile e intrepida vita nella sera dell'11 febbraio 1918. Il terzo illustre personaggio trentino è Giovanni Canestrini (Fig. 8), asceso a fama internazionale nelle Scienze Naturali, oltre che essere benemerito all'apicoltura italiana. Giovanni Battista Girolamo Romedio Canestrini nacque nel 1835 a Revò, in Val di Non, all'epoca parte dell'Impero austriaco. Dopo aver studiato a Gorizia e a Merano, frequentò l'università di Vienna dove si laureò in filosofia e scienze naturali nel 1861. Trascorso un breve periodo al Museo zoologico dell'Università di Genova, dal 1862 al 1868 fu professore di storia naturale nell'Università di Modena e Reggio Emilia. I suoi campi di indagine furono la zoologia sistematica, l'antropologia e la paleontologia. Insieme a Leonardo Salimbeni (1829-1889) nel 1864 Canestrini curò la prima traduzione italiana de *L'origine delle specie* di Charles Robert Darwin (1809-1882), pubblicata dalla casa editrice Zanichelli di Modena. Diventò quindi fra i maggiori promotori delle idee darwiniane in Italia e curò molte edizioni italiane dei testi del naturalista inglese. Nel 1869 Canestrini diventò professore di zoologia, anatomia comparata e fisiologia generale presso l'Università di Padova, città in cui rimarrà fino alla morte, nel 1900. A Modena Canestrini aveva fondato la *Società dei naturalisti modenesi* e a Padova, nel 1872, la *Società veneto-trentina di scienze naturali*, con la finalità di incentivare i rapporti fra gli studiosi delle due regioni, Veneto e Trentino, allora appartenenti a due diversi stati, Italia e Impero Austro-Ungarico. L'attività fu invidiata alle autorità austro-ungariche, che nel 1878 vietarono a Canestrini di tornare nella sua terra d'origine, anche per le sue evidenti posizioni irredentiste. Numerose sono le pubblicazioni di Giovanni Canestrini in campo apistico ma vale la pena ricordarne almeno due. La prima è il *Manuale di apicoltura razionale*, pubblicato nel 1873, in cui Canestrini oltre a fornire informazioni dettagliate sull'anatomia, sulla fisiologia e il comportamento delle api, che sono quanto di meglio si conoscesse allora, produce un esteso elenco delle principali opere, tanto antiche che recenti, pubblicate sull'apicoltura, in italiano e in altre lingue. Il *Manuale di apicoltura razionale* dopo l'edizione del 1873 ebbe altre due edizioni, nel 1874 e nel 1875. Ma il suo secondo testo di apicoltura, un manuale Hoepli intitolato semplicemente *Apicoltura*, ebbe una tale fortuna che venne ripetutamente pubblicato dopo la prima edizione del 1880 ed anche dopo la morte dello stesso Canestrini, prima a cura del calabrese Vincenzo Asprea (1874-1930), dal 1909 al 1928 e poi anche del marchigiano Oddo Marinelli (1888-1972), fino al 1955. Quello che stupisce dei testi di Canestrini è soprattutto la sintesi e la semplicità di esposizione. Meraviglia poi che un tale scienziato dimostri di conoscere a fondo e in maniera diretta le molte tecniche

Figura 8
Ritratto di Giovanni Canestrini

.....



apistiche ed anche il mondo degli apicoltori. Come Darwin, che si era addirittura iscritto ad una associazione di colombicoltori, Canestrini aveva probabilmente intuito che dagli apicoltori uno scienziato poteva ricevere molte informazioni utili e di prima mano. L'idea che gli apicoltori possano offrire notizie fondamentali agli studiosi è in realtà molto antica. Nel secondo capitolo del libro XVII del *De Animalibus* di Alberto Magno (Albertus Magnus) di Bollstädt (1206-1280) leggiamo infatti, nel punto in cui questo erudito del Medioevo tratta delle varie interpretazioni date dagli studiosi antichi sulla questione delle caste delle api: *Nessuna di queste affermazioni sembra in grado di reggere se vogliamo seguire le cose che possiamo imparare dalle testimonianze di coloro che mantengono le api e si impegnano a curare i loro sciami. Da queste persone impariamo molti tratti casuali che sono propri delle api e si verificano solo in loro così come molti tratti comuni da cui impareremo anche la natura delle api.* Canestrini infatti nei suoi testi racconta fatti sicuramente raccolti direttamente dagli apicoltori, come l'introduzione in Veneto di api dall'Isola di Cipro (*Apis mellifera cypria*), molto docili e dal colore dorato. Pur riconosciuto biologo di levatura internazionale, Canestrini è dettagliatamente informato sulle innovazioni tecnologiche degli apicoltori. Descrive minuziosamente (spesso meglio dei relativi inventori) le arnie proposte da vari autori, e varie strumentazioni tra cui spicca un *avvisatore elettrico degli sciami*. Scrive Giovanni Canestrini a pagina 81 del suo famoso manuale Hoepli (terza edizione del 1899): *Per non dover continuamente sorvegliare un alveare prossimo alla sciamatura, un apicoltore (il sig. Bessier) ha inventato l'avvisatore elettrico degli sciami, il quale consiste in una valvola mobilissima applicata all'apertura di uscita delle arnie, la quale, quando lo sciame erompe in massa, è sollevata in modo da determinare la chiusura di una corrente e da far risuonare un campanello collocato nell'abitazione dell'apicoltore.* Oltre ai suoi manuali, Canestrini pubblicò altri lavori sulle api e un elenco dettagliato è stato pubblicato nel volume *Le api di Carta*, di Marco Accorti (2000), dove si possono trovare anche tutte le opere di Sartori e Gerloni. Ma anche nei suoi lavori di ambito evolucionistico, Canestrini come Darwin, ha qua e là citato le api per aspetti peculiari ed esemplari, come in una delle sue ultime fatiche editoriali ovvero *Per l'evoluzione. Recensione e nuovi studi* (Canestrini, 1894).

Il XX secolo

Come abbiamo accennato trattando di Francesco Gerloni, già dalla seconda metà dell'800 erano attivi in Trentino, presso l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, corsi di apicoltura di elevato livello scientifico e tecnico. Un chiaro esempio di quanto approfonditi fossero questi corsi lo possiamo desumere da un altro documento manoscritto, in fase avanzata di trascrizione in vista di una sua pubblicazione commentata. Nel 2018 è stato rinvenuto sul mercato antiquario un quaderno manoscritto chiaramente contenente gli appunti di un corso di apicoltura tenuto a San Michele agli inizi del



Figura 9

Prima pagina del quaderno di appunti, redatti dallo studente E. Eiser, delle lezioni di apicoltura tenute dal Prof. C. Boni presso l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige nel 1927

'900. La biblioteca della Fondazione Edmund Mach ha provveduto al suo acquisto e al suo esame è risultato un quaderno scritto in bella grafia e in un buon italiano, probabilmente si tratta della messa in bella copia degli appunti raccolti durante le lezioni. La prima pagina (Fig. 9), che funge da frontespizio, porta in alto a destra il nome dello studente, *E. Eiser* e poi *Apicoltura Ins. Dal prof. C. Boni. Istituto Agrario S. Michele a/a. Trento.* Il quaderno compilato in 135 pagine, termina con la data di fine corso: *Fine, 7 maggio 1927* e la firma dello studente *E. Eiser*. All'interno del manoscritto ci sono anche alcune illustrazioni e tabelle e le ultime due pagine contengono un interessante *Prospetto dei più importanti dati scientifico-naturali ed economici dell'apicoltura compilato dal rev. P. Celestino Schachinger* (potrebbe trattarsi di P. C. Schachinger, in qualche modo legato ad una rivista di apicoltura edita a Budapest, ma di cui non si sono trovate altre notizie). Il manoscritto è molto articolato e ci mostra come il corso prevedesse una parte teorica, molto estesa, approfondita e aggiornata, e poi una parte prettamente pratica, di altissimo livello. Basta questa semplice annotazione per mettere in evidenza la peculiarità dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, fondato nel 1874 in seno all'Impero Austro-Ungarico ed entrato a far parte del Regno d'Italia solo nel 1919. A San Michele confluivano dunque conoscenze teoriche e tecniche dal vasto mondo germanico, che comprendeva sia l'area balcanica che quella centro-nord Europea. Regioni in cui nel XIX secolo avevano operato illustri studiosi di apicoltura, cui si deve in tanta parte il progresso di questa peculiare attività. Non stupisce quindi che ancora nel 1927 i frutti di questa cultura tedesca, di cui si erano giovati ovviamente anche Sartori, Gerloni e lo stesso Canestrini, fossero presenti negli insegnamenti impartiti presso l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige. Tornando al corso del prof. C. Boni (di cui non si sono trovati dati biografici), davvero interessante è anche l'incipit del corso; probabilmente lo studente (anche di lui non sappiamo nulla) ha trascritto in maniera precisa le parole del docente: *L'apicoltura non è una branca dell'economia rurale, cioè non fa parte direttamente dell'agricoltura ma invece è un'industria a se, la quale viene inclusa nel nostro programma essendo l'ape quasi un organo esterno della agricoltura, specie della frutticoltura. L'arte dell'apicoltura viene acquistata dall'uomo quando questi si trova in condizioni speciali per concentrarsi col cuore e coll'anima in questa professione.* Una visione chiara e molto moderna dell'apicoltura, che viene inquadrata nella sua peculiarità intrinseca ma anche nel suo ruolo nei confronti dell'agricoltura. Una visione che vede l'apicoltore come una persona che deve avere una sorta di naturale e innata predisposizione d'animo, tanto da avvicinare l'apicoltura quasi ad un'arte più che a una professione.

Stranamente, le personalità trentine cui l'apicoltura locale e nazionale devono molto, sono anche quelle di cui risulta più difficile reperire informazioni biografiche. Giuseppe Adami, nato a Pomarolo nel 1882, è forse la personalità che resta più enigmatica pur essendoci ancora alcuni apicoltori anziani che ne ricordano l'operato ed i me-

riti. In questa sede non possiamo altro che riferire le pochissime notizie raccolte e che descrivono Adami come efficace ed instancabile divulgatore dell'apicoltura con le moderne arnie a telaini mobili. Sappiamo poi che fu direttore della rivista apistica *L'Alveare*, e che fu promotore di molte iniziative in campo apistico come l'istituzione a Sardinia, bella collina sopra Trento, di un apiario-scuola dove moltissimi apicoltori trentini e non solo affinarono la loro formazione. Nell'utilissimo testo di Marco Accorti (2000) sulla letteratura italiana sull'ape e sul miele, troviamo elencate due pubblicazioni di Giuseppe Adami, una del 1930 ed una del 1947 ma che probabilmente si riferiscono ad un testo pubblicato in due diverse sedi e contesti. Di Giuseppe Adami sappiamo anche un'altra notizia importante, e cioè che fu il maestro di Abramo Andreatta (Fig. 10), colui che nel XX secolo ha meglio rappresentato l'apicoltura trentina e forse italiana. Il "Maestro Abramo Andreatta" (così veniva chiamato da tutti quelli che avevano goduto anche per una sola volta delle sue sapienti lezioni) era nato il 10 ottobre 1908 a Piazze di Bedollo, paese in cui è vissuto per tutta la sua vita, giunta al termine il 28 dicembre 1990. Nella sua giovinezza aveva con passione aderito al movimento che, sviluppatosi in seno *Consorzio Apistico Trentino*, si proponeva di insegnare agli apicoltori le moderne tecniche di allevamento per fare dell'apicoltura una fonte di reddito. Aveva frequentato le scuole elementari nel paese natale e poi cominciò subito a lavorare fin da giovanissimo. La sua grande voglia di sapere e il suo temperamento vivace lo portarono ad iscriversi ad un corso magistrale per corrispondenza presso le Scuole Riunite di Roma. Dopo 18 mesi di duro studio e lavoro sostenne l'esame di stato e conseguì l'abilitazione all'insegnamento. Entrò subito nella scuola del suo paese, Piazze di Bedollo, e in questa scuola rimase per vent'anni, con una sola interruzione di due anni, da 1935 al 1937, quando si recò nelle colonie in Africa come insegnante. Ma oltre all'impegno come insegnante nella



Figura 10
Il "Maestro" Abramo Andreatta durante una lezione pratica, mentre esamina uno sciame con due bambini

.....

scuola e nel settore apistico, Abramo Andreatta si è impegnato anche politicamente, svolgendo il ruolo di amministratore dell'A.S.U.C. (Amministrazione separata degli usi civici) di Piazze, poi consigliere comunale e sindaco di Bedollo.

In gioventù Abramo Andreatta aveva avuto la possibilità di perfezionare le sue conoscenze apistiche presso l'Istituto Nazionale di Apicoltura di Bologna, dove conseguì la qualifica di esperto apistico. Al ritorno fu incaricato dal Consorzio Apistico Trentino di girare per le valli del Trentino per dimostrare praticamente agli apicoltori locali le nuove tecniche dell'apicoltura razionale. Dal secondo dopoguerra ai primi anni '80 il Maestro Abramo Andreatta è stato presidente del Consorzio Apistico Trentino e della Cooperativa Apitrento. Le due istituzioni avevano compiti distinti: istruire ed assistere gli apicoltori la prima; vendere i mezzi tecnici indispensabili per gestire modernamente l'apiario la seconda. Ad Abramo Andreatta vanno attribuiti due grandi meriti: aver mantenuto compatto il mondo degli apicoltori trentini ed essere stato un interlocutore determinato ed energico nei confronti della Provincia autonoma di Trento e soprattutto degli Uffici tecnico-amministrativi come l'Ispettorato Provinciale all'Agricoltura. L'idea di apicoltura di Andreatta è ben delineata in un suo scritto del 1965:

Le regole fondamentali che rendono redditizia l'apicoltura sono le seguenti.

1. *Gli alveari devono essere sempre nutriti e quando manca il raccolto naturale deve provvedervi l'apicoltore.*
2. *Nella produzione di miele ha grande importanza la capacità della regina. Di regola le regine vanno cambiate ogni due anni. Chi è capace di allevarsele lo faccia, chi vuole risparmiare tempo e rischi le comperi dagli allevatori che si dedicano a questa attività.*
3. *I favi vecchi sono pericolosi per la salute dell'alveare e, a causa dell'impiccolimento continuo delle celle dove si sviluppano le api, provocano la degenerazione della razza. Perciò è necessario cambiare i favi quando hanno perduto ogni trasparenza.*
4. *Alle norme fondamentali sopraindicate desidero aggiungere un suggerimento importante quanto i tre punti messi insieme: leggetevi un buon manuale e fatevi le idee chiare, precise e ragionate sulle leggi che comandano l'istinto delle api.*

Questi sono i fondamenti su cui l'apicoltura professionale è stata costruita a livello internazionale e che oggi sono in parte ridimensionati nella loro assoluta validità. Ma quella in cui operava Abramo Andreatta era una apicoltura senza *Varroa destructor* e in tempi i cui oltre alle colonie gestite dagli apicoltori in arnie a telaini mobili, molte erano le colonie ancora allevate in bugni villici e ancor di più quelle che vivevano libere in ogni luogo dove vi fossero fonti nettariere o alimentari e cavità adeguate.

Un ulteriore merito del Maestro Andreatta è stato quello di riavvicinare il mondo apistico trentino all'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige. Stando a quanto scrive lo stesso Andreatta (1965), presso l'Istituto ed in collaborazione col Consorzio Apistico trentino fino al



1965 erano già stati organizzati ben 13 corsi, con la partecipazione di 284 apicoltori provenienti da tutte le valli del Trentino. Ad un certo punto la fama del Maestro Andreatta, grazie ai suoi frequentissimi e pregnanti articoli pubblicati nelle riviste nazionali e locali di apicoltura, e grazie anche alla sua intensa attività di conferenziere, divenne così ampia che ai corsi trentini cominciarono a venire apicoltori da tutta Italia. A San Michele all'Adige i corsi divennero dunque *residenziali*, della durata di circa una settimana (Fig. 11). Nella documentazione che siamo riusciti a visionare, abbiamo trovata traccia di questi corsi fino al 1980, quando si era svolto il 30° corso residenziale. Per comprendere il grande successo di questi corsi, che prevedevano lezioni teoriche e pratiche con diversi docenti, basta guardare i programmi degli stessi. Alle lezioni teoriche sulla biologia, la morfologia, la fisiologia, l'etologia e la socialità delle api, venivano alternate lezioni in apiario in cui si affrontavano aspetti routinari o insoliti come l'orfanità. Ogni blocco di lezioni prevedeva uno spazio per la discussione e anche alla sera erano previste sessioni di proiezioni di diapositive o filmati o addirittura lezioni pratiche in laboratorio con stereoscopi. Ampio spazio veniva dato alle considerazioni sull'apicoltura del passato e del futuro, sul servizio di impollinazione, sul ruolo dei prodotti delle api nella dietetica, nell'apiterapia e nella cosmesi. Non mancavano poi lezioni sulla caratterizzazione dei mieli e sulla flora apistica. Le diverse operazioni in apiario legate alle varie stagioni erano trattate in modo molto dettagliato, come pure le problematiche sanitarie (malattie e parassiti) ed anche gli aspetti più tecnologici legati alle moderne attrezzature apistiche. Grazie ai docenti dell'Istituto agrario veniva ampiamente trattato anche l'aspetto critico dei pesticidi usati in agricoltura. Quando si gira l'Italia per convegni o manifestazioni apistiche, appena si nomina l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige, subito si fanno vanati apicoltori di una certa età che manifestano la loro sconfinata riconoscenza per il Maestro Abramo Andreatta e la loro nostalgia per i corsi residenziali, cui accorrevano ogni anno api-

Figura 11

Foto di gruppo del 29° corso residenziale (1979), presso l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige; al centro nella prima fila il "Maestro" Abramo Andreatta

.....

coltori da tutta Italia, Sardegna e Sicilia comprese. Durante tutta la sua attività di divulgatore e di docente, il Maestro Abramo Andreatta ha pubblicato decine e decine di articoli, forse centinaia. Rileggerli oggi fa una certa impressione, vista la viva attualità delle problematiche trattate e la grande capacità di esprimere semplicemente concetti complessi e la naturale facilità di rendere chiare operazioni altrimenti giudicabili macchinose. Ma è la sua travolgente passione per le api che stilla da ogni sua riga. Proprio per questo una raccolta e ripubblicazione dei suoi scritti sarebbe quanto mai necessaria. Ma il Maestro Abramo Andreatta doveva essere anche una persona di una grandissima umiltà oltre che di una competenza infinita. Non ci ha lasciato infatti un suo manuale di apicoltura ma ha voluto dedicarsi ad una edizione italiana di un testo che lui riteneva quanto di meglio ci fosse allora, il famoso *The Hive and the Honey Bee* edito da Roy A. Grout nel 1950. Questo testo è in realtà una sorta di organismo vivente, con una sua crescita ed una propria evoluzione. Si tratta infatti della edizione curata e attualizzata da Roy A. Grout del famoso testo di Lorenzo Lorraine Langstroth (1810-1895), intitolato sempre *The Hive and the Honey Bee*, ma nella edizione curata da Charles Dadant (1817-1902) e figli. Grout aveva inserito nella sua edizione testi dei maggiori specialisti dell'epoca come, per citarne solo alcuni, Eva Crane (1912-2007), F. Ruttner (1914-1998) ed R. E. Snodgrass (1875-1962). Basta citare le prime parole che Abramo Andreatta ha scritto nella presentazione all'edizione italiana del Grout per capire lo spessore dell'operazione editoriale: *Forse mai in Italia un manuale di apicoltura fu tanto atteso come questo. E veramente la nuova edizione de "L'ape e l'arnia" viene a riempire una lacuna da tempo avvertita nella letteratura apistica italiana.* Ma forse è proprio il maestro Abramo Andreatta, con la sua instancabile operosità ad aver colmato un vuoto in seno al mondo dell'apicoltura italiana. Abramo Andreatta era anche un poeta ed è considerato il primo poeta della valle di Pinè. Le sue poesie, scritte nel dialetto dei suoi luoghi, sono state pubblicate postume dal nipote Franco Maestriani, che ha intitolato la raccolta con una annotazione dello stesso Abramo: *Parole da no desmentegar, cioè parole da non dimenticare* (Andreatta, 1994). In una delle prime poesie, dedicata ai sorbi degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*), *Tembeli* in dialetto di Pinè, c'è una strofa che esprime tutto l'amore del Maestro Abramo Andreatta per la natura e per le api (ao):

*Me son fermà par narghe propi arent,
e i pusoli i tremava 'nden busnar
'l pareva che 'n sciam che fusa dent
de ao contente, ognuna sul so fior.*

*Mi sono fermato per andarci vicino vicino
e i mazzolini di fiori tremavano di un ronzio
che sembrava ci fosse dentro un intero sciame
di api contente, ognuna sul suo fiore.*

La Fondazione Edmund Mach e l'apicoltura

La storia dell'Istituto Agrario di San Michele all'Adige ha avuto inizio il 12 gennaio 1874 quando la Dieta regionale tirolese di Innsbruck, che aveva acquistato il monastero e relativi beni, deliberò di attivare a San Michele all'Adige una scuola agraria con annessa stazione sperimentale, che dovevano congiuntamente contribuire alla rinascita dell'agricoltura nel Tirolo. L'attività della nuova istituzione iniziò nell'autunno dello stesso anno, seguendo l'impostazione data dal chimico, enologo ed agronomo austriaco Edmund Mach (Bergamo, 16 giugno 1846 - Vienna, 24 maggio 1901), primo direttore dell'Istituto. Da quanto è stato precedentemente esposto già dal 1880 l'Istituto di San Michele all'Adige aveva un docente di apicoltura, figura che ritroviamo anche nel passaggio dell'Istituto sotto l'amministrazione italiana. Con momenti più o meno "alti" ovviamente a seconda delle persone coinvolte, le api e l'apicoltura hanno sempre avuto un posto significativo presso l'Istituto di San Michele all'Adige. Anche dopo la lunga esperienza dei corsi residenziali del maestro Abramo Andreatta, le api e soprattutto il loro ruolo nell'impollinazione delle colture agrarie e le problematiche relative ai pesticidi, sono sempre state oggetto di sperimentazioni di alto livello. Ma dopo che nel 2008 l'Istituto agrario era stato trasformato in una Fondazione che porta il nome del primo direttore Edmund Mach, in concomitanza di gravi problematiche del settore apistico trentino, nazionale e internazionale, la Fondazione Edmund Mach ha nel 2009 istituito, presso il suo Centro Trasferimento Tecnologico, un gruppo di lavoro esclusivamente dedicato alle api ed all'apicoltura. Il gruppo, denominato Ecotossicologia e declino delle api, è nato anche sulla spinta di pressanti richieste del mondo apistico trentino affinché la Fondazione si impegnasse con rinnovato vigore ma soprattutto con personale esclusivamente dedicato a tale scopo, allo studio degli effetti collaterali dei pesticidi nei confronti delle api. Allo stesso tempo la Fondazione Edmund Mach riteneva ormai cruciale rafforzare l'attività di didattica e consulenza nel campo apistico, che mai era stata abbandonata come testimoniano le numerose pubblicazioni tecniche. In questi 10 anni molte sono state le attività di sperimentazione, di consulenza tecnica e di divulgazione, sia a contatto con gli apicoltori trentini che a livello nazionale ed internazionale. Il gruppo FEM collabora oggi con istituti di ricerca nazionali e no ed anche con l'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari, anche al fine di sfruttare in modo sinergico le risorse locali ma allo stesso tempo per fornire agli apicoltori un servizio concreto. Per fare questo FEM ha innanzitutto allestito, già nel 2009, una sua azienda apistica, anche per essere apicoltori tra gli apicoltori oltre che per gli apicoltori. In questi anni sono stati indagati in modo approfondito gli effetti dei pesticidi sulle api (questi studi sono in continuo svolgimento), al fine di dare precise indicazioni tecniche

alle realtà agricole produttive, che supportano queste ricerche, per procedere verso una agricoltura sempre più sostenibile, missione che FEM persegue a tutti i livelli. Sono state sperimentate e disseminate le più efficienti tecniche per il controllo dell'acaro parassita Varroa, principale problematica dell'apicoltura contemporanea ed il gruppo api di FEM ha introdotto per primo in Italia un semplice ed efficace metodo per il monitoraggio di questo parassita, quello dello zucchero a velo (detto oggi ZAV). Tra le numerose pubblicazioni occorre ricordare un manuale proprio sulla Varroa e dei quaderni in cui gli apicoltori possono annotare le loro osservazioni durante le visite alle api e con cui possono programmare la loro attività apistica. Grazie al supporto scientifico di FEM è stato prodotto in Trentino il primo sistema di monitoraggio elettronico degli alveari, destinato agli apicoltori ed anche alla ricerca. In questi anni FEM ha organizzato numerosi corsi di apicoltura (sia teorici che pratici) ed ha partecipato con suoi docenti a molti dei corsi offerti dalle associazioni di apicoltori trentine e nazionali. FEM ha contribuito alla diffusione dell'apicoltura naturale in Italia, specialmente come apicoltura familiare, inquadrandola in una ottica scientifica e su basi sperimentali. Nel 2017 FEM ha organizzato il primo corso in Italia (di oltre 500 ore) dedicato a chi intende fare dell'apicoltura una attività professionale, denominato *Mastro Apicoltore* (Fig. 12). La divulgazione dei temi legati alle api, alla loro gestione, al loro ruolo ecologico e per l'agricoltura ed all'apicoltura, ha visto FEM presente su tutto il territorio trentino ma anche in tutta Italia, sia attraverso convegni (anche internazionali) e conferenze, che con presenze in programmi televisivi e radiofonici, ma anche attraverso interviste sulla carta stampata o sulle testate elettroniche. Anche la produzione scientifica e specialistica è un altro campo di costante impegno. Il gruppo api è un gruppo giovane, l'ultimo arrivato nel panorama italiano, che vanta centri di altissima eccellenza. Ma il retroterra trentino, la sua lunghissima tradizione apistica e didattica, il vivace tessuto di



Figura 12

Una lezione pratica nell'apiario FEM di Pergine Valsugana, durante il corso "Mastro Apicoltore" svolto nel 2018 (foto Paolo Fontana)

.....



Figura 13
Parte degli estensori della Carta di San Michele all'Adige, il giorno della presentazione ufficiale. San Michele all'Adige (TN), 12 giugno 2018

.....

apicoltori di tutti i livelli, sono un terreno fertile su cui progredire e migliorare sempre più. Non è dunque un caso che nel 2018 FEM abbia fatto da capofila per una importante documento scientifico sulla tutela dei patrimoni genetici delle api locali, scritto in totale condivisione dai maggiori studiosi italiani di api e apicoltura, la Carta di San Michele all'Adige (Fig. 13).



2

BIODIVERSITÀ, SPECIE E SOTTOSPECIE

Bruno Massa



L'impollinazione zoofila

Nel 1862 Charles Darwin pubblicò il libro *The various contrivances by which orchids are fertilised by insects* (tradotto in italiano con il titolo "I diversi apparecchi con il mezzo dei quali le Orchidee vengono fecondate dagli Insetti"), in cui dava un'accurata descrizione delle colorazioni e dei tipi di fiori delle orchidee e della loro specializzazione ad attrarre alcuni Insetti (menotteri); da una parte questi ultimi traggono vantaggio dai fiori prelevandone il nettare, dall'altra ne trae vantaggio il fiore lasciando attaccata all'insetto la massa pollinica che potrà fecondare un altro fiore quando l'insetto lo visiterà. Si tratta senza dubbio di uno dei testi scientifici più completi e ricchi di esempi sul rapporto simbiotico piante/insetti. Sono trascorsi 159 anni dalla pubblicazione del libro di Darwin e i suoi contenuti restano ancora oggi validi. Due begli esempi della dimostrazione che Darwin (1862) fece del rapporto tra insetti e piante sono riportati nelle figure 1 e 2.

L'impollinazione *zoofila* è un importante adattamento coevolutivo che consente la fecondazione di un'altissima percentuale di specie vegetali; si chiama "*zoofila*" perché possono contribuire all'impollinazione altri animali, oltre agli insetti (si pensi ad esempio ai colibrì oppure ad alcune specie di piccoli passeriformi che nutrendosi di insetti floricoli ricoprono di polline il piumaggio del capo). Indubbiamente però sono gli insetti i principali responsabili di questo tipo d'impollinazione, in questo caso definita "*entomofila*". E tra questi alcuni Imenotteri Apoidei (includere ovviamente le stesse api) hanno specializzazioni uniche per accumulare e trasportare il polline (Fig. 3). Gli insetti sociali, come gli apoidei, oltre ad essere importanti impollinatori, interagiscono continuamente fra loro attraverso sostanze chimiche volatili, chiamate "*feromoni*". Negli insetti sociali sono conosciute almeno 1.500 sostanze chimiche diverse coinvolte nelle loro interazioni. Le attività delle api sono coordinate da una trentina di tipi di messaggi chimici che sono prodotti in apposite ghiandole distribuite in varie parti del corpo. Esistono feromoni di "*propaganda*", feromoni di *difesa*, di *comunicazione trofica*, di *aggregazione*, ecc. La vita di questi insetti è regolata dai feromoni. È un mondo straor-

Figura 1

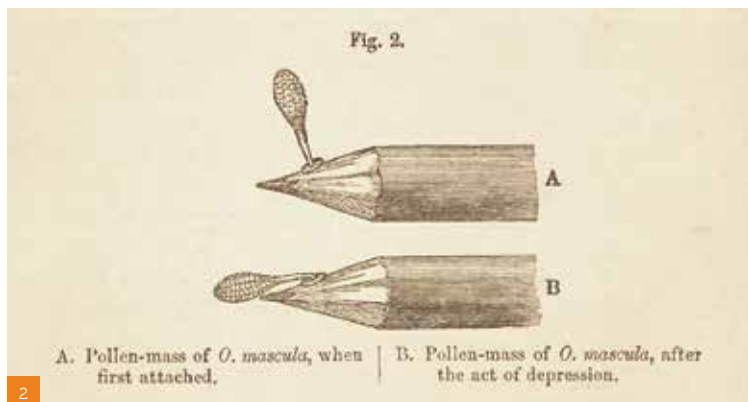
Capo del Lepidottero Nottuidae *Acontia luctuosa*, nella cui spiritromba sono rimaste sette paia di masse polliniche di *Orchis* (= *Anacamptis pyramidalis*) (da Darwin 1862)

Figura 2

Disegno semplice ma elegante, tratto dal libro di Darwin (1862) sulle relazioni insetti-orchidee, che dimostra la stretta coevoluzione tra i due tipi di organismi. L'autore ha introdotto una punta di matita nel fiore, vi si è attaccata una massa pollinica (A), che subito dopo ha perduto la sua turgidità e si è ripiegata (B), rendendo più sicura l'adesione



1



2

dinariamente attraente che dimostra l'esistenza di una quantità di sconosciute interrelazioni tra le specie viventi.

Un aspetto particolare della morfologia delle api mellifere, *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 è il notevole dimorfismo sessuale, in modo particolare nelle dimensioni degli occhi composti, che nelle femmine hanno una forma a semiluna, mentre nei maschi sono ovali e occupano gran parte del capo. Un dimorfismo di questo tipo è quasi certamente dipendente da un tipo di selezione differenziata nei due sessi; i grandi occhi dei maschi si ritiene siano un adattamento alla visione in volo nella ricerca della regina da fecondare, adattamento di cui le femmine non hanno bisogno. È noto che questi insetti hanno una visione dei colori che consente loro di riconoscere i diversi fiori su cui bottinare e sono in grado di trasmettere l'informazione sul luogo in cui c'è un'abbondante fioritura e quindi polline e nettare, attraverso le famose danze descritte dal "Nobel" Karl von Frisch. Le api imparano tutta una serie di punti di riferimento tra la fonte di cibo e l'alveare e utilizzano riferimenti celesti (includere la posizione del sole e il modello di polarizzazione della luce) per comunicarli attraverso le loro complesse danze agli altri individui della colonia. Una complessità del genere è la prova che non sono certo le dimensioni degli organismi a definirne il livello di capacità interattiva e di comunicazione.

La nascita del concetto di biodiversità

Era il centesimo anniversario della prima presentazione della teoria della selezione naturale di Charles Darwin e Alfred Russel Wallace quando George Evelyn Hutchinson (Fig. 4), presidente dell'American Society of Naturalists, il 30 dicembre 1958 presentò una relazione dal titolo decisamente originale *Homage to Santa Rosalia, or why are there so many kinds of animals?*. Il titolo compendia due fatti sostanziali e cioè le circostanze in cui l'autore era giunto a porsi la domanda sul motivo di tanta diversità nel nostro pianeta e le possibili risposte a tale domanda. In merito al primo punto, lo stesso Hutchinson racconta di essere stato in Sicilia ed in particolare a Palermo, nella precedente primavera per cercare alcuni Emitteri acquatici del genere *Corixa*, descritti un secolo prima da Fieber e successivamente non più cercati da alcun entomologo. Dopo avere invano percorso ogni angolo della allora coltivatissima Conca d'Oro, decise di salire sul Monte Pellegrino per ammirare il panorama dall'alto. Appena sotto il santuario di Santa Rosalia, egli trovò un piccolo stagno, tuttora esistente, in cui qualche settimana dopo trovò un gran numero di *Corixa*, appartenenti a due specie, *C. punctata*, di taglia maggiore, e *C. affinis*, di taglia più piccola. Della prima specie erano presenti solo femmine alla fine del loro ciclo biologico, mentre della seconda si potevano osservare entrambi i sessi, probabilmente all'inizio del loro ciclo riproduttivo. Partendo da queste considerazioni, Hutchinson passò quindi in rassegna importanti argomenti, quali le catene alimentari, la diversità, la nic-



Figura 3

Ape operaia bottinatrice di *Apis mellifera ligustica* su fiore di *Peonia officinalis* (foto Paolo Fontana)

.....

Figura 4

Ritratto del Biologo inglese George Evelyn Hutchinson (1903-1991), considerato il padre della moderna ecologia

.....



chia ecologica, gettando basi teoriche tuttora valide (Hutchinson, 1959). La sua ricerca di due specie di emetteri acquatici del genere *Corixa* lo portò da una parte ad aprire gli orizzonti del concetto di nicchia ecologica, dall'altra a chiedersi perché esistono tante specie di organismi viventi sulla terra. Si può dire che il suo articolo fu fondamentale per la comprensione futura del concetto di biodiversità (Massa, 1990; 2010).

Nel 1980 Elliot Norse, in un rapporto governativo americano, usò per la prima volta il termine *Biodiversity*. Successivamente, nel 1984 Mark A. Wilcox usò *Biological Diversity* per descrivere "la varietà di forme viventi, il ruolo ecologico che esse hanno e la diversità genetica che contengono". Dal 21 al 24 settembre 1986 la National Academy of Sciences e la Smithsonian Institution organizzarono a Washington un Forum sulla "BioDiversity", cui parteciparono più di 60 relatori, biologi, economisti, agronomi, filosofi ed altri professionisti, ed alcune centinaia di congressisti. La forma contratta *BioDiversity* fu usata correntemente da Walter G. Rosen, proprio in occasione di quel Forum. Biodiversità è quindi "la varietà degli organismi viventi, la loro variabilità genetica ed i complessi ecologici di cui fanno parte"; quindi per biodiversità s'intende l'insieme delle specie e dei loro rapporti ecologici ed evolutivi. Biodiversità è un termine coniato dall'unione di due parole (diversità biologica) e di conseguenza ha un significato molto più ampio di quello che può essere contenuto in un singolo gruppo tassonomico; pertanto al termine biodiversità non è ritenuto corretto aggiungere altri aggettivi. Sembra ovvio che la biodiversità non è misurabile, ma se ne può solo apprezzare il valore.

Il Summit di Rio de Janeiro del 1992 su ambiente e sviluppo ha aperto alla firma dei Paesi la Convenzione sulla diversità biologica, insieme alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici e alla Convenzione contro la desertificazione. Per tale ragione le tre convenzioni sono sommariamente denominate "Convenzioni di Rio". La Convenzione sulla diversità biologica ha tre principali obiettivi: a) conservazione della biodiversità; b) utilizzazione sostenibile delle sue componenti, in modo durevole; c) ripartizione giusta ed equa dei vantaggi derivanti dallo sfruttamento delle risorse genetiche.

Dal 1992 il concetto di conservazione della biodiversità è abbinato a quello di sostenibilità (= *sviluppo che coniuga le necessità del presente senza compromettere le possibilità per le future generazioni di ottenere i propri bisogni*).

L'iniziativa mediatica "countdown 2010" è stata individuata come una strategia globale, un'alleanza generale tra governi, organizzazioni non governative, settori privati e semplici cittadini per conseguire concreti obiettivi. Quando, il 20 dicembre 2006, a New York, l'Assemblea generale dell'ONU proclamava il 2010 "Anno Internazionale della Biodiversità" l'obiettivo era "Fermare la perdita di biodiversità per il 2010 e oltre; sostenere i servizi ecosistemici per il benessere umano" (= benefici multipli forniti dagli ecosistemi al ge-

neri umano, suddivisi in quattro categorie: supporto alla vita (*ad esempio la formazione del suolo*), approvvigionamento (*ad esempio acqua e cibo*), regolazione (*ad esempio il controllo del clima*) e culturale (*ad esempio estetico*). Ma purtroppo, come capita sempre in occasione di problematiche ambientali di una certa importanza, il 2010 è passato senza che i governi abbiano preso seri impegni per la tutela della biodiversità.

Specie e sottospecie

Specie è il più piccolo riconoscibile insieme di organismi all'interno dei quali esiste un modello parentale di ascendenza e discendenza (concetto evolutivo di specie: Cracraft, 1983). Le sottospecie sono sub-popolazioni allopatriche (cioè le cui distribuzioni non si sovrappongono), generalmente mantenute grazie alla segregazione spaziale, le quali condividono: a) un unico areale geografico; b) un gruppo di caratteri fenotipici e genetici filogeneticamente concordi; c) una storia naturale unica ancora geneticamente compatibile con altre sub-popolazioni (O'Brien e Mayr, 1991; Amadon e Short, 1992). L'isolamento è quasi sempre alla base dei fenomeni di speciazione; la sottospecie è considerata una fase del processo di speciazione. Se l'isolamento persiste, il processo va avanti e si conclude. Il riconoscimento delle sottospecie come entità tassonomiche indipendenti è sempre più enfatizzato dai ricercatori proprio per le finalità conservazionistiche. Purtroppo ancora le liste rosse dell'IUCN (International Union for Conservation of Nature) non tengono conto di queste entità tassonomiche. Ma la conservazione delle specie deve essere realizzata a tutti i livelli, cioè partendo dalle singole popolazioni, soprattutto quelle isolate e riconosciute in una fase della speciazione.

È il caso dell'ape mellifera *Apis mellifera* (Fig. 5) che nella sua ampia distribuzione (Ruttner, 1988) è andata incontro a piccole modificazioni, certamente dipendenti da adattamenti locali; oggi sono riconoscibili diverse sottospecie di questo insetto, cioè popolazioni isolate che normalmente non si incontrano con altre popolazioni isolate. Però l'uomo, allevando questo insetto, ha spostato alcune popolazioni sottospecifiche in aree diverse da quelle d'origine. E questo può comportare la perdita di caratteri acquisiti proprio per adattamento a condizioni ambientali diverse. La conservazione della biodiversità impone anche la conservazione di tutte le forme viventi perché, come abbiamo detto prima, ogni forma è legata ad altre in modo inscindibile.

Chiudo questo breve intervento con un antico proverbio degli Indiani d'America: *le risorse naturali non ci sono state tramandate dai nostri genitori, ma ci sono state date in prestito dai nostri figli*.

Figura 5
Distribuzione originaria di *Apis mellifera*, secondo Ruttner (1988)







3

APIS MELLIFERA, ELEMENTO DELLA FAUNA SELVATICA

Paolo Fontana, Valeria Malagnini

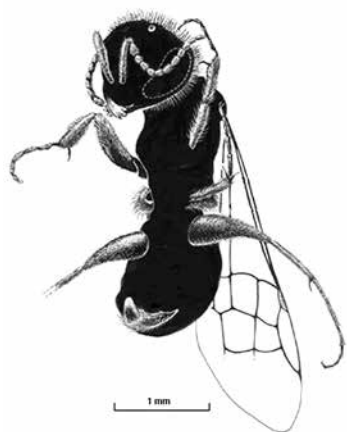
Apis mellifera è una delle circa 25.000 specie di Apoidei apiformi conosciuti oggi a livello mondiale. Il percorso evolutivo di questa specie ne fa uno delle componenti di maggior rilievo negli ecosistemi delle sue aree di origine. La sua organizzazione sociale, la popolosità e la permanenza delle colonie, unitamente al grande raggio di azione ed alla vasta gamma di specie vegetali visitate ne fanno il principale insetto pronubo in Africa, Penisola Arabica, Medio Oriente, alcune aree dell'Asia centrale ed in gran parte dell'Europa. Questo straordinario ruolo ecologico viene svolto da *Apis mellifera* anche in seno all'agricoltura. L'uomo ha rapporti con *Apis mellifera* da molti millenni, prima come cacciatore di alveari e poi come apicoltore. Le peculiarità biologiche dell'ape mellifica non hanno permesso tuttavia una sua domesticazione. *Apis mellifera* non è un animale domestico e l'apicoltura, pure essendo un peculiare sistema di produzione animale, non può dunque essere assimilato ad una attività zootecnica vera e propria. Da questo deriva che l'apicoltura deve basarsi sulle caratteristiche biologiche dell'ape mellifica e che oggi gli apicoltori devono prendere coscienza di come *Apis mellifera* sia un patrimonio comune, avendo un ruolo imprescindibile nella conservazione della biodiversità e nella produttività dell'agricoltura oltre che per l'attività apistica vera e propria.

Apis mellifera: evoluzione e ruolo ecologico

L'evoluzione degli Apoidei apiformi, a cui appartengono oggi oltre 25.000 specie a livello mondiale, circa 2000 in Europa e oltre 1000 in Italia (Bortolotti, 2019), coincide con l'affermarsi delle Magnoliophyta, un gruppo di piante che si avvantaggia notevolmente dell'impollinazione zoofila ed in particolare entomofila. Questo è oggi fatto risalire a circa 120 milioni di anni fa (Fig. 1). Piante ed apoidei apiformi sono perfettamente coevoluti e dalle piante dipende la sopravvivenza degli insetti pronubi e questi determinano con la loro più o meno efficace attività di impollinazione il successo riproduttivo di moltissime specie di piante. Gli apoidei apiformi si nutrono infatti di polline e nettare e l'efficienza della loro raccolta e del successivo trasporto del polline deriva da una peluria piumata che attrae il polline elettrostaticamente (Fig. 2). Anche se tutte le specie sono in grado di recuperare ed ammassare da tutta la loro superficie corporea il polline per poi offrirlo alla prole, una parte di polline resta sempre a disposizione dell'impollinazione. Il nettare (o in alternativa le melate) ha per questi insetti un valore prevalentemente energetico e viene raccolto con maggiore intensità dalle specie sociali che necessitano di scorte zuccherine per far fronte a periodi più o meno lunghi di possibile stasi (Fig. 3). Le scorte di zuccheri permettono alle colonie di avere l'energia per gestire i fattori vitali. Anche il polline viene immagazzinato dalle api

Figura 1

Melittosphex burmensis, uno dei più antichi apoidei trovato in una ambra del Cretaceo databile a circa 100 milioni di anni fa





sociali, che lo inoculano con microorganismi che ne garantiscono una sorta di predigestione e la conservazione (pane di polline). Il percorso evolutivo degli Apoidei apiformi ha portato infatti alla comparsa di specie solitarie, gregarie, semisociali e sociali. Tra gli Apoidei apiformi che hanno raggiunto i massimi livelli di socialità, costituendo società permanenti ed evolvendo complessi meccanismi di accumulo delle scorte e di modalità comunicative, troviamo i Meliponini (apoidi delle regioni tropicali che contano oltre 500 specie e che sono privi di pungiglione) e le poche specie del genere *Apis*, cui vengono assegnate da 7 a 11 specie, a seconda degli inquadramenti tassonomici adottati (Fig. 4). Alcune caratteristica delle specie del genere *Apis* ne fanno degli impollinatori davvero insuperabili. In primo luogo le colonie sono permanenti e quindi possono essere attive per molti mesi l'anno, contribuendo dun-

Figura 2

Apis mellifera su fiore di composita
(foto Luisa De Savi)

Figura 3

Scorte di miele in un favo
di una colonia di *Apis mellifera*
(foto Paolo Fontana)

.....



Figura 4

Ape regina, api operaie ed alcuni
fuchi in una colonia di *Apis mellifera*
(foto Luca Mazzocchi)

.....

que all'impollinazione di una grande varietà di specie vegetali. Le colonie di queste specie possono essere formate anche da alcune decine migliaia di individui, per la maggior parte api operai. Ad esempio una colonia di *Apis mellifera* può mettere in gioco oltre 200.000 api bottinatrici nel corso di una stagione e quindi la quantità di fiori visitati e quindi impollinati risulta straordinaria. Queste api poi hanno un raggio d'azione davvero incredibile. Soprattutto per la raccolta di polline, le api mellifiche possono ad esempio spostarsi anche di 10 km e oltre. La necessità di accumulare ingenti scorte di miele, per garantire la sopravvivenza delle colonie in caso di imprevisti climatici, fa sì che le specie del genere *Apis* (soprattutto *Apis mellifera*) visitino in genere una quantità di fiori sovrabbondante le loro stesse esigenze alimentari medie. È da questa caratteristica che nasce l'apicoltura, perché l'apicoltore può prelevare mediamente molto miele alle api. Quindi le caratteristiche che fanno delle specie del genere *Apis*, ed in particolare di *Apis mellifera*, uno dei più importanti impollinatori, sia nelle aree di origine che laddove è stata introdotta dall'uomo, sono:

- attività di impollinazione svolta in un vasto arco temporale e quindi su moltissime specie;
- colonie molto popolose e con molte bottinatrici possono impollinare moltissimi fiori;
- il raggio di azione di molti km permette l'impollinazione su un vasto territorio;
- le api visitano prudenzialmente un numero elevatissimo di fiori per accumulare scorte.

Apis mellifera si è evoluta circa 6-9 milioni di anni fa dalla affine specie asiatica *Apis cerana*. Dopo la sua separazione dalla specie asiatica, si è spostata ad occidente e ha via via colonizzato tutta l'Africa, gran parte della Penisola Arabica, il Medio Oriente, alcune zone dell'Asia Centrale e gran parte dell'Europa. L'attuale suddivisione in sottospecie si è assestata tra 300.000 e 13.000 anni fa, quindi durante l'ultima grande glaciazione (Wurm) che ha interessato gran parte dell'Europa. Durante le grandi glaciazioni *Apis mellifera* era presente in Europa solo in aree di rifugio nell'Europa meridionale (Spagna, Italia meridionale, Grecia, etc.), oltre che in Africa e in Medio Oriente. La completa ricolonizzazione dell'Europa da parte di *Apis mellifera* ha accompagnato di pari passo la riconquista della stessa area da parte di quelle specie vegetali più termofile che erano state sostituite durante le glaciazioni da poche specie adatte ai climi più freddi. La intensa azione di impollinazione delle colonie di *Apis mellifera* ha quindi anche contribuito a plasmare la flora che via via si è stabilita nelle diverse aree europee. Ovviamente nello stesso periodo fenomeni simili dovranno avere interessato gli altri apoidei apiformi, fondamentali anch'essi alla conservazione delle flore europee, soprattutto alle maggiori latitudini.

Come per tutte le specie selvatiche, il percorso evolutivo e le attuali caratteristiche biologiche dell'ape mellifica, rendono fonda-

mentale per questa specie l'adattamento all'ambiente in cui vive. *A. mellifera* e le sue sottospecie autoctone, negli areali d'origine, sono apoidei selvatici!

Le api mellifiche e l'uomo

Il rapporto tra *Homo sapiens* ed *Apis mellifera* è molto antico. In Africa vive un uccello, che ha appreso, nel corso della sua evoluzione, come avisare l'uomo della presenza di nidi di api mellifiche per fare in modo che questi vengano saccheggianti e alla fine potersi cibare dei resti di favi. È il grande indicatore, *Indicator indicator* (Fig. 5), un piccolo uccellino africano dalla complessa etologia (Spottiswoode *et al.*, 2016) e testimonia che fin dalle sue origini l'uomo (e molto probabilmente altri ominidi prima di *Homo sapeins*) aveva appreso come raccogliere miele e larve dalle colonie selvatiche. La conoscenza dello sfruttamento delle api mellifiche da parte dell'uomo fin da epoche assai remote, è basata su reperti paleontologici databili anche a 13.000 anni fa (Dalmerj *et al.*, 2002). Le caratteristiche delle api mellifiche che avevano favorito il loro sfruttamento da parte dell'uomo sono:

- produzione di un cibo eccezionale: il miele;
- produzione di abbondanti quantità di miele;
- produzione di cera;
- timore del fumo.

Con la nascita dell'agricoltura, sorta quasi in contemporanea circa 10.000 anni fa in quattro centri mondiali e su quattro piante (riso in Cina, grano nella mezzaluna fertile, miglio in Africa subsahariane e mais in Messico), le popolazioni umane si sono in gran parte stanzializzate, sfruttando le scorte alimentari che l'agricoltura metteva



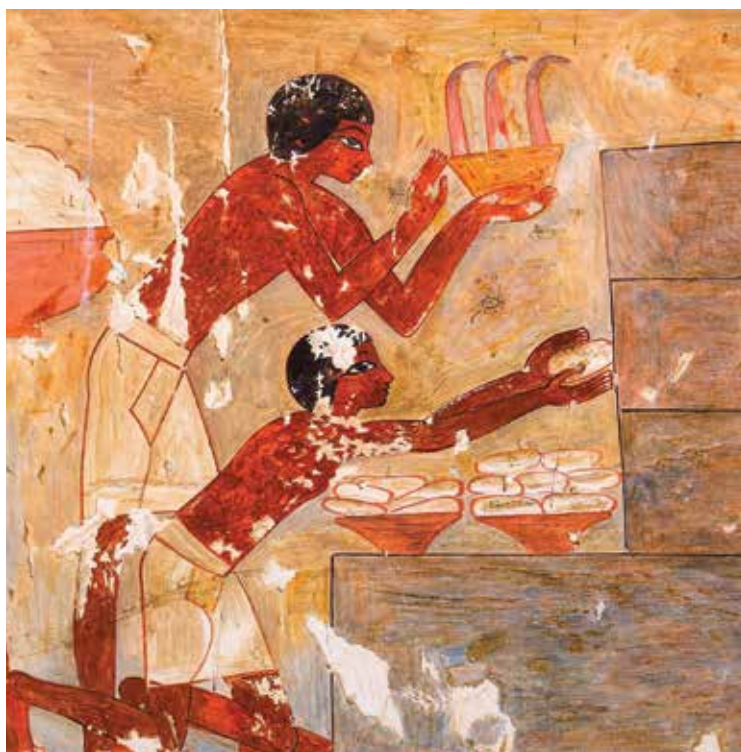
Figura 5

Il grande indicatore (*Indicator indicator*) da una tavola di Nicolas Huet il giovane (1770-1830), naturalista e illustratore francese

Figura 6

Scena di apicoltura dal dipinto della tomba di Rekmire, rinvenuta a Qurna, vicino a Luxor (Egitto), XV-XIV secolo a.C.

.....



a disposizione. Per conservare queste scorte alimentari (solidi e liquidi) l'uomo agricoltore iniziò a costruire recipienti di volumi impensabili per popolazioni nomadi. Oggi si ritiene che l'apicoltura, di cui abbiamo documentazioni archeologiche certe da almeno 4.500 anni, sia nata non molto dopo l'agricoltura. L'apicoltura potrebbe essere nata quasi casualmente, per l'abitudine dell'ape mellifica di nidificare entro cavità. Le api, ovvero gli sciami, potrebbero aver scelto qualche manufatto umano come loro ricovero e da qui il passo verso l'apicoltura sarebbe stato breve (Fig. 6). Le caratteristiche dell'ape mellifica che hanno favorito la nascita dell'apicoltura sono dunque (Fontana, 2017):

- l'ape mellifica nidifica entro cavità e preferisce volumi di 20-40 litri;
- l'ape mellifica si riproduce per sciamatura;
- gli sciami inizialmente si posano a poca distanza;
- le api raccolgono in genere miele oltre i loro stessi fabbisogni;
- le api mellifiche «temono» il fumo.

Per millenni l'apicoltura, probabilmente nata nella mezzaluna fertile e forse nell'antico Egitto, è stata basata sull'uso di arnie orizzontali da cui era possibile prelevare favi di miele senza eliminare le api. Ma col passare dei secoli le api hanno assunto un ruolo sempre maggiore anche per l'agricoltura. Poiché la maggior parte delle specie vegetali per cui l'impollinazione entomofila risulta necessaria e su cui si è andata via via sviluppando l'agricoltura (sviluppatasi inizialmente per quanto concerne l'area mediterranea e mediorientale sui cereali) provengono dalla stessa area in cui *Apis mellifera* era originaria, questo apoideo apiforme sociale è divenuto essenziale

anche per l'agricoltura. La grande capacità di *Apis mellifera* di adattarsi a nuove situazioni, sia per quanto riguarda gli ambienti che le fonti alimentari, hanno fatto sì che questa specie sia stata diffusa praticamente ovunque nel mondo dove si è adattata a bottinare piante che nel suo percorso evolutivo non aveva mai conosciuto. Lo stesso discorso vale per l'introduzione di piante alloctone negli areali originari di *Apis mellifera*. La possibilità di allevare, moltiplicare e spostare le api da miele le ha rese i pronubi più usati per garantire molte produzioni agricole, sia per quanto riguarda piante da frutto che foraggere ed oleaginose ma anche piante da fibra e medicinali. Essendo allevabile, l'ape mellifica è oggi l'impollinatore chiave per molte aree agricole, soprattutto in quelle caratterizzate da monoculture. In questi ambienti degradati non risulta possibile la permanenza di altri apoidei, mentre le api allevate vi possono essere trasferite durante la sola fioritura delle colture (servizio di impollinazione).

La non domesticità delle api

L'ape mellifica viene spesso definita o chiamata ape domestica. Ma *Apis mellifera* può essere considerata un animale domestico? Già Plinio il Vecchio (Fig. 7), nella sua *Naturalis Historia* (Liber XI - 4), aveva sottolineato che l'ape mellifica non è un animale domestico, e l'aveva posta in una posizione intermedia: *cum sint neque mansueti generis neque feri* (non appartenendo né agli animali domestici né a quelli selvatici). Le api da miele non erano infatti considerate dalla legge romana come animali domestici ma selvatici, come certi uccelli. Secondo la giurisprudenza romana, la proprietà di questi animali selvatici rimane fintanto che l'animale selvatico è sotto la custodia di chi lo alleva. Teoricamente, quando si perde la custodia, si considera che l'animale sia tornato alla sua naturale libertà (*naturalis libertas*), alla libertà di movimento. La custodia è ovviamente modulare in base alle specie animali: quindi, ad esempio, gli uccelli (ovviamente, di natura selvatica) dovranno normalmente essere tenuti in una gabbia, ma se addestrati, possono anche essere rilasciati, tenendoli però sotto custodia. Tuttavia, sempre secondo la giurisprudenza romana, ci sono animali selvatici le cui abitudini di vita li rendono irriducibili alla cattività. Sono animali che, al fine di svolgere la loro funzione - anche dal punto di vista economico - devono essere lasciati liberi di allontanarsi dalle loro case, come i piccioni con particolari capacità di orientamento, che tornano alla colombaia. Anche per le api da miele c'è un problema di proprietà perché si allontanano dalla custodia del proprietario; ma, secondo la maggior parte dei giuristi romani, poiché hanno l'abitudine di tornare e sono inoltre una fonte di reddito per coloro che le allevano, devono essere considerate una proprietà dell'apicoltore (Mantovani, 2007).

La questione della domesticità o meno delle api allevate dall'uomo era dunque già percepita dagli antichi ma ancora oggi questo

Figura 7

Ritratto di Plinio il Vecchio





Figura 8
Ritratto di Charles Robert Darwin

.....

concetto sembra non essere compreso nella sua essenza. La domesticazione è spesso definita genericamente come un processo con cui un animale viene abituato alla convivenza con l'uomo e a soggiacere al suo controllo. In questo l'ape mellifica parrebbe starci bene. L'animale alla fine di questo processo di abitudine e sottomissione all'uomo diviene un animale domestico. Nella maggior parte dei casi la domesticazione comporta anche grandi cambiamenti esteriori, comportamentali e in alcuni casi fisiologici. Queste modificazioni si conservano, almeno inizialmente, anche se la specie non si trova più a vivere a stretto contatto con l'uomo. Al contrario, molti animali domesticati sembrano non essere in grado di vivere una vita selvaggia, svincolata dalle cure dell'uomo. Ma per trovare un approccio scientifico alla questione della domesticità o meno delle api mellifiche dobbiamo rifarci al grande naturalista inglese Charles Robert Darwin (1809-1882) che nel suo famoso trattato *Variazione degli animali e delle piante allo stato domestico* (Darwin, 1876) affronta in modo dettagliato la questione della presunta domesticità dell'ape mellifica: *La domesticità delle api è antichissima, se pur sono da riguardarsi come animali domestici, perocchè cerchino da se stesse il nutrimento, toltone quello che d'ordinario viene loro fornito durante l'inverno* (Fig. 8). Il primo dubbio sulla domesticità dell'ape deriva dunque dal fatto che l'uomo non controlla l'alimentazione di questi animali. Il secondo aspetto analizzato da Darwin è la grande uniformità di questi insetti, uniformità che Darwin riscontra, in un dato luogo, sia tra le api gestite dagli apicoltori che quelle non gestite, ma anche tra le api introdotte in aree in cui non erano originariamente presenti e quelle delle aree da cui sono state introdotte. A determinare questa omogeneità sarebbe l'incapacità dell'uomo di controllare la fecondazione delle api e quindi di gestire a pieno la loro riproduzione: *Questa notevole uniformità dell'ape può dipendere dalla difficoltà, o piuttosto dalla impossibilità di far intervenire la selezione, appaiando certe regine e certi fuchi, giacchè questi insetti si accoppiano solo nel volo*. La questione del difficile controllo della riproduzione delle api mellifiche viene ulteriormente esplicitata da Darwin parlando proprio dell'*Apis mellifera ligustica*: *Come ora ci è noto, per formare una nuova razza, sarebbe condizione indispensabile l'isolamento completo delle api; perocchè si riconobbe che in Germania ed in Inghilterra, dopo l'introduzione dell'ape di Liguria, i fuchi di questa razza possono allontanarsi dai loro alveari per oltre due miglia all'ingiro, ed incrociarsi spesse volte colle regine della specie comune*. È curioso osservare che le due caratteristiche dell'ape mellifica che Darwin pone come ostacoli insormontabili al fine di una possibile domesticazione di questo animale, sono gli stessi contenuti nella definizione del termine "domesticazione" che si trova nella Enciclopedia Treccani: *Stato in cui si trovano gli animali e le piante, quando le condizioni di alimentazione e riproduzione sono regolate dall'uomo. In particolare si dicono domestiche quelle specie di animali che, vivendo permanentemente con l'uomo, gli forniscono*

lavoro e prodotti utili e sono dall'uomo stesso protette e sottratte alle vicissitudini della lotta per l'esistenza. Nella d. gli effetti della selezione naturale sono regolati e le razze nuove che compaiono non si incrociano a caso fra loro o con le forme selvatiche, ma vengono moltiplicate oppure no a seconda dei criteri dell'allevatore (<http://www.treccani.it/enciclopedia/domesticazione/>).

Darwin aveva affrontato il tema delle api anche nella sua *Origine delle specie* (Darwin, 1875). Questi insetti sono trattati in moltissime parti della sua opera fondamentale ma la presenza delle api operaie, che non si riproducono ed al contempo costituiscono la quasi totalità degli individui delle colonie, costituiscono per Darwin una delle possibili "difficoltà" della sua teoria della selezione naturale: *Mi limiterò ad una difficoltà speciale, che sulle prime mi parve insuperabile ed effettivamente fatale a tutta la mia teoria. Voglio alludere alle femmine neutre o sterili, nelle famiglie d'insetti: perché questi neutri diversificano spesso, nell'istinto e nella struttura, dai maschi e dalle femmine feconde, ed essendo sterili non possono propagare la loro struttura particolare*. Darwin riesce a spiegare però che un organismo sociale come una colonia di *Apis mellifera*, composto prevalentemente da individui sterili, riesce ad affrontare la sua lotta per l'esistenza e a sottostare alla selezione naturale perché questa agisce non soltanto a livello degli individui ma anche a livello delle società intere: *Questa difficoltà, benchè sembri insuperabile, è diminuita o tolta, com'io credo, quando si ricordi che l'elezione può essere applicata alla famiglia come allo individuo, e può così raggiungere l'intento desiderato*. La struttura sociale delle api mellifiche farebbe dunque agire la selezione naturale a livello di colonia, di superorganismo (Tautz, 2009), quella entità che gli antichi descrivevano con una semplice frase: *Una apis nulla apis* (un'ape da sola non è un'ape). Le api mellifiche sono insetti eusociali e l'eusocialità, il massimo livello di organizzazione degli animali sociali, è stata definita con precisione per gli insetti da E. O. Wilson (1971), anche se il termine era stato usato già alcuni anni prima in modo generico, ma sempre riferito a degli apoidei. Wilson ha definito come eusociali quegli insetti che evidenziano tutte queste caratteristiche:

1. allevamento cooperativo della prole (compreso l'allevamento della prole di altri individui);
2. sovrapposizione delle generazioni di adulti in una colonia;
3. divisione dei compiti tra gruppi riproduttivi e non riproduttivi.

Secondo Wilson la divisione dei compiti crea gruppi specializzati di individui detti generalmente caste e l'eusocialità si contraddistingue inoltre dalle altre forme sociali perché gli individui di almeno una casta perdono totalmente una capacità comportamentale degli individui delle altre caste.

È proprio la struttura eusociale delle api mellifiche a porre un altro insormontabile ostacolo alla domesticazione delle api: il superorganismo alveare è un animale selvaggio (Moritz *et al.*, 2006). Anche Eva Crane (1912-2007), fisica quantistica e massima studiosa mondiale di apicoltura passate e presenti (Fig. 9), basti ricordare

la sua monumentale opera *The world history of beekeeping and honey hunting* (Crane, 1999), si è espressa molte volte sulla questione della domesticità delle api mellifiche. Nel capitolo relativo alle api mellifiche scritto nell'ambito di un volume intitolato *Evolution of domesticated animals* (Crane, 1984) così inizia la sua trattazione: *La domesticazione delle api è in una categoria alquanto diversa da quella degli animali il cui accoppiamento può essere organizzato e verificato dall'allevatore... In questo capitolo, le colonie domestiche di api sono definite come quelle che vivono in alveari artificiali e le colonie selvatiche come quelle che vivono in siti naturali (o in modo avventizio in strutture artificiali non destinate ad ospitare api, come gli spazi nel tetto degli edifici). Molte colonie selvatiche (ferali) hanno origine da uno sciame formatosi da una colonia domestica.* Eva Crane dunque ci dice che tra le api selvatiche, ferali e "domestiche" c'è solo una differenza, il sito in cui nidificano (Fig. 10). In altre parole questo significa che a non essere domesticate e non domesticabili sono dunque anche le api mellifiche gestite dagli apicoltori (Fig. 11) e non solo quelle che vivono nelle cavità degli alberi, nelle fessure delle rocce, o nelle case abbandonate (Fig. 12). Questo ha delle notevoli implicazioni ecologiche, come vedremo, ma anche pratiche.

Sul tema della domesticità o meno delle api mellifiche si potrebbero citare numerosissimi autori, ma interessante è quanto ha scritto anche il famoso filosofo Immanuel Kant (1724-1804), ritenuto il più illustre rappresentante dell'illuminismo tedesco. Nella sua fondamentale opera intitolata *Antropologia dal punto di vista pragmatico* (Kant, 1798), trattando della necessità per l'uomo di vivere in società organizzate, dice testualmente: *L'uomo non fu destinato, come un animale domestico, a far parte di un gregge, ma, come l'ape, a far parte di un alveare. Necessita, quindi, di essere membro di una qualche so-*



Figura 9
Eva Crane nel suo ufficio, 2001
(foto Richard Jones)

cietà civile. Questa frase è doppiamente interessante perché mette in luce anche un pensiero del filosofo tedesco sulle api: anche il filosofo Kant ritiene che le api mellifiche non siano assimilabili ad animali domestici.

Cos'è l'apicoltura?

Se *Apis mellifera* non è un animale domesticato, allora l'apicoltura non può essere a pieno titolo inquadrata nella zootecnia. Infatti, sempre secondo l'Enciclopedia Treccani, la zootecnia è la *Scienza che si occupa dell'origine, evoluzione, produzione, miglioramento e razionale sfruttamento degli animali domestici utili all'uomo. Le funzioni economiche degli animali sono: produzione di lavoro, di carne e grasso, di latte, di peli e pelli, di pellicce, di uova, di penne e di piume. La z. ha esteso il suo dominio anche ad alcune specie selvatiche, il cui allevamento ha per scopo la produzione di pellicce. Le specie domestiche propriamente dette appartengono alla classe dei Mammiferi e a quella degli Uccelli.* (<http://www.treccani.it/enciclopedia/zootecnia/>).

Allora cos'è l'apicoltura?

Secondo l'inglese Eva Crane *Le api svolgono un ruolo in diversi rami dell'agricoltura. Di solito è una parte che non si inquadra facilmente nella visione principale dell'allevamento in questione, e così il loro ruolo è spesso dimenticato o ignorato* (Crane, 1980). L'apicoltura svolge dunque un ruolo nell'agricoltura più che farne parte a pieno. Secondo Eva Crane *L'apicoltura è in linea di principio il mantenimento di forti colonie sane di api in alveari progettati per la comodità dell'operatore, e la rimozione dagli alveari (e la successiva trasformazione) dei prodotti per i quali vengono allevate le colonie* (Crane, 1980). La sua idea di

Figura 10

Alveare non gestito, rinvenuto a Morigerati (SA), 27 agosto 2018 (foto Vincenzo Latriglia)

Figura 11

Arnia top bar e arnia Dadant con due melari, Campo Ruffaldo (GR), 2015





Figura 12

Recupero di un alveare installato da due anni in una finestra di una casa abbandonata a Magnocavallo (MN), 27 aprile 2019

.....

apicoltura viene ulteriormente spiegata da un'altra straordinaria frase, che sottolinea la assoluta unicità dell'apicoltura nell'ambito delle attività umane: *L'uso di api come micromanipolatori per la raccolta di cibo dalle piante ha forse il suo più vicino parallelo nell'uso di cormorani (cui viene applicato un collare che impedisce loro la deglutizione) per la pesca. L'apicoltore ha un vantaggio rispetto al pescatore in quanto le api trasformano il nettare in miele, un alimento molto energetico, prima che l'apicoltore prelevi il suo raccolto* (Crane, 1980). L'attività umana più simile all'apicoltura non è dunque l'allevamento, nemmeno quello dei bachi da seta (*Bombyx mori*), ma invece la pesca con i cormorani che viene ancora oggi tradizionalmente praticata in Giappone da almeno 13 secoli e dove è denominata *Ukai*. In realtà la pesca con i cormorani non è una esclusiva del Giappone ma in questo paese ha radici antichissime, tanto che la prima descrizione di questa particolare pesca si trova nell'antica opera giapponese "Il Libro di Sui", datata al 636 d.C.. La pesca con il cormorano (Fig. 13) è stata praticata in molte regioni del mondo (per periodi storici di diversa lunghezza e antichità) in Cina, Corea, Giappone, Grecia, Macedonia, Francia e Inghilterra. La pesca con i cormorani era praticata lungo i fiumi sia per autoconsumo che per la vendita di piccoli quantitativi di pesce. Fin dalle sue origini, soprattutto consultando la ricca letteratura latina, l'apicoltura ha sempre detenuto uno status incerto ed il suo inquadramento come allevamento zootecnico è sempre risultato poco efficace e confacente. I motivi di questa discrepanza sono chiaramente e nel dettaglio esposti da Bormetti (2014) nella sua

pubblicazione intitolata *Api e miele nel Mediterraneo antico*:

- le api non sono allevate per essere mangiate o per ottenere un prodotto secreto dal loro corpo (come il latte o la seta);
- sono tra i pochissimi animali a svolgere un lavoro di tipo “artigianale” trasformando il nettare e la melata in miele;
- le api sono indissolubilmente legate ai cicli di fioritura e questo, assieme alle modalità di raccolta del miele, avvicina l’apicoltura maggiormente all’agricoltura e molto meno alla zootecnia;
- *Apis mellifera* resta, anche secondo le più recenti scoperte tecniche e scientifiche, un animale non domestico: le api mellifiche allevate sono esattamente la stessa di quelle presenti in natura e il fatto di costruire il proprio alveare in un’arnia artificiale è per loro del tutto incidentale.

Le cause di questa particolarità vanno ricercate principalmente nella natura di insetto sociale dell’ape. L’apicoltura dunque non solo non entra a pieno nella zootecnia ma nemmeno nell’agricoltura (Bormetti, 2014). L’apicoltura può essere con maggior precisione definita come un *sistema di produzione animale*, che prevede l’allevamento di una specie selvatica. Come è stato scritto nella trasposizione in pubblicazione della Carta di San Michele all’Adige, *questa unica specie di insetti è stata gestita negli alveari dagli apicoltori per millenni, tuttavia questo sistema di produzione animale così particolare non ha mai avuto come esito l’addomesticamento dell’ape mellifica* (Fontana et al., 2018).

Conclusioni

Considerare l’ape mellifica, quale è, un animale selvatico, e l’apicoltura come la gestione di un tale meraviglioso animale selvatico nell’ambito di un peculiare sistema di produzione animale, è allo stesso tempo alla base di una apicoltura di successo e del rispetto degli equilibri naturali. Già Canestrini (1880), riportando una frase del Carmagnola (1821), metteva in evidenza come sia necessario basare l’apicoltura proprio sulla biologia di *Apis mellifera*: *Noi vogliamo seguire un giustissimo precetto del Carmagnola, il quale disse: “Il*



Figura 13
Pesca Ukai da una stampa giapponese

Figura 14
Colonia non gestita installatasi
su una rupe in Valpolicella,
ottobre 2018

.....



migliore apicoltore sarà quello che, meglio istruito nella storia naturale delle api, saprà seguirla per il suo filo". Questo precetto è ripetuto da tutti i pratici apicoltori.

La tutela dell'ape mellifica da un punto di vista faunistico va inquadrata proprio nell'ottica della conservazione degli equilibri naturali, oltre che dell'apicoltura. È dunque fondamentale ribadire come nelle sue aree di origine *A. mellifera*, anche quando sia gestita mediante l'apicoltura, abbia una propria identità biologica e rappresenti una specifica espressione dell'informazione biologica e quindi meriti di essere tutelata anche come componente della Fauna Selvatica. Non deve inoltre essere fatta alcuna distinzione tra le api mellifiche allevate e quelle non gestite dall'uomo. Una norma nazionale del 1992 dovrebbe tutelare *Apis mellifera* in quanto componente della fauna selvatica: *La fauna selvatica è patrimonio indisponibile dello Stato ed è tutelata nell'interesse della comunità nazionale e internazionale.* Questa norma in genere si applica ai soli vertebrati, ma risulta evidente che, essendo gli insetti la componente maggioritaria delle faune di tutto il mondo, questi dovrebbero essere trattati allo stesso modo. Il fatto poi che, localmente, *Apis mellifera* popoli il suo vasto areale originario con diverse sottospecie autoctone, significa che anche tali sottospecie, ancor di più se endemiche, dovrebbero essere tutelate come veri e propri patrimoni nazionali. Per millenni le api allevate degli apicoltori hanno convissuto con le colonie di *A. mellifera* presenti allo stato naturale nelle diverse aree. Anche se gli apicoltori, specialmente nell'ultimo secolo e mezzo, hanno svolto

intense attività di selezione, la modalità di accoppiamento delle api regine ha sempre garantito una vasta e benefica interazione genetica tra le api selvatiche e quelle gestite. Con il trasferimento sulle api mellifiche dell'acaro *Varroa destructor*, si è assistito negli ultimi 35 anni alla quasi generale scomparsa delle colonie selvatiche in gran parte dell'Europa, anche se ci sono dati recenti che potrebbero dare una nuova dimensione a tale fenomeno (Fig. 14). Poiché le api, quando sono gestite dall'uomo non sono tenute entro un recinto o un pascolo definito, la tutela di *A. mellifera* (della specie e delle relative sottospecie) non può essere scissa tra la protezione delle colonie presenti allo stato naturale, ormai rarissime, e quella degli alveari mantenuti dall'apicoltura, da cui spesso le colonie selvatiche oggi derivano.

In conclusione le api sono componenti della fauna selvatica e quindi:

- sono un bene comune;
- sono fondamentali per la conservazione degli equilibri naturali;
- sono fondamentali per le produzioni agricole;
- l'apicoltura non è zootecnia ma la gestione di un animale selvatico;
- questo rende l'apicoltura ancor più straordinaria;
- l'apicoltura, assieme all'agricoltura e all'allevamento, fa parte della nostra cultura;
- l'apicoltura è un patrimonio dell'umanità, come lo sono le api.





4

LE SOTTOSPECIE DI *APIS MELLIFERA* NATURALMENTE PRESENTI IN ITALIA

Marco Lodesani, Cecilia Costa

Origine delle api

Al vertice della piramide evolutiva della vita sociale degli Apoidei (insetti dell'ordine degli Imenotteri bottinatori di polline) si colloca il genere *Apis* che comprende specie altamente sociali alle cui comunità viene attribuita la definizione di "superorganismo". Le api hanno cominciato una propria evoluzione, indipendentemente da Lepidotteri e Ditteri, circa 300 milioni di anni fa. I reperti fossili testimoniano che un progenitore dell'ape, morfologicamente simile a quella attuale e probabilmente caratterizzato da un elevato livello di socialità, era già presente sulla terra nell'Eocene, circa 40 milioni di anni fa.

Il genere *Apis* è probabilmente evoluto nell'"Eurasia" tropicale per poi migrare a nord e ad ovest raggiungendo l'Europa alla fine del Pleistocene. Ma sull'origine di *Apis* non tutti i ricercatori sono concordi. Anche sul numero di specie afferenti a questo Genere vi sono discordanze: a seconda degli studiosi e delle tecniche tassonomiche ne vengono accreditate da un minimo di 11 fino ad un massimo di 27. Tuttavia, quelle più conosciute, allevate e utili all'uomo sono *Apis mellifera* ed *Apis cerana*, le uniche due specie diffuse sia nella fascia tropicale sia nella fascia temperata. Sino all'evento delle tecniche biomolecolari si ipotizzava che la loro separazione fosse avvenuta non prima di due milioni di anni fa, a partire da un progenitore comune che abitava le regioni montuose dell'Asia centro-meridionale. Infatti, oltre ad essere le due specie più vicine filogeneticamente e di recente formazione, la loro copula è possibile anche se poi lo sviluppo embrionale si blocca senza quindi formazione di progenie. Una teoria più recente afferma invece che *Apis mellifera* si sia originata in Africa e da qui si sia espansa verso l'Europa in almeno due ondate successive. Proprio come noi, insomma, anche le api dei

Figura 1

Nido di *Apis florea*, l'ape nana, dentro ad un cespuglio nel deserto a Umm Al-Qaiwain, negli Emirati Arabi Uniti, marzo 2007 (foto Paolo Fontana)



nostri alveari avrebbero avuto un progenitore africano.

Altre due specie, tipiche dell'area asiatica orientale, sono *Apis dorsata* e *Apis florea*: entrambe nidificano all'aperto, su un unico favo e non sono allevate (Fig. 1).

Conosciuta anche come "ape occidentale", *Apis mellifera* è l'ape da miele per antonomasia (Fig. 2). Specie polimorfica con grandi capacità di adattamento, è dotata di prerogative biologiche e comportamentali che ne hanno reso possibile l'allevamento razionale praticamente in tutte le regioni del pianeta; è quindi la specie di api da miele di maggior successo e cosmopolita, avendo perfezionato nel corso della sua evoluzione quelle caratteristiche biologiche che ne hanno permesso la diffusione: ha occupato un territorio vastissimo che comprende l'intero continente europeo, l'intero continente africano e la parte mediorientale del continente asiatico. L'ulteriore diffusione nei paesi del Nuovo Mondo e nelle regioni orientali dell'Asia è invece dovuta all'intervento dell'uomo (Fig. 3).

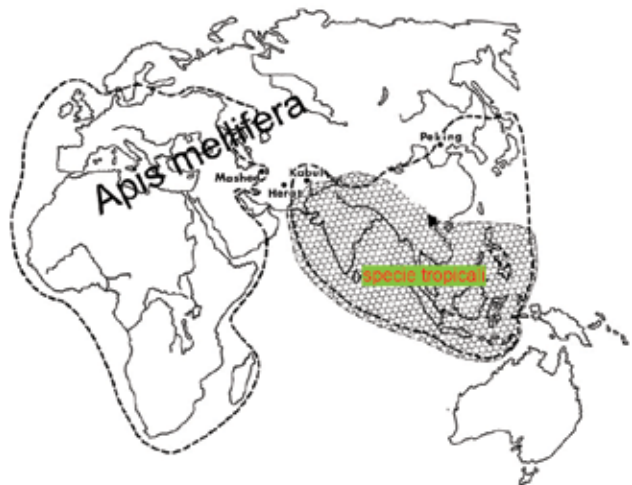
L'insediamento delle popolazioni di api in territori così diversi per condizioni climatiche, geologiche e di vegetazione ha determinato il diversificarsi di numerose sottospecie ed ecotipi, distinti per caratteri morfologici, biologici e di comportamento. Ogni popolazione di api ha dunque instaurato uno stretto rapporto con l'ambiente naturale di origine ed ha adattato le proprie caratteristiche biologiche ed i propri ritmi di sviluppo alle diverse condizioni climatiche e di pascolo. In particolare, l'Europa è stata il bacino geografico di origine delle sottospecie (o razze geografiche) mellifere di maggior valore economico; quelle originatesi sul suo territorio sono almeno nove: *ligustica*, *siciliana*, *mellifera*, *carnica*, *caucasica*, *iberiensis*, *cypria*, *macedonica*, *ruttneri*; dall'allevamento di queste sottospecie ha potuto svilupparsi la moderna apicoltura.

Figura 2

Colonia di *Apis mellifera* ligustica nidificante entro un albero morto. Biodiversity Park, Farindola, Abruzzo; agosto 2019 (foto Paolo Fontana)

Figura 3

Areali geografici nativi del genere *Apis* (Da Ruttner, 1988). La diffusione della specie *Apis mellifera* nelle Americhe, in Australia e in Nuova Zelanda è invece avvenuta in tempi recenti ad opera dell'uomo



Razze geografiche

Relativamente ai caratteri morfologici, si riscontrano marcate differenze di ordine quantitativo mediante le quali è possibile discriminare le razze geografiche. La taglia presenta un intervallo di variazione piuttosto grande tanto che alcune razze possono essere discriminate tra di loro anche solo in base ai caratteri relativi alle dimensioni corporee; le razze di taglia maggiore hanno parti corporee più grandi del 25-31% rispetto alle razze più piccole; per la lunghezza della proboscide la differenza può arrivare al 45%.

Ad alcuni caratteri biometrici viene attribuito un significato adattativo, in quanto risultano correlati con variabili di tipo geografico. Diversi studi infatti hanno evidenziato come le dimensioni corporee tendono in linea di massima ad aumentare gradualmente man mano che ci si sposta verso le latitudini più elevate e quindi verso le zone con clima più freddo. Così anche la lunghezza dei peli risulterebbe crescere con la latitudine.

Il colore è un altro carattere molto variabile. Si va dal giallo-arancione dell'addome - come la *ligustica* che presenta ampie bande gialle sui tergiti - alle razze scure in cui l'area gialla sui tergiti è assente o ridotta a piccole macchie, come la *mellifera* e la *carnica*. Non è chiaro se la pigmentazione sia correlata a fattori geografici, ma in generale alle latitudini elevate prevale il colore scuro.

Anche a livello biochimico e biomolecolare si rileva una variabilità significativa dal punto di vista tassonomico, utile al fine della caratterizzazione molecolare e genetica delle popolazioni di api: negli ultimi anni sono stati usati il DNA mitocondriale e nucleare, in particolare i "microsatelliti" e più recentemente gli "SNPs".

Il Bacino del Mediterraneo, per la sua grande varietà di ambienti, ha espresso la maggiore diversità intraspecifica della specie *Apis mellifera* e il nostro Paese, per la sua particolare conformazione (isolamento geografico, circondata dai mari e separata dalle Alpi dal resto del continente), ha consentito la diversificazione di due sottospecie ben distinte: la *ligustica* e la *siciliana* (Fig. 4 e 5).

La sottospecie *ligustica* (Fig. 4), originaria della penisola italiana e inizialmente distribuita in tutta la penisola, isole comprese, con la sola esclusione della Sicilia, conosciuta nel mondo come "ape italiana", è l'ape da miele per eccellenza ed è probabilmente la razza più diffusa nel mondo. La ragione di ciò risiede soprattutto in una forte adattabilità a diverse situazioni climatiche e in caratteristiche biologiche e comportamentali particolarmente ricercate nella moderna apicoltura: docilità, tenuta del favo, moderato utilizzo di propoli, tendenza a sviluppare colonie popolose capaci di immagazzinare grandi quantità di miele con moderata propensione alla sciamatura e con regine precoci e prolifiche richieste dagli allevatori di moltissimi Paesi.

Lo sviluppo in Italia di allevamenti di api regine già dai primi decenni del Novecento ha permesso l'esportazione della *ligustica* quasi ovunque nel mondo. Divenuta così razza cosmopolita, l'ape italia-

na" viene oggi allevata e selezionata con successo in diversi paesi ad apicoltura avanzata, come per esempio nel Nord America.

La *ligustica* risulta essere una razza abbastanza omogenea sotto il profilo morfometrico, malgrado alcune differenze esteriori, soprattutto a carico del colore, siano talora registrate in alcuni ceppi locali. Sotto il profilo delle caratteristiche morfologiche, la *ligustica* si differenzia nettamente dalle altre api europee per la pigmentazione gialla dei tergiti addominali (2°, 3° e 4°) e dello scutello (Fig. 4). Ma è sul piano fisiologico e del comportamento che si caratterizza in modo più interessante questa razza.

In generale, nelle colonie di *ligustica*, lo sviluppo della covata inizia lentamente in primavera e, una volta raggiunto il picco massimo, si mantiene elevato durante tutta l'estate, risentendo relativamente poco della disponibilità di nettare. L'interruzione totale dell'allevamento di covata dura solo per un breve periodo intorno alla fine dell'anno. Questo ritmo di sviluppo delle colonie, che prevede un'abbondante produzione di covata durante l'intero arco della stagione attiva, riflette l'adattamento ad un clima che va dal tipo temperato caldo al tipo mediterraneo. Nei paesi freddi invece la *ligustica* non trova le condizioni ottimali per estrinsecare tutte le proprie attitudini funzionali, anche se più volte si è avuto modo di constatare la sorprendente capacità di svernamento dell'ape italiana nelle regioni dell'Europa del Nord.

Rimanendo nell'ambito delle caratteristiche comportamentali, si osserva nella *ligustica* una bassa tendenza alla sciamatura, mentre risulta relativamente elevata la propensione al saccheggio e alla deriva. L'altra sottospecie autoctona italiana è la *siciliana* (Fig. 5), originaria della Sicilia e sino a pochi decenni fa a rischio di estinzione: presenta degli adattamenti unici all'ambiente siciliano e ricopre un ruolo



Figura 4

Ape regina e api operaie di *Apis mellifera ligustica*; Isola Vicentina (Vicenza), 2017 (foto Paolo Fontana)

.....

Figura 5

Ape regina e api operaie di *Apis mellifera siciliana* (foto Carlo Amodeo)

.....





Figura 6

Ape regina e api operaie di *Apis mellifera carnica* x *ligustica*; Friuli Venezia Giulia (foto Giulia Boaro)

.....

chiave nell'impollinazione della flora endemica regionale. Negli ultimi quarant'anni il patrimonio genetico delle api in Sicilia è radicalmente cambiato. Ancora alla fine degli anni 60 nell'isola era presente esclusivamente la sottospecie *siciliana*. Quest'ape ha un percorso evolutivo diverso rispetto all'ape mellifera ligustica. Sembra infatti che sia frutto di una evoluzione dell'ape *intermissa*.

Alcuni studi degli anni '70 hanno ipotizzato la presenza nella Sicilia sud-orientale di un'altra ape siciliana, più piccola di quella presente nel resto dell'isola, la *sicula minor*. Successivamente si è persa evidenza della presenza di quest'ape. Negli anni '80 il rapido sviluppo di un'apicoltura professionale e l'assenza di grandi produttori di regine sull'isola ha prodotto una massiccia e continua importazione di api mellifere ligustiche dal resto d'Italia. Nella Sicilia orientale lo sviluppo dell'apicoltura professionale è stato assai più imponente che nella Sicilia occidentale.

A livello esteriore, l'ape siciliana viene riconosciuta prima di tutto per il colore scuro: i tergiti addominali 2° e 3° sono completamente scuri o al massimo presentano delle macchie gialle (mai delle bande) (Fig. 5); i peli del torace hanno un colore giallastro e non grigio o bruno come generalmente avviene nelle altre razze scure. Rispetto alla vicina ligustica la *sicula* presenta oltre al colore alcune altre differenze morfometriche, come l'ala anteriore più piccola e la proboscide più corta. L'individualità tassonomica di *A. m. siciliana* è stata confermata anche da studi biochimici sugli enzimi polimorfici. Dal punto di vista della caratterizzazione genetica e biochimica la *sicula* occupa una posizione intermedia tra le razze dell'area mediterranea centrale e la nord-africana *intermissa*, quasi a costituire un ponte filogenetico tra le api europee e quelle africane.

Oggi l'ape siciliana pura sopravvive grazie all'impegno di pochi allevatori situati nella parte occidentale dell'isola, che mantengono linee in purezza grazie alla possibilità di isolamento offerta dalle isole minori degli arcipelaghi siciliani.

Nelle zone di confine settentrionale, sono inoltre presenti popolazioni di *A. m. carnica* (versante nord-est), presente soprattutto come ibrido naturale con *A. m. ligustica* (Fig. 6) e popolazioni di *A. m. mellifera* nel Ponente Ligure (Fig. 7).

L'area tradizionale di allevamento dell'ape *carnica* corrisponde alla Carinzia (Austria sud-orientale) e alla Slovenia. È infatti dalla Carinzia che iniziò nel 19° secolo una fiorente attività di esportazione che fece conoscere questa razza in tutta Europa. L'area di distribuzione è piuttosto ampia e si sviluppa lungo la Valle del Danubio da Vienna fino alla Penisola Balcanica settentrionale; più precisamente è delimitata dalle Alpi orientali, dai Carpazi, dalla costa Adriatica, mentre a sud-est segue la Valle del Danubio fino al confine occidentale della Bulgaria, dove lascia il posto ad *A. m. macedonica*. Le api carniche sono state esportate in grande quantità in Europa centrale e settentrionale per rimpiazzare le api nere di razza mellifera, meno produttive e con caratteristiche zootecniche inferiori.

La *carnica* appartiene allo stesso ramo filogenetico della *ligustica*. In ef-

fetti a parte qualche differenza esteriore, si rileva tra le due sottospecie una complessiva somiglianza a livello morfometrico e biochimico. Invece marcate differenze riguardano le caratteristiche funzionali, che d'altra parte riflettono in maniera più diretta l'adattamento ecologico. La *carnica* è un'ape e di grossa taglia, una delle maggiori della specie. Il colore è generalmente scuro; si osserva tuttavia una certa variabilità nella pigmentazione dei tergiti addominali: si va dal completamente bruno (nella forma più tipica della razza) alla presenza di sottili bande gialle. Si riconosce una certa variabilità bio-geografica all'interno della razza, anche se in maniera significativa è possibile distinguere dal resto della popolazione solo la varietà alpina (Austria sud-orientale e Slovenia).

A livello ecologico, la *carnica* è particolarmente adatta ad un clima di tipo continentale con inverni lunghi e freddi, quale è quello prevalente nell'area di origine. Il ritmo stagionale di sviluppo è generalmente caratterizzato da un periodo di interruzione della covata piuttosto lungo e da una ripresa primaverile molto rapida. Durante l'estate la produzione di covata viene regolata in base alla disponibilità di nettare e di polline. Queste caratteristiche di flessibilità e adattamento rispetto ai climi freddi fanno della *carnica* la razza preferita alle latitudini più elevate dell'Europa e del Nord America. Per quanto riguarda il comportamento difensivo, la *carnica* è considerata una delle razze più docili. Quando disturbate, le api carniche risultano poco irritabili e non abbandonano facilmente i favi (tenuta del favo). La tendenza alla sciamatura è mediamente superiore rispetto ad altre razze di interesse economico (ad esempio la *ligustica*), ma è comunque molto variabile secondo il ceppo.

Le principali caratteristiche morfologiche della *mellifera*, o "ape nera europea", sono: grossa taglia, addome ampio, peli lunghi, tomentata stretti, pigmentazione scura dei tergiti (Fig. 7), indice cubitale basso. L'area di origine della *mellifera* copre la Francia, le Isole Britanniche, l'Europa centrale a nord delle Alpi, i paesi dell'Est a nord dei Carpazi e la Russia fino agli Urali. In Scandinavia le api erano in origine presenti solo nel Sud della Svezia, poi nel 19° secolo furono portate in Norvegia, dove oggi vengono allevate fino al 65° parallelo.

La *mellifera* è stata in passato la razza più diffusa ed è stata la prima ad essere esportata nel Nuovo Mondo. Oggi alla *mellifera* vengono spesso preferite la *ligustica* e la *carnica*, ritenute di valore economico superiore, almeno nella generalità dei casi.

La *mellifera* condivide alcune caratteristiche comportamentali con le altre razze del Mediterraneo occidentale, appartenenti alla stessa branca evolutiva: aggressività accentuata, cattiva tenuta del favo, abbondante uso di propoli, elevata tendenza alla deriva.

Il ritmo stagionale di sviluppo della covata delle colonie di *mellifera* segue generalmente una curva piatta (lenta crescita primaverile, picco estivo tardivo e poco pronunciato, lento declino in autunno), espressione di adattamento all'ambiente della costa atlantica dal Portogallo alla Norvegia, caratterizzato da raccolti tardivi. Si parla quindi di ritmo di sviluppo di tipo "atlantico", in contrapposizione

Figura 7

Ape regina e api operaie di *Apis mellifera mellifera* del Ponente Ligure (Foto Fabrizio Zagni)



con quello “continentale” caratteristico della carnica. In realtà la *mellifera* presenta una forte variabilità intra-razziale, in risposta alle diverse situazioni climatiche che incontra nella vasta area di distribuzione. In Francia infatti è stata evidenziata la presenza di ecotipi distinguibili dal punto di vista morfometrico e caratterizzati da diversi ritmi di sviluppo stagionale.

Tutela genetica

L'evoluzione in agricoltura è avvenuta basandosi su varietà e razze locali, cioè un numero estremamente elevato di popolazioni che si erano evolute adattandosi allo specifico ambiente produttivo. Questo tipo di selezione non spinta presenta una differenza principale rispetto alla selezione delle razze cosmopolite: considera l'animale nell'ambiente in cui vive e produce. Quindi, ognuna delle razze autoctone si è armonicamente integrata con il proprio ambiente, con il clima, i pascoli e la flora che li caratterizzano. Per questo motivo possiamo dire che la selezione delle razze autoctone ha prodotto animali adatti a indirizzi produttivi differenziati, e che producono meno danno all'ambiente.

Qualsiasi selezione artificiale, ovvero decisa dall'uomo, è dannosa per l'animale preso in sé (non solo per l'ape) perché lo toglie dalla pressione della selezione naturale, che è l'unica in grado di assicurare la continuazione della specie. La selezione naturale infatti premia i caratteri che contribuiscono a formare la cosiddetta “fitness” ovvero la misura del successo riproduttivo di un individuo ben adattato al suo ambiente. La selezione fatta dall'uomo invece, premia i caratteri che interessano a lui ovvero quelli economici e/o edonistici. Il dilemma per l'apicoltore è: conservare o selezionare? Mantenere tutta la diversità genetica (favorevole o sfavorevole all'occhio e alle tasche dell'uomo) o selezionare solo quella che ci fa piacere, riducendo drasticamente la diversità genetica? Diciamo che la sostenibilità del lavoro dell'apicoltore selezionatore si basa su questo equilibrio. Se ci si disinteressa della selezione si rischia di avere un'azienda non competitiva con le altre sul mercato, perché gli alveari produrrebbero meno miele. Se al contrario si spinge troppo sulla selezione è l'ape che rischia, e nello stesso tempo anche l'apicoltura. La selezione artificiale si attua senza competizione per la sopravvivenza tra individui lasciando che mutino in modo casuale. In essa, infatti, i mutanti dotati di una qualsiasi proprietà desiderata possono essere favoriti da un'interferenza esterna come, per es., l'intervento umano mirato alla produzione di particolari razze animali o vegetali mediante incroci selettivi.

Selezione non è dunque sinonimo di tutela perché tutelare vuol dire conservare e in questo caso conservare tutta la variabilità genetica e ciò rappresenta un punto determinante per una salvaguardia della ricchezza genetica, ad esempio, di *Apis mellifera ligustica*, ai fini di mantenerne la capacità di adattamento ad ecosistemi diversificati ed ai cambiamenti climatici in essere.

Per il suo valore economico la *ligustica* è stata esportata in tutto il mondo e proprio per soddisfare queste richieste sono sorti in Italia allevamenti specializzati nella produzione di api regine. Gli allevatori attenti alla tutela della biodiversità mettono in atto programmi di incrocio atti a conservare quella ricchezza che è il patrimonio genetico naturale. Negli ultimi decenni, però, si è avuto un crescendo nell'introduzione di api regine e sciami originanti da incroci sottospecifici, soprattutto del tipo "Buckfast" (dal nome dell'abbazia a cui apparteneva il frate che lo inventò) e appartenenti a sottospecie diverse (soprattutto *A. m. carnica*). Questo fenomeno è chiaramente in contrasto con l'articolo 1 della Legge n. 313 (24/12/2014) di Disciplina dell'apicoltura ("La presente legge... *omissis*... è finalizzata a garantire l'impollinazione naturale e la biodiversità di specie apistiche, con particolare riferimento alla salvaguardia della razza di ape italiana (*Apis mellifera ligustica* Spinola) e delle popolazioni di api autoctone tipiche o delle zone di confine."). Non vi è d'altra parte una normativa stringente per quanto riguarda la riproduzione e vendita di materiale genetico e l'importazione e allevamento di ibridi sottospecifici ritenuti (ma da dimostrare scientificamente) più vigorosi e resistenti, è pratica sempre più comune. Questi ibridi sottospecifici, "le Buckfast", derivano da incroci a molte vie fra diverse sottospecie, anche non europee, di *Apis mellifera*. Il commercio anche su grandi distanze di api regine di questa razza potrebbe provocare una progressiva ibridazione delle popolazioni locali, con il conseguente deprezzamento genetico del patrimonio apistico nazionale.

Oltre all'inquinamento genetico, l'intensificazione dei sistemi di riproduzione in apicoltura ha probabilmente portato, sin dal secolo scorso, ad una consistente perdita di risorse genetiche per effetto delle tecniche d'allevamento che consentono di ottenere migliaia di regine figlie da una o poche madri.

La diversità genetica è alla base di tutte le altre forme di diversità biologica e consente la persistenza delle popolazioni grazie ai processi di selezione naturale ed adattamento alle continue variazioni ambientali e biotiche. La perdita di variabilità genetica aumenta le probabilità di estinzione di popolazioni e di specie, contribuendo a disintegrare la complessità degli ecosistemi ed a limitarne la funzionalità.

La salvaguardia della biodiversità dell'ape richiede uno sforzo dall'intero comparto in quanto le risorse genetiche devono essere usate in modo consapevole e sostenibile e, soprattutto, mantenute per le generazioni a venire.





5

ECOTIPI LOCALI E RESILIENZA: SULLE API DA MIELE SELVATICHE ED ALLEVATE

Antonio Felicioli

Le api mellifiche sono api selvatiche che in natura vivono come singole colonie che rientrano nella definizione di “superorganismo” (Fig. 1). La densità delle colonie distribuite sul territorio è molto variabile e ben poche informazioni sono reperibili in bibliografia. Seeley in America nella Arnot Forest riporta una densità media di una colonia per km² (Seeley *et al.*, 2015) con una distanza tra colonie di alcune centinaia di metri (Seeley e Smith, 2015). I fattori che determinano la distanza tra una colonia e l'altra possono essere legati alla disponibilità sul territorio di siti idonei alla nidificazione, alle condizioni necessarie e sufficienti per la difesa della colonia stessa, alla presenza di possibile competizione tra colonie come anche dalla presenza di malattie e parassitosi o a forme naturali di contenimento di queste (Ruttner, 1988; Roubik, 1989; Moritz e Southwick, 1992). Le api da miele sono state prima predate poi utilizzate dall'uomo per trarne alimento (Fig. 2), medicinali, integratori alimentari e servizio di impollinazione di piante di interesse agricolo e forestale (Crane, 1999; Potts *et al.*, 2010; Garibaldi *et al.*, 2017). L'utilizzare colonie di api da miele e mantenerle Forti e Sane in “alveari” progettati per la comodità dell'operatore (apicoltore), la rimozione dei Prodotti Apistici e la loro successiva manipolazione per i quali sono tenute le colonie, rientra nella pratica dell'Apicoltura così come l'ha definita Eva Crane (1980). In questa definizione non rientra il concetto di apiario che è una delle prerogative moderne per l'esercizio della apicoltura. L'apiario consiste in un raggruppamento di un numero variabile di colonie in uno spazio ristretto (misure spesso inferiori al metro tra una colonia e l'altra) per ottimizzare nello spazio e nel tempo le pratiche apistiche e per concentrare un alto numero di api in una specifica area di interesse per la produzione di prodotti apistici e per il servizio

Figura 1

Colonia di *Apis mellifera ligustica*:
ape regina deponente circondata
dalla sua corte di api operaie;
Isola Vicentina (Vicenza),
maggio 2017 (foto Paolo Fontana)



di impollinazione. In natura, nell'ambito del genere *Apis* solo la *Apis dorsata* è risultata vivere in naturale aggregazione di colonie probabilmente in quanto non dipendenti dalla presenza di cavità o ripari (Seeley, 1982). Nessuna delle altre specie appartenenti a questo genere mostrano simili aggregazioni o perlomeno non ci sono ancora studi pubblicati mirati al ritrovamento ed alla descrizione di "apiari naturali". È importante dire che l'ape da miele nonostante sia mantenuta in arnie costruite dall'uomo e organizzate in apiari mantiene la sua natura selvatica ed è per questo che non possiamo parlare di animale domestico (Fig. 3).

La forza della colonia, la sua sanità e la sua capacità di produzione sono parametri risultanti da un processo evolutivo ancora in itinere ma sono anche lo scopo finale di una volontà allevatoria da parte dell'uomo. Ci troviamo quindi in una condizione di "Allevamento di selvatici".

Ci troviamo quindi davanti ad almeno tre diverse tipologie di popolazione di ape da miele riconoscibili dalle modalità di vita a) selvatiche in natura, b) selvatiche in natura ma provenienti da allevamenti e le possiamo definire ferali e non gestite (unmanaged) e, c) selvatiche allevate cioè gestite (managed).

L'allevamento delle api da miele 1) mediante l'organizzazione dell'apiario, 2) mediante l'arnia costruita dall'uomo più o meno tecnologica (legno e altri materiali, sensori, bilance, ecc.) 3) mediante la produzione massale di "gelatina reale" (prodotto delle ghiandole ipofaringee delle api nutrici) a scopo alimentare umano, rendono l'apicoltura una attività zootecnica come peraltro ricordato dalla Legge n. 313 del 24 dicembre 2004. Dobbiamo però in questa sede ricordare che nella definizione di apicoltura come attività zootecnica vanno escluse tutte quelle definizioni di zootecnia che vedono in-



Figura 2
Raccolta di miele da nidi, probabilmente di *Apis dorsata*, da pitture rupestri databili alla fine del neolitico; Pachmandhi, India Centrale

Figura 3
Apiario con arnie Dadant; Maremma (Valpiana), 27 settembre 2018 (foto Paolo Fontana)



serita nel testo la parola “domestico”. Le seguenti due definizioni di zootecnia sono idonee per considerare l’apicoltura come una forma di zootecnia:

- per allevamento zootecnico si intende qualsiasi allevamento di animali che produce beni o servizi destinati al mercato, ivi compresi gli allevamenti di selvaggina, animali da pelliccia, stazioni di sosta con carattere continuativo con esclusione degli animali da affezione e degli allevamenti familiari che producono beni per l’autoconsumo (Titolo 3 Capitolo 2, art. 92 Regolamento di igiene, sanità pubblica e veterinaria, Delibera C.C. n. 160/0024773 del 25.06.2012 Comune Faenza);
- scienza biologica applicata che studia la tecnica dell’allevamento e della riproduzione degli animali utili all’uomo per il loro razionale impiego e sfruttamento (Dizionario Garzanti);
- scienza che studia la riproduzione e l’evoluzione genetica degli animali d’allevamento utili all’uomo, allo scopo di selezionare specie e razze sempre migliori e più produttive (Dizionario Italiano Sabatini Coletti).

Una volta concordato quindi che le api da miele sono animali selvatici allevati in ambito zootecnico è importante valutare quali specie, sottospecie, razze ed ecotipi sia vantaggioso allevare così come analizzare, in modo approfondito, le relazioni esistenti e che si possono instaurare con e tra le popolazioni di api da miele selvatiche allo stato naturale e non gestite (ferali) presenti sul territorio. In questo contesto è bene ricordare che le api da miele esistono sulla Terra da almeno 30 milioni di anni e sono il risultato di una evoluzione ancora in itinere che rappresenta un importante scrigno contenente una preziosissima risorsa genetica. È bene anche ricordare che l’apicoltura razionale è recentissima e che negli ultimi anni ha raggiunto forme di intensità molto elevate conferendo una forte accelerazione dei mutamenti evolutivi che da naturali si stanno re-direzionando verso forme antropogeniche. Basti pensare che la gran parte delle produzioni di miele, della gelatina reale commercializzata e delle api regine allevate provengono da colonie di api da miele allevate e gestite da apicoltori. Quanto pesa la costante immissione di un omogeneo corredo genetico selezionato dall’uomo quando per le caratteristiche di forma, quando di produttività e capacità di raccolta (miele, gelatina reale, propoli, polline, cera e veleno), quando di comportamento (docilità, *Hygienic behaviour*, *grooming behaviour*), quando per capacità allevatoria (larve, regine) e quando per resistenza alle principali malattie ed avversità, sulla biodiversità genetica dei diversi popolamenti di api da miele allo stato naturale e ferale presenti sul territorio e frutto di selezione naturale?

Attualmente, in Europa, è allevata e gestita (managed) dagli apicoltori solo la specie *Apis mellifera*. Di questa specie la comunità scientifica riconosce nel mondo almeno 31 sottospecie ed una “Combination bee” (questo termine si può considerare sostituto di razza?). Per la *A. mellifera mellifera* la comunità scientifica riconosce almeno quattro ecotipi (Louveaux 1966; Strange *et al.* 2008), per la

A. mellifera carnica almeno tre ecotipi (Kozmus *et al.*, 2007), per la *A. mellifera anatolica* tre ecotipi (Kekecaglu e Soysal, 2010), mentre per la ligustica non sono attualmente descritti ecotipi pur ipotizzando che ve ne siano molti. In Italia, della specie *Apis mellifera*, sono allevate e gestite quattro sottospecie (la carnica, la ligustica, la mellifera e la siciliana), gli incroci tra queste (ibridi sottospecifici) e la "Combination bee" risultata da incrocio antropogenico e chiamata Buckfast. Purtroppo non vi sono informazioni inerenti quali ecotipi delle sottospecie presenti in Italia siano di fatto allevati.

Nell'immaginario collettivo, in alcune Amministrazioni pubbliche ed anche in alcune associazioni apistiche nazionali ha preso forza e si è affermata l'idea (ad oggi solo quella!) della esistenza dell'ecotipo toscano della *A. mellifera ligustica* detta delle "Alpi Apuane". Sarebbe auspicabile poterne dare prova dell'esistenza con le consuete metodologie scientifiche. Mentre le sottospecie rispondono al criterio di allopatria (separazione geografica) e possono pertanto, essere viste come dei "lavori in corso" per l'evoluzione dei processi di speciazione, l'ecotipo, invece, corrisponde ad un fenotipo (geneticamente determinato) di una specie a cui è associata una determinata condizione ecologica ricordando che in questo caso le stesse condizioni ecologiche possono trovarsi in più aree geografiche. A titolo di esempio una ape di "montagna" calabra può essere dello stesso ecotipo dell'ape di "montagna" friulana. La definizione di razza riportata come "le razze sono popolazioni artificiali create e mantenute dall'uomo per qualche scopo specifico attraverso un processo di selezione" oppure come "le razze possono essere considerate come geneticamente pure per i caratteri che le definiscono e sono quindi selezionati costantemente, mentre restano geneticamente variabili per i tutti gli altri caratteri" così come "le razze, essendo costrutti artificiali, non si mantengono come tali in natura e non obbediscono alla definizione di popolazioni biologiche in quanto non è per loro definibile un territorio di appartenenza" consentono di porsi le seguenti domande: ma la Buckfast è un costrutto artificiale o no? Si manterrebbe come tale in natura o no? È definibile per essa un territorio di appartenenza o no? A queste domande possiamo rispondere SI per la prima, NO per la seconda e NO per la terza. In questo caso allora la Buckfast è possibile considerarla una razza allevata dall'uomo e ad oggi l'unica.

Alla luce, quindi, del fatto che le api da miele siano allevate (gestite) e/o allo stato naturale e non ferale (non gestite) non possiamo esimerci dall'analizzare il concetto di benessere animale anche per questi insetti. Di per sé il concetto di benessere animale comprende il fatto che l'ape sia un essere senziente. La senzienza nelle api è un argomento ampiamente dibattuto sia da scienziati che da filosofi (Klein e Barron, 2016; Merker, 2007; Shea e Heyes, 2010; Bateson *et al.*, 2011; Tye, 2016a; 2016b). Nell'ambito di questo dibattito sono state portate evidenze sperimentali a supporto della ipotesi dell'esistenza di stati ansiosi e sul fatto che le api da miele possano mostrare emozioni, rinforzando così l'idea che l'ape possa essere



Figura 4

Colonia di *Apis mellifera* che ha nidificato in un buco nel terreno. San Nicola di Centola (SA); giugno 2017 (foto Gaetano Tomei)

.....

un animale cosciente. Pur poco applicabile agli animali selvatici e liberi, il concetto di benessere animale (è difficile lenire lo stato d'ansia di una gazzella dovuto alla presenza del leone! così come è difficile ridurre l'ansia in un leone per le troppo poche gazzelle da predare!) non possiamo non tenere conto del fatto che le profonde modificazioni ambientali dovute all'azione dell' uomo e che si riflettono in una significativa riduzione di ambiente naturale fruibile dal selvatico determinano di fatto una riduzione del benessere anche nel selvatico stesso e tutto ciò è particolarmente vero per le api da miele. Le api da miele che vivono allo stato naturale così come le ferali (non gestite) (Fig. 4) inoltre sono particolarmente importanti per il loro ancora conservato corredo genomico, caratterizzato da una forte adattabilità che ha portato alla selezione di "ecotipi" dotati di alta resilienza (quest'ultima definita come capacità di ripristino a seguito di una perturbazione) nei confronti delle avversità sia abiotiche che biotiche e tra questi ultimi, molti patogeni tra i quali alcuni neo arrivati come particolari virus e funghi.

I fattori di stress insieme ai concetti di variabilità genetica, adattamento fenotipico, reversibilità epigenetica e asimmetria del flusso

genico inducono nelle api da miele modificazioni adattative che favoriscono in generale la resilienza di una colonia.

Louveaux associa il concetto di ecotipo nell'ape da miele (Louveaux, 1973; Louveaux *et al.*, 1966; Louveaux, 1969) con la variabilità dovuta all'ambiente secondo la formula dell'abc "annual biological cycle" prendendo in considerazione tre parametri a) area di covata, b) peso dell'alveare e peso del polline raccolto nella trappola piglia-polline. Le colonie meno adattabili tendono a morire in un tempo relativamente breve mentre le meglio adattate sono di fatto gli ecotipi stabilizzati. Questo processo di adattamento che porta alla stabilizzazione dell'ecotipo è evidenziabile nel tempo di un anno mediante esperimenti di trasferimento delle colonie da una condizione ecologica ad un'altra. Ciò conferma l'esistenza, nell'ambito delle sottospecie (geograficamente determinate), di ecotipi caratterizzati da una alta adattabilità alle condizioni in cui essi vivono.

Negli ultimi cento anni la pratica dell'apicoltura ha determinato, volontariamente o involontariamente, una selezione di colonie gestite volta ad un incremento delle rese produttive e della docilità. Ciò ha causato la costante presenza di un disturbo antropogenico dovuto alla diffusa "ibridizzazione" introgressiva apicoltore-mediata che potrebbe aver avuto ed avere effetti negativi sulle popolazioni di colonie viventi allo stato naturale e ferali (non gestite) localmente adattate (ecotipi locali) con la conseguenza di perdita di caratteri genetici vantaggiosi legati alla fitness (Requier *et al.*, 2019).

La possibilità di rispondere alle domande emergenti a) quale è il nesso tra i parametri di Louveaux (abc) e i parametri morfologici, biochimici e ambientali? b) se l'ecotipo esiste ed è individuabile e se spostato in ambienti diversi lo si perde nel giro di due anni allora come lo si conserva? c) se l'ecotipo esiste ed è individuabile lo si può proteggere e conservare solo in situ? d) in che misura le sottospecie e gli ecotipi sono resilienti? e) quali effetti si determinano sugli ecotipi esistenti dalla massiva commercializzazione ed immissione reiterata nel tempo di regine di sottospecie ed ecotipi diversi ed anche di regine Buckfast responsabili di una costante "ibridizzazione" (incrocio antropogenico)? fornirà le basi per intraprendere la sfida necessaria per una proficua politica di protezione e conservazione della biodiversità genetica dell'ape da miele.





6

APIS MELLIFERA LIGUSTICA: UN'ESPERIENZA CONCRETA DI SELEZIONE CONDIVISA TERRITORIALMENTE

Antonio De Cristofaro, Sonia Petrarca

In anni recenti si è assistito all'aumento dell'introduzione, negli allevamenti di ape italiana da miele, *Apis mellifera ligustica* (Spinola) (Hymenoptera, Apidae), di altre sottospecie quali *Apis mellifera carnica* (Pollmann) ed *Apis mellifera mellifera* (Linnaeus) [con cui comunque *A. m. ligustica* si ibrida in natura ai limiti del suo areale (Carpana, 2004), ove sono anch'esse da considerare autoctone] e, soprattutto, di ibridi interrazziali (Fig. 1) che hanno alterato le caratteristiche di rusticità della sottospecie indigena e possono condurre, o hanno condotto, alla scomparsa di molti ecotipi locali. Gli ecotipi, che rappresentano il prodotto di un processo naturale di adattamento alle condizioni ambientali, sono da ipotizzare, considerata l'elevata variabilità territoriale italiana, ampiamente diffusi a livello nazionale. Tali ecotipi, o meglio le popolazioni locali, in quanto non ancora definibili tali poiché non sufficientemente caratterizzati, rappresentano un serbatoio di materiale genetico di pregio con cui avviare programmi di selezione che abbiano come obiettivo sia la loro conservazione che l'individuazione di ceppi genetici con, ad esempio, caratteristiche di rusticità e resistenza alle malattie, da utilizzare per il miglioramento della produzione. Le numerose emergenze, sanitarie e non, manifestatesi anche negli ultimi anni [es. l'arrivo del Coleottero Nitidulide *Aethina tumida* Murray e dell'Imenottero Vespide *Vespa velutina nigrithorax* Buysson, il diffondersi della Sindrome dello spopolamento degli



Figura 1

Api operaie in cuna colonia con evidente risultati di un incrocio tra *Apis mellifera ligustica* ed *Apis mellifera carnica*. Maremma, giugno 2016 (foto Paolo Fontana)

alveari (SSA) (Colony collapse disorder, CCD), il persistere delle ingenti perdite causate da *Varroa destructor* Anderson e Trueman, gli effetti tossici di vari prodotti fitosanitari, le conseguenze dei cambiamenti climatici], hanno indotto il produttore apistico a valutare la selezione come strumento risolutivo nella lotta a varie avversità. Nel contempo è da tener presente che la biodiversità, sia dei pronubi che dei vegetali, costituisce un patrimonio da salvaguardare, non solo per i risvolti ambientali ma anche per quelli tecnici, economici e produttivi. L'apicoltore ricerca nell'allevamento delle api, oltre alla produttività, anche caratteristiche biologiche e comportamentali, chiara espressione di adattamento ecologico, che possono essere valorizzate solo difendendo l'integrità genetica delle sottospecie e degli ecotipi nel loro territorio di origine (Sabatini, 2004). Sulla base di tali considerazioni sono state confrontate (nell'ambito di un progetto iniziato nel 2007 presso il Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti dell'Università del Molise, e tuttora in corso) le caratteristiche produttive, ecologiche, e comportamentali di colonie di api originate da regine appartenenti a ceppi genetici diversi (locali e selezionate). L'obiettivo finale è stato quello di individuare famiglie "autoctone" particolarmente idonee ad essere introdotte in un programma di selezione indirizzato a caratterizzare un eventuale ecotipo locale, o comunque colonie particolarmente adattate al territorio (in questo caso molisano), ovvero identificare e mettere a disposizione della comunità apistica regionale materiale genetico di pregio.

Nel presente contributo, per ovvie esigenze di sintesi ed a titolo esemplificativo, sono discussi, alla luce delle esperienze pregresse, i risultati di una sola stagione apistica (2014-2015).

Metodologia

Per la valutazione di famiglie di diversa origine si è provveduto, in agro del comune di Sant'Agapito (IS), all'allestimento di un apiario sperimentale gestito dal Gruppo Apistico Paritetico Volape, che funge anche da apiario didattico per il corso di Apicoltura del Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti dell'Università del Molise. L'apiario ospitava 40 colonie, di cui 20 originate da regine selezionate (fornite da produttori iscritti all'Albo nazionale degli allevatori di api regine di *Apis mellifera ligustica*), che in seguito saranno definite *selezionate*, e 20 da regine di allevamenti molisani, indicate con il termine *locali*, condotte da apicoltori associati al gruppo Volape. Le regine *locali* derivavano da famiglie allevate sul territorio regionale da alcuni decenni, e quindi sono state considerate come "adattate" all'ambiente. Il processo di "selezione" a cui sono state sottoposte è stato indirizzato ad esaltarne i tratti positivi e conservarne le caratteristiche, con particolare riferimento a quelle ritenute di elevato valore nelle condizioni floristico-climatiche molisane.

Le 20 colonie *locali* immesse nell'apiario sperimentale sono state

individuare a seguito della valutazione preliminare di 1.605 famiglie di apicoltori affiliati al gruppo Volape (Termoli, n=80; Pozzilli 1, n=150; Pozzilli 2, n=100; Campodipietra, n=65; Carpinone, n=200; Castelpetroso, n=750; Miranda, n=260). La valutazione è stata guidata anche dall'analisi delle risposte ricevute ad un questionario somministrato agli apicoltori proprietari. Ogni famiglia è stata contraddistinta con un codice alfanumerico, in modo da poter essere univocamente identificata. Sono stati formati, infatti, 4 gruppi di 10 arnie (T, P, C, M: dall'iniziale della principale località di provenienza delle colonie *locali* formanti il gruppo); ogni gruppo era costituito da 5 famiglie *locali* (indici 1-5) e 5 famiglie *selezionate* (indici 6-10). Le famiglie *locali* sono state raggruppate in funzione della zona altimetrica di provenienza [T: 0-100 m s.l.m. (Termoli), P: 100-300 m s.l.m. (Pozzilli), C: 300-600 m s.l.m. (Campodipietra, Carpinone), M: 600-900 m s.l.m. (Miranda, Castelpetroso)]. Le famiglie *selezionate* sono state raggruppate in funzione dell'allevatore da cui erano state acquistate le regine; ogni gruppo era costituito da 5 famiglie, ognuna proveniente da un allevatore diverso.

Nell'apiario sperimentale sono stati resi omogenei tutti gli interventi di conduzione ed adottati gli stessi materiali e le stesse tecniche apistiche, sulla base di criteri adeguati alle esigenze dell'apiario, ma rigorosamente prestabiliti (ad esempio per l'introduzione dei fogli cerei, il controllo della sciamatura, l'epoca di posa del primo melario, l'esecuzione di interventi acaricidi, la smielatura, la predisposizione all'invernamento, la nutrizione artificiale, ecc.). Nel corso del lavoro sono state effettuate le visite tecniche preventivamente pianificate, in numero di almeno 2 per settimana. Per procedere ad una raccolta di dati statisticamente valutabili sono state predisposte apposite schede in cui erano riportati tutti i rilievi idonei a soddisfare le diverse fasi previste dal piano di selezione:

1. monitoraggio generale dell'apiario;
2. note sulla visita di ogni alveare;
3. valutazione dei singoli favi, delle scorte e della covata;
4. valutazione dello stato dei telaini e della cera;
5. valutazione di eventuali malattie e della caduta di varroa;
6. raccolta di campioni per analisi di laboratorio.

Le visite tecniche hanno permesso la raccolta dei dati necessari a valutare i caratteri considerati dal piano di selezione, ovvero:

1. rendimento delle colonie e rapporto tra produzione di miele da melario e miele da nido;
2. produzione di covata, continuità di ovideposizione, temperatura di allevamento della covata ed umidità relativa del nido;
3. compattezza della covata (consanguineità) (Fig. 2);
4. ripresa primaverile e sviluppo della famiglia;
5. attitudine all'invernamento;
6. resistenza alle avversità biotiche (comportamento igienico);
7. comportamento difensivo (docilità; tenuta del favo);
8. propensione alla sciamatura.



Al termine del lavoro, a seguito dell'analisi congiunta dei dati, è stata effettuata la valutazione complessiva delle singole colonie.

Tutte le regine (*locali e selezionate*) erano state ottenute nell'anno precedente ed introdotte in arnia durante il mese di agosto dell'anno di nascita. Le famiglie sono state livellate in ottobre, in modo da avere un peso dell'alveare simile (26-28 kg, arnia inclusa), ed avviate all'invernamento con la stessa forza (6 favi, di cui almeno 2 di miele e 3 con presenza di covata opercolata). Nel corso dello svernamento ad ogni famiglia sono stati somministrati 4,4 kg di sciroppo (acqua e miele nel rapporto di 1:1).

Si riportano sinteticamente le fasi necessarie alla selezione delle famiglie, utilizzabili come protocollo operativo anche dall'apicoltore che volesse semplicemente migliorare la produttività del proprio apiario. I periodi di esecuzione di alcuni rilievi, qui riferiti alle condizioni climatiche della media collina molisana (De Cristofaro *et al.*, 2009 a, b), possono variare anche sensibilmente, come dimostra l'esperienza maturata sul campo dal 2007 ad oggi, in funzione della località e dell'andamento della stagione apistica.

- a. Individuare le famiglie ritenute migliori durante la primavera (*maggio-giugno* dell'anno che precede la valutazione).
- b. Riprodurre nuove regine dalle famiglie individuate ed introdur-

Figura 2

La compattezza della covata e la sua quantità e presenza nel corso della stagione sono uno dei fattori valutati nel corso della selezione. Isola Vicentina, 19 aprile 2019 (foto Paolo Fontana)

- le in arnia durante il mese di *agosto*.
- c. Contrassegnare univocamente ogni famiglia con lettere e/o numeri progressivi, in *agosto*, all'atto dell'immissione della nuova regina.
 - d. Livellare, in *ottobre*, quanto più accuratamente possibile, le nuove famiglie, in modo tale che in ogni alveare, di peso simile, sia presente lo stesso numero di favi di covata, di scorta e coperti di api.
 - e. Al termine del livellamento, durante la *seconda decade di ottobre*, pesare tutti gli alveari ed avviarli all'invernamento.
 - f. Somministrare durante i mesi invernali (*da novembre a marzo*) lo stesso tipo e la stessa quantità di nutrimento artificiale o, in caso di esigenze differenziate, annotare le diverse quantità fornite ad ogni famiglia.
 - g. Identificare i caratteri da valutare, già a partire dalla ripresa dell'attività della colonia (in genere *gennaio* - inizio ovideposizione), quali: rendimento della colonia, rapporto miele da melario/miele da nido, produzione di covata e continuità di ovideposizione, temperatura ed umidità relativa del nido, compattezza della covata (consanguineità), ripresa primaverile e sviluppo della famiglia, attitudine all'invernamento, resistenza alle avversità biotiche (comportamento igienico), comportamento difensivo (docilità; tenuta del favo), propensione alla sciamatura.
 - h. Predisporre una scheda sintetica che riporti tutte le operazioni effettuate e i criteri da utilizzare nella valutazione dei diversi caratteri per attribuire un punteggio (1÷5) ad ognuno di essi; in tal modo potranno essere progressivamente escluse dall'analisi le colonie che manifestano gravi insufficienze, con notevole risparmio di tempo e di lavoro.
 - i. Pianificare le visite tecniche a cadenza almeno settimanale, annotando per ogni famiglia, in particolare, il numero di favi di covata e di scorte, il numero di celle reali, l'eventuale sciamatura o orfanità della colonia, la presenza di fenomeni di saccheggio o moria di api adulte; verificare attentamente, ad ogni visita, la presenza di sintomi o segni di malattie e seguire l'andamento della caduta naturale di varroa; valutare la docilità della colonia per tutta la durata della visita, annotando la frequenza richiesta dell'uso del fumo e la tenuta del favo.
 - j. Utilizzare le stesse tecniche apistiche ed intervenire in base a criteri prestabiliti (es. tempi e modi di introduzione dei fogli cerei, dell'asportazione di covata in eccesso, eliminazione di eventuali celle reali, epoca di posa del melario, esecuzione di trattamenti acaricidi, ecc.).
 - k. Asportare, a *fine marzo* - *inizio aprile*, l'eventuale covata in eccesso dalle famiglie a rischio sciamatura ed annotare l'operazione effettuata; tale covata, ovviamente, non andrà utilizzata in altre famiglie in valutazione, che devono poter contare esclusivamente sulle proprie potenzialità.

- l. Procedere, a *metà aprile*, alla valutazione della ripresa primaverile, basandosi sul numero di favi di covata e di scorta presenti in ogni alveare.
- m. Valutare la compattezza della covata di ogni famiglia, anche in periodi successivi, *da aprile a settembre*, mediante confronto con standard fotografico, conta delle celle vuote o calcolo dell'area della superficie di covata opercolata.
- n. Valutare, durante *la prima decade di maggio*, lo sviluppo raggiunto dalla colonia in base al numero di favi di covata e di miele.
- o. Pesare tutti i melari progressivamente prelevati, in genere *da giugno ad agosto*, ed annotare il peso netto del miele prodotto da ogni singola famiglia.
- p. Prelevare, *a metà agosto-inizio settembre*, l'eventuale eccesso di miele presente nel nido (da utilizzare esclusivamente per la nutrizione delle api) ed annotare, per ogni colonia, il peso netto del miele asportato dal nido.
- q. Pesare, *in ottobre*, ovvero alla stessa data dell'anno precedente, i singoli alveari da avviare all'invernamento.
- r. Valutare, *a fine ottobre*, l'attitudine all'invernamento in base al numero di favi di covata, di scorta, coperti di api e totale.
- s. Calcolare i valori (ponderati per la media dell'apiario) del rendimento della colonia e del rapporto miele da melario/miele da nido, ed attribuire ad essi un punteggio.
- t. Calcolare la media di tutti i punteggi attribuiti ai caratteri valutati ed individuare le famiglie a maggior rendimento e più adattate al territorio.
- u. Utilizzare, durante la successiva stagione apistica, le famiglie individuate per la produzione di regine destinate a sostituire le famiglie meno produttive.

Per il singolo apicoltore il lavoro annuale di miglioramento del proprio apiario è terminato. Per confrontare dati di diversi apiari o di diversi gruppi, per procedere con ulteriori programmi di miglioramento, al selezionatore occorre completare i calcoli.

1. Calcolare le unità di deviazione standard per comparare il rendimento e il rapporto miele da melario/miele da nido, in caso di più apiari, e su tale base attribuire un punteggio. Tale calcolo è necessario, come in questo caso, anche per valutare il rendimento di gruppi di famiglie ottenute da regine di diversa origine.
2. Attribuire un punteggio a tutti i caratteri valutati ed utilizzare il metodo grafico per individuare le famiglie migliori.
3. Utilizzare le famiglie individuate per produrre le regine da introdurre in ulteriori programmi di selezione (es. parentale, sequenziale, per scelte indipendenti, per indice) da avviare nella successiva stagione apistica.

Di seguito si riporta un esempio di discussione dei risultati ottenuti durante un anno di sperimentazione in cui sono stati valutati 8 caratteri.

Rendimento delle colonie e rapporto miele da melario/miele da nido

La produzione di miele (Fig. 3) è il principale oggetto di selezione, anche perché rappresenta una sintesi di molti altri caratteri. Si è cercato, quindi, di rilevare i dati con il procedimento ritenuto più accurato (Lodesani, 2004; De Cristofaro *et al.*, 2009 a, b). Gli alveari sono stati pesati nei momenti richiesti e se ne è calcolato il rendimento (Tab. 1) utilizzando un metodo standard (Fresnaye, 1975), applicando la formula:

$$R = (R_1 + R_2 + \dots + R_n + P_2) - P_1 - Z$$

Dove: R = rendimento totale (kg) della famiglia; R_1, R_2, R_n = peso del miele alle diverse smielature (al massimo n. 3 nell'anno considerato: R_1, R_2 da melario, R_3 da nido); P_2 = peso dell'alveare alla fine dell'anno di controllo; P_1 = peso dell'alveare all'invernamento dell'anno precedente; Z = peso del nutrimento fornito nel corso dell'anno di controllo. La formula originale non considera il peso del miele eventualmente prelevato dal nido. In questo caso, invece, il miele è stato suddiviso in miele da melario (R_1, R_2) e miele da nido (R_3). Basandosi su precedenti esperienze (De Cristofaro *et al.*, 2009 a, b), tale operazione, pur non influenzando il valore del rendimento (R), ha permesso di calcolare un ulteriore indice (Tab. 1), ovvero il rapporto tra produzione di miele da melario e miele da nido, di seguito indicato con il termine "rapporto melario/nido" (Q_{mn}). Anche se ai fini della selezione è certamente da considerare *in primis* il rendimento della colonia (Lodesani, 2004), il rapporto melario/nido è importante perché può essere utile per la valutazione, diretta o indiretta, di alcune caratteristiche della famiglia (es. precocità di salita a melario e propensione ad immagazzinare nello stesso, attitudine alla produzione di miele uniflorale, abbondanza e continuità di ovideposizione nel nido, equilibrata predisposizione delle scorte) o la correttezza della conduzione dell'apiario (es. epoca di posa e ritiro dei melari).

La valutazione dei dati prima della loro elaborazione statistica (Tab. 1), anche se permette di dedurre solo alcune caratteristiche delle



Figura 3
Abbondante miele nel melario
(foto Paolo Fontana)

single famiglie, è di notevole importanza per l'individuazione delle colonie da escludere dalla successiva analisi. In particolare, delle 10 arnie spopolate, 8 erano derivate da regine *selezionate* e 2 da regine *locali*, a causa di orfanità e conseguente saccheggio (n. 7) o peste americana (n. 3) (Tab. 1). Escluse dall'analisi tali colonie, per un confronto preliminare (Tab. 2) tra famiglie derivate da regine di diversa provenienza (*locali* o *selezionate*), è stato calcolato il rendimento medio e il rapporto medio melario/nido.

In tutti i gruppi il rapporto medio melario/nido ($QMmn$), pur applicando tutti i test statistici di uso corrente, non è risultato significativamente differente e in genere alquanto basso (Tab. 2). A risultati simili si è pervenuti confrontando lo stesso rapporto nelle colonie *locali* e *selezionate*, anche se le prime hanno evidenziato valori più elevati. Le famiglie *locali* hanno mostrato un rendimento medio maggiore di quelle *selezionate* ma statisticamente simile (ANOVA; LSD test; $P=0,05$). Un primo giudizio può essere espresso calcolando (Tab. 3) il rapporto melario/nido ed il rendimento della singola colonia, ponderati mediante i rispettivi valori medi registrati nel gruppo di appartenenza:

$$Qmnp = Qmn \times 100/QMmn$$

$$Rp = R \times 100/RM$$

Dove $Qmnp$ =rapporto melario/nido ponderato della colonia; Qmn =rapporto melario/nido della colonia; $QMmn$ =rapporto medio melario/nido del gruppo (o apiario) a cui appartiene la colonia; Rp =rendimento ponderato della colonia; R =rendimento della colonia; RM =rendimento me-

Alveare	Dati per il calcolo del rendimento						Indici		Note
	R1	R2	R3	P2	P1	Z	Qmn	R	
T1	12,2	14,5	19,4	31,3	27,2	2,2	1,2	48,0	
T2	11,5	10,2	15,1	28,5	27,0	2,2	1,4	36,1	
T3	-	-	-	-	27,6	2,2		-	Saccheggjata
T4	10,3	13,6	11,2	27,5	27,2	2,2	4,7	33,2	
T5	12,2	12,2	19,3	29,8	27,3	2,2	1,2	44,0	
T6	15,8	16,2	12,0	33,0	27,5	2,2	2,6	47,3	
T7	12,7	10,4	-	-	27,0	2,2	-	-	Saccheggjata
T8	14,1	12,3	-	-	27,2	2,2	-	-	Saccheggjata
T9	10,4	11,9	11,5	28,1	27,7	2,2	2,0	32,0	
T10	15,1	12,8	13,2	29,7	27,1	2,2	1,8	41,5	
P1	17,1		21,7	32,7	27,3	2,2	1,0	42,0	
P2	17,3		8,4	31,3	27,2	2,2	1,8	27,6	
P3	21,2		10,2	33,5	27,1	2,2	2,4	35,6	
P4	19,5		13,2	28,4	27,6	2,2	1,8	31,3	
P5	16,7		15,9	29,8	27,2	2,2	0,9	33,0	
P6	11,8		13,9	30,6	27,4	2,2	0,8	26,7	Sciamata
P7	18,3		14,8	28,5	27,6	2,2	1,1	31,8	

Continua
alla pagina
seguente

Alveare	Dati per il calcolo del rendimento						Indici		Note
	R1	R2	R3	P2	P1	Z	Qmn	R	
P8	15,7		-	-	27,4	2,2	-	-	Peste americana
P9	18,2	12,5	-	-	27,0	2,2	-	-	Saccheggiata
P10	17,4		-	-	27,3	2,2	-	-	Saccheggiata
C1	21,6		10,2	32,2	27,7	2,2	2,3	34,1	
C2	23,8		14,9	34,6	27,5	2,2	2,2	43,6	
C3	21,1		9,9	32,1	27,0	2,2	2,6	33,9	Peste americana
C4	-		15,7	30,2	27,2	2,2	-	-	Sciamata
C5	19,7		10,1	37,2	27,4	2,2	2,5	37,4	
C6	11,4		15,7	28,5	27,4	2,2	0,8	26,0	Peste americana
C7	13,1		17,3	31,6	27,1	2,2	1,0	32,7	
C8	21,6		11,0	39,5	27,6	2,2	2,5	42,3	
C9	18,8		12,8	34,3	27,3	2,2	1,8	36,4	
C10	20,2		11,9	32,4	27,8	2,2	1,8	34,2	
M1	21,6	22,0	-	-	27,4	2,2	-	-	Peste americana
M2	17,4	14,1	14,3	28,9	27,5	2,2	1,9	45,0	
M3	24,6		15,5	30,3	27,0	2,2	1,5	41,2	
M4	26,2		14,9	29,8	27,4	2,2	1,6	41,3	
M5	25,1		14,8	30,1	27,5	2,2	1,3	40,3	
M6	21,3		-	-	27,3	2,2	-	-	Peste americana
M7	18,8		14,1	28,5	26,9	2,2	1,2	32,3	
M8	17,2		15,5	27,3	27,2	2,2	1,1	30,6	
M9	18,9		-	-	27,7	2,2	-	-	Saccheggiata
M10	24,6		16,4	30,2	27,2	2,2	1,7	41,8	

Tabella 1

Rendimento (R) e rapporto melario/nido (Qmn) di colonie (n=40) di *A. m. ligustica* originate da regine locali e selezionate, secondo la metodologia proposta da Fresnaye (1975).

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate.

R1, R2=peso (kg) del miele da melario; R3=peso miele da nido; P2=peso alveare a fine anno; P1=peso alveare all'invernamento dell'anno precedente; Z=peso nutrimento fornito; Qmn=rapporto melario/nido; R=rendimento della colonia

.....

	QMmn (media ± DS)				RM (media ± DS)			
	T	P	C	M	T	P	C	M
Apiario	2,1 ± 0,9	1,4 ± 0,6	1,9 ± 0,6	1,5 ± 0,8	40,3 ± 6,4	32,6 ± 5,7	35,3 ± 7,1	38,9 ± 7,8
Locali	2,1 ± 1,2	1,6 ± 0,8	2,4 ± 0,7	1,3 ± 0,5	40,3 ± 9,7	33,9 ± 8,9	37,2 ± 7,9	41,9 ± 8,1
Selezionate	2,1 ± 0,5	0,9 ± 0,5	1,6 ± 0,4	1,6 ± 0,8	40,3 ± 5,5	29,2 ± 5,4	34,3 ± 5,2	34,9 ± 6,5

Tabella 2

Rendimento medio (RM) e rapporto medio melario/nido (QMmn) di famiglie di *A. m. ligustica* di diversa origine (locali e selezionate).

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m. QMmn=rapporto medio melario/nido; RM=rendimento medio. Dal calcolo sono stati esclusi gli alveari spopolati (T3, T7, T8, P8, P9, P10, C4, M1, M6, M9)

alla fine dell'anno di controllo

.....

dio del gruppo (o apiario) a cui appartiene la colonia.

I rapporti melario/nido più favorevoli, significativamente maggiori rispetto alla media del proprio gruppo, sono stati rilevati per le colonie T4, T6, P2, P3, P4, C1, C2, C3, C5, C8 e M2. Delle 16 colonie che hanno immagazzinato miele a melario in maggior proporzione rispetto al rendimento del gruppo di appartenenza, 10 derivavano da regine *locali* (Tab. 3).

Dall'analisi statistica dei rendimenti emerge che per una famiglia risultano significativi (ANOVA; LSD test; P=0,05) incrementi di produttività di almeno il 10% rispetto alla media del proprio gruppo di appartenenza (Tab. 3). I più elevati rendimenti ponderati sono stati registrati per le famiglie T1, T6, P1, C2, C8, e M2. Eccetto le colonie T6 e C8, si tratta di famiglie derivate da regine *locali*.

Un elevato rapporto melario/nido è comunque auspicabile; è ovvio che, ad esempio, a parità di rendimento sono da preferire le famiglie che immagazzinano maggiormente a melario. Il carattere, certamente da ipotizzare a complessa componente ereditaria,

Colonia	Rendimento		
	R (kg)	Rp (%)	
Gruppo T	T1	48,0	119,1
	T2	36,1	89,6
	T4	33,2	82,4
	T5	44,0	109,2
	T6	47,3	117,4
	T9	32,0	79,4
	T10	41,5	103,0
Valore medio gruppo T		40,3	
Gruppo P	P1	42,0	128,8
	P2	27,6	84,7
	P3	35,6	109,2
	P4	31,3	96,0
	P5	33,0	101,2
	P6	26,7	81,9
	P7	31,8	97,5
Valore medio gruppo P		32,6	
Gruppo C	C1	34,1	96,6
	C2	43,6	123,5
	C3	33,9	96,0
	C5	37,4	105,9
	C6	26,0	73,7
	C7	32,7	92,6
	C8	42,3	119,8
	C9	36,4	103,1
	C10	34,2	96,9
	Valore medio gruppo C		35,3

Continua
alla pagina
seguente



Colonia		Rendimento	
		R (kg)	Rp (%)
Gruppo M	M2	45,0	115,7
	M3	41,2	105,9
	M4	41,3	106,2
	M5	40,3	103,6
	M7	32,3	83,0
	M8	30,6	78,7
	M10	41,8	107,5
Valori medio gruppo M		38,9	

Tabella 3

Rendimento (R) e Rendimento ponderato (Rp) di colonie di *A. m. ligustica* di diversa origine (locali e selezionate).

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate. R=rendimento della colonia; Rp=rendimento ponderato della colonia. In grassetto i valori delle colonie risultati significativamente maggiori (ANOVA; LSD test; P=0,05) di quelli di famiglie dello stesso gruppo

.....

ma influenzato nella sua manifestazione anche da fattori esterni, è stato proposto nella valutazione delle famiglie soprattutto per verificarne il grado di ereditabilità (presumibilmente basso, come già noto per la produzione di miele) e la possibilità di una sua efficiente selezione.

Nell'ambito di uno solo gruppo omogeneo (o apiario), ovvero per l'uso da parte dell'apicoltore che intenda individuare le famiglie più produttive, i calcoli potrebbero considerarsi conclusi. Si può procedere all'attribuzione di un punteggio per la valutazione del rendimento della singola colonia (Tab. 4; ultima colonna) e del rapporto melario/nido (Tab. 6, ultima colonna).

Per selezionare le famiglie più produttive da introdurre in programmi di selezione è indispensabile, invece, rendere comparabili i dati

Punteggio (R)	UDSr	Rendimento	Variazione % dalla media (rif. Tab. 3)
5	> 1,0	Ottimo	> 20%
4	0,8 ÷ 1,0	Buono	11÷20%
3	0,5 ÷ 0,7	Discreto	6÷10%
2	-0,1 ÷ 0,4	Medio	± 5%
1	< -0,1	Insufficiente	< -5%

Tabella 4

Punteggio (R) da attribuire al rendimento di un alveare in base al calcolo delle unità di deviazione standard (confronto di più gruppi o apiari) o all'incremento di rendimento rispetto alla media (confronto tra alveari di uno stesso gruppo o di un solo apiario). Per assegnare i punteggi di un solo apiario, in base ai valori dell'ultima colonna, riferirsi alla Tab. 3

Alveare	UDSr	Punteggio (R)
P1	2,2	5
C2	1,4	5
T1	1,1	5
T6	0,9	4
C3	0,8	4
M2	0,8	4
C8	0,8	4
M3	0,7	3
C5	0,6	3
T5	0,6	3
M5	0,5	3
M10	0,5	3
C9	0,2	2
M4	0,1	2
T10	0,0	2
P4	-0,1	2
P5	-0,1	2
P7	-0,1	2
T2	-0,4	1
T9	-0,4	1
P3	-0,4	1
C7	-0,5	1
C10	-0,5	1
P2	-0,6	1
P6	-0,8	1
C1	-0,9	1
M7	-1,2	1
T4	-1,6	1
M8	-1,8	1
C6	-1,8	1

Tabella 5

Rendimento delle colonie espresso come unità di deviazione standard (UDSr), classificazione delle famiglie di gruppi diversi in ordine di rendimento decrescente e relativi punteggi (R) assegnati.

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate. UDSr=unità di deviazione standard (rendimento)

.....

ottenuti da gruppi di diversa origine (o dei diversi apiari nel caso in cui si lavori in località differenti).

I valori da utilizzare per trasformare in dati statisticamente confrontabili le produzioni rilevate in gruppi di diversa origine (o di località diverse, nel caso di più apiari) sono il rendimento medio e la deviazione standard del singolo gruppo (o apiario).

In pratica si sottrae al rendimento (R) di ogni colonia il rispettivo rendimento medio (RM) del gruppo (o apiario) di provenienza ed il risultato si divide per la deviazione standard (DS) dello stesso gruppo (o apiario) (Lodesani, 2004). I valori trasformati risulteranno quindi espressi in unità di deviazione standard (UDS):

$$UDS_r = (R - RM)/DS$$

Tale indice potrà assumere valore negativo, nullo o positivo in relazione al rendimento della colonia, rispettivamente inferiore, uguale o superiore alla media. Trattandosi di un indice rappresentativo della capacità produttiva di una colonia, è comparabile anche con valori ottenuti in gruppi di diversa origine (o in apiari diversi) e di conseguenza permette di classificare le famiglie secondo un ordine gerarchico di rendimento decrescente. A questo punto si propone di attribuire a ciascuna famiglia, in base ai valori di UDS_r , un punteggio (da 1 a 5), che sarà utilizzato nelle fasi successive della selezione (Tab. 4).

Comparando complessivamente gli alveari dei 4 gruppi sperimentali, i rendimenti più elevati sono stati mostrati dalle colonie T1, P1 e C2, tutte derivate da regine *locali*; elevati rendimenti sono stati esibiti anche dalle famiglie T6, C3, C8 e M2. Nel complesso, delle 12 famiglie che hanno garantito rendimenti sensibilmente maggiori della media (punteggi 3-4-5) 9 erano state ottenute da regine *locali* e 3 da regine *selezionate* (Tab. 5).

Il metodo utilizzato per la valutazione del rendimento è stato applicato anche al rapporto melario/nido (Qmn).

Punteggio (RMN)	UDSq	Incremento % (rif. Tab. 3)
5	$\geq 1,0$	$> 20\%$
4	$0,9 \div 0,5$	$11 \div 20\%$
3	$0,4 \div -0,5$	$\pm 10\%$
2	$-0,6 \div -1,0$	$-11 \div -20\%$
1	$< -1,0$	$< -20\%$

Tabella 6

Punteggio (RMN) da attribuire al rapporto melario/nido in base alle unità di deviazione standard (confronto di più gruppi o apiari) o all'incremento di tale rapporto rispetto alla media (confronto tra alveari di uno stesso apiario, ad uso del singolo apicoltore).

Per assegnare i punteggi di un solo apiario, in base ai valori dell'ultima colonna, riferirsi alla Tab. 3

.....

$$UDSmn = (Qmn - QMmn)/DS$$

Dove: Qmn =rapporto melario/nido; $QMmn$ =rapporto medio melario/nido del gruppo (o apiario) di provenienza; DS =deviazione standard del gruppo (o apiario) di provenienza.

Nel caso del rapporto melario/nido, trasformato in unità di deviazione standard ($UDSmn$), il punteggio non può essere ancora assegnato. In tal modo si rischia, infatti, di attribuire un punteggio elevato a famiglie che hanno solo un miglior rapporto melario/nido ma senza tener conto della loro effettiva produzione di miele da melario, caratteristica particolarmente importante. Si è quindi reso necessario pesare tale dato per i valori della produzione di miele da melario, resi ugualmente comparabili tra i diversi gruppi (o apiari, in caso di località diverse). In pratica si calcolano, con lo stesso procedimento utilizzato per il rendimento, le UDS anche per la produzione di miele da melario ($UDSm$) e si media tale valore con $UDSmn$, ottenendo un nuovo indice ($UDSq$). Avremo:

$$UDSm = (R1+R2+..... - RMm)/DS$$

Dove: $R1, R2...$ =pesi del miele dei melari 1, 2...; RMm =rendimento medio in miele da melario del gruppo (o apiario) di provenienza; DS =deviazione standard del gruppo (o apiario) di provenienza.

$$UDSq = (UDSmn + UDSm)/2$$

Dove: $UDSmn$ =unità di deviazione standard del rapporto melario/nido; $UDSm$ =unità di deviazione standard del rendimento in miele da melario.

Tale indice tiene conto sia del rapporto melario/nido che dell'effettiva produzione di miele da melario. A ciascuna famiglia può quindi essere attribuito (Tab. 6), in base ai valori di $UDSq$, un punteggio (da

Alveare	UDSmn	Alveare	UDSm	Alveare	UDSq	Punteggio (RMN)
T4	2,5	T6	2,1	P3	1,6	5
P3	1,9	P4	1,3	T6	1,4	5
C8	1,4	P3	1,1	C3	1,1	5
C3	1,2	C2	1,0	P4	1,0	5
P2	1,1	C3	1,0	C8	1,0	5
C5	1,0	M5	0,8	T4	0,9	4
C1	1,0	M10	0,8	C5	0,8	4
M2	0,9	C8	0,7	M5	0,7	4
P4	0,8	M3	0,6	P2	0,7	4
T6	0,7	M4	0,5	C1	0,6	4

Continua
alla pagina
seguente

Alveare	UDSmn	Alveare	UDSm	Alveare	UDSq	Punteggio (RMN)
M4	0,6	C5	0,4	M4	0,6	4
M5	0,5	T10	0,3	M10	0,5	4
M3	0,4	T1	0,2	C2	0,5	4
M10	0,3	C1	0,2	M3	0,5	4
T10	0,2	P1	0,0	M2	0,4	3
T9	0,1	P2	0,0	T10	0,3	3
C9	-0,1	C9	0,0	C9	0,0	3
C10	-0,1	C10	0,0	C10	0,0	3
P7	-0,2	P7	-0,1	T1	-0,1	3
C2	-0,2	M2	-0,1	T9	-0,1	3
T2	-0,2	T5	-0,1	P7	-0,1	3
P5	-0,3	T9	-0,4	P1	-0,3	3
T1	-0,4	P5	-0,4	P5	-0,4	3
T5	-0,4	T4	-0,6	T5	-0,5	3
P1	-0,6	C7	-1,1	T2	-0,8	2
P6	-0,7	T2	-1,1	C7	-1,0	2
C7	-1,0	M7	-1,3	P6	-1,3	1
C6	-1,3	M8	-1,5	M7	-1,4	1
M7	-1,4	P6	-1,8	M8	-1,6	1
M8	-1,6	C6	-2,0	C6	-1,8	1

Tabella 7

Rapporto melario/nido e rendimento medio in miele da melario espressi come unità di deviazione standard (*UDSmn*, *UDSm*), loro media (*UDSq*) e classificazione delle famiglie di gruppi (o apiari) diversi in ordine decrescente con relativo punteggio. T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate. *UDSmn*=unità di deviazione standard del rapporto melario/nido; *UDSm*=unità di deviazione standard del rendimento in miele da melario; *UDSq*= media dei valori di *UDSmn* ed *UDSm*

1 a 5) che sarà utilizzato nelle fasi successive della selezione.

Dall'analisi dei dati ottenuti (Tab. 5) si evince che gli alveari possono riportare valutazioni molto diverse, talora contrastanti (es. T4, P2) per il rapporto melario/nido (*UDSmn*) e per il rendimento in miele da melario (*UDSm*). Il calcolo dell'indice medio *UDSq* rappresenta un buon compromesso per considerare contemporaneamente le due importanti caratteristiche e bilanciare la valutazione (Tab. 7). I valori più elevati per tale indice sono stati registrati per gli alveari T6, P3, P4, C3, C8.

Produzione di covata, continuità di ovideposizione, temperatura ed umidità relativa

La produzione di covata è stata monitorata costantemente (Tab. 8), anche se non inclusa nella valutazione finale del valore delle colonie; piuttosto che per ricavare una correlazione con la popolosità della colonia o con la produttività, considerata non del tutto attendibile, la produzione di covata è stata rilevata per poter valutare la continuità di ovideposizione (Fig. 4).

Le osservazioni sono state utilizzate, inoltre, per individuare nell'area di riferimento i momenti più corretti per la valutazione di: a) capacità di ripresa primaverile (*metà aprile*); b) sviluppo della colonia (*prima decade di maggio*); c) attitudine all'invernamento (*fine ottobre*). Per rendere proponibile il metodo, oltre che in un programma di selezione, anche nella normale pratica di miglioramento del proprio apiario, tali fasi (variabili con la zona considerata) sono da individuare con la maggior precisione possibile in quanto il numero di rilievi analitici deve essere necessariamente ridotto e compatibile con i tempi dell'apicoltore.

Come atteso, vista l'età delle regine, non sono state osservate differenze tra le diverse famiglie relativamente alla presenza di covata maschile, risultata nella norma e, in genere, correttamente confinata lungo i margini o agli angoli dei favi.

I dati ottenuti, come anticipato, non possono essere correlati alla produzione dell'alveare. I risultati riportati in letteratura sulla correlazione tra quantità di covata e consistenza numerica della colonia o quantità di miele prodotto sono, infatti, fortemente contrastanti. Ciò risulta evidente anche dal confronto tra le Tabb. 5 e 8.



Figura 4

Uova, covata aperta ed opercolata
(foto Paolo Fontana)

Alveare	Data rilievo									
	1.III	15.III	29.III	15.IV	30.IV	17.V	5.VII	22.VII	11.VIII	30.X
T1	2,5	3,5	3,5	6,5	7,5 (1,0)	7,0	7,0	5,5	5,0	2,5
T2	2,5	3,0	4,5	5,5	7,0 (1,5)	5,5	6,0	5,2	4,5	1,8
T3	2,5	3,5	4,5	6,0	7,0 (2,0)	6,0	-	-	-	Orfana
T4	2,0	2,2	3,5	4,5	5,0	7,0	6,5	4,8	4,5	1,5
T5	2,5	3,5	4,5	5,5	7,2 (2,0)	6,5	7,0	5,2	5,0	2,5
T6	2,0	2,0	3,0	3,5	5,0	6,5	6,0	5,0	4,8	2,2
T7	2,0	2,5	3,5	4,5	5,5 (1,0)	6,0	6,0	5,0	4,7	Orfana
T8	2,0	2,5	3,5	4,5	5,0	7,0	6,5	5,2	4,9	Orfana
T9	2,5	3,0	4,5	5,5	7,5 (2,5)	7,0	7,0	5,2	5,0	2,5
T10	2,5	3,0	4,5	6,0	7,0 (1,0)	7,0	6,5	5,3	5,0	2,2
P1	2,5	3,0	3,5	4,0	7,5 (2,5)	6,5	7,0	6,0	5,0	3,0
P2	2,0	2,0	3,5	3,0	4,5	7,0	7,5	6,0	4,6	2,2
P3	1,5	1,7	2,5	3,0	3,5	5,0	7,5	6,0	5,0	1,8
P4	1,5	1,7	2,5	3,0	3,5	4,0	6,5	5,8	4,8	1,9
P5	2,0	2,3	2,7	3,7	5,0	7,0	7,0	5,8	4,7	2,0
P6	2,5	2,5	3,6	4,0	6,5	9,0	6,0	2,8	2,5	2,3
P7	2,0	2,5	3,0	3,5	5,0	9,0	6,5	5,5	4,7	2,2
P8	2,0	2,4	3,5	4,0	5,0	8,0	6,0	-	-	Peste
P9	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	7,0	6,5	5,0	4,2	Orfana
P10	2,0	2,4	3,5	4,5	5,0	7,0	6,5	5,0	4,5	Orfana
C1	1,8	2,0	3,0	4,0	6,0 (2,0)	7,0	7,0	6,5	6,0	2,0
C2	2,0	2,3	3,0	4,0	6,0 (1,0)	7,0	7,0	5,0	4,0	2,2
C3	1,8	2,0	2,5	3,5	5,0	7,0	7,0	4,0	Peste	2,5
C4	1,8	2,4	3,5	4,5	5,0	7,0	7,0	5,5	5,0	1,7
C5	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	6,0	8,0	6,0	5,0	2,2
C6	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	6,0	8,0	4,0	Peste	1,7
C7	1,5	2,0	2,5	3,5	4,5	6,0	6,0	5,0	4,5	2,1
C8	2,5	3,0	4,0	5,0	7,0 (1,0)	9,0	8,0	6,0	4,7	2,5
C9	2,0	2,5	3,5	5,0	7,0 (2,0)	6,5	8,5	7,0	4,8	2,5
C10	1,5	2,0	3,0	3,5	4,5	6,0	8,5	6,0	4,0	2,2
M1	1,7	2,0	3,0	5,0	7,0 (2,0)	7,0	7,0	3,0	-	Peste
M2	1,7	2,0	2,5	3,0	4,5	7,0	8,0	6,0	5,0	2,2
M3	1,7	2,0	2,5	3,0	4,5	7,0	7,0	5,8	5,0	2,2
M4	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	6,0	6,0	5,0	4,5	1,8
M5	2,0	2,2	3,5	4,5	6,5 (2,0)	6,5	7,0	6,0	5,0	2,3
M6	1,7	1,8	2,0	2,7	4,0	6,0	6,0	1,0	-	Peste
M7	1,5	1,7	2,0	3,0	4,0	6,0	6,0	5,0	4,8	1,8
M8	1,5	1,7	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	6,0	5,2	1,6
M9	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	5,0	7,0	4,0	3,8	Orfana
M10	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	6,0	7,0	5,4	5,0	2,0

Tabella 8

Produzione di covata (n. favi) di colonie di *A. m. ligustica* allevate nell'apiario sperimentale.

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate.

In parentesi i favi di covata asportati dagli alveari a rischio di sciamatura. In grassetto le famiglie che si sono distinte per precocità e continuità di ovideposizione

In realtà la mancata correlazione tra produzione di covata e produttività della colonia si osserva perché sono dimostrate le seguenti equazioni (Woyke, 1984):

1. *Produttività della colonia = Numero di api adulte x Produttività individuale*
2. *Numero di api adulte = Quantità di covata x Durata media della vita delle api*

e quindi, sostituendo la 2 nella 1, si deduce che la produttività della colonia dipende anche dalla produttività individuale e dalla longevità delle api.

Produttività della colonia = (Quantità di covata x Durata media vita delle api) x Produttività individuale

La longevità delle api risulta particolarmente importante in quanto non tutte le api adulte raggiungono lo *status* di bottinatrici e non restano tali per lo stesso periodo di tempo.

Esistendo un'elevata correlazione tra prestazioni biologiche dell'ape adulta e temperatura di sviluppo della covata (Tautz *et al.*, 2003; Tautz, 2006), è stato invece rilevato quest'ultimo dato, peraltro più oggettivamente misurabile. Le misurazioni sono state

Alveare	Temperatura interna (°C±DS)	Temperatura esterna (°C±DS)	Umidità relativa interna (%±DS)
T1	35,4 ± 0,23	24,7 ± 6,4	56,7 ± 5,6
T2	35,6 ± 0,24		-
T9	35,5 ± 0,23	24,7 ± 6,4	56,5 ± 5,4
T10	35,2 ± 0,22		-
P1	35,1 ± 0,25	24,7 ± 6,4	55,5 ± 5,6
P2	35,5 ± 0,22		-
P9	35,6 ± 0,25	24,7 ± 6,4	55,3 ± 5,5
P10	35,5 ± 0,23		-
C1	35,3 ± 0,22	24,7 ± 6,4	54,5 ± 5,4
C2	35,2 ± 0,26		-
C9	35,3 ± 0,24	24,7 ± 6,4	54,8 ± 5,6
C10	35,5 ± 0,28		-
M1	35,6 ± 0,23	24,7 ± 6,4	55,8 ± 5,3
M2	35,4 ± 0,28		-
M9	35,7 ± 0,19	24,7 ± 6,4	56,6 ± 5,7
M10	35,6 ± 0,26		-

Tabella 9

Temperatura (interna ed esterna all'alveare) ed umidità relativa (interna) (medie settimanali) rilevate nell'apiario sperimentale (es. 05-12 luglio 2015). T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate

.....

effettuate avvalendosi di due rilevatori (data logger HOBO U12, Onset Computer Corporation, Bourne - MA, USA) di temperatura (precisione: $\pm 0,25^{\circ}\text{C}$) ed umidità relativa (precisione: $\pm 2,5\%$). Ogni rilevatore, oltre a due sensori interni (uno per la temperatura ed uno per l'umidità relativa) posizionati con esso in un'arnia, era connesso ad ulteriori 2 sensori per la temperatura, di cui uno posizionato in un'arnia adiacente ed uno all'esterno, protetto dalla radiazione solare diretta. Per ogni gruppo sono stati rilevati, ad intervalli di un'ora, i dati di 4 famiglie (2 *locali*, 2 *selezionate*) per gruppo, calcolando le medie settimanali di temperatura ed umidità relativa (Tab. 9).

Le api garantiscono costantemente una temperatura del nido di $32-36^{\circ}\text{C}$. Se le pupe sono allevate a diverse temperature (32°C ; $34,5^{\circ}\text{C}$; 36°C) le api adulte ottenute non mostrano differenze durante la loro vita all'interno dell'alveare. Divenute bottinatrici è stato però dimostrato che quelle derivate da pupe allevate a 36°C sono più efficienti nel segnalare all'alveare la sorgente di cibo e nel memorizzare le informazioni (Tautz *et al.*, 2003), più longeve e bottinano molto attivamente alla ripresa primaverile delle attività (Tautz, 2006). I dati dimostrano che le famiglie in osservazione allevano la covata a temperature tendenzialmente elevate e costanti (valori molto bassi della deviazione standard settimanale). Non sono emerse differenze significative (ANOVA, LSD test, $P=0,05$) sia tra le famiglie di gruppi diversi che tra quelle derivate da regine *locali* o *selezionate*; il carattere non è stato quindi incluso tra quelli oggetto di valutazione finale.

Compattezza della covata (consanguineità)

Decisamente più importante risulta la compattezza della rosa di covata che, valutata calcolando la percentuale di celle vuote, è indicativa del grado di consanguineità delle operaie e della vitalità della covata. In pratica all'aumentare del grado di consanguineità aumenta il numero di individui diploidi di sesso maschile, immediatamente soppressi allo stadio di larva neonata dalle operaie, con conseguente aumento delle celle vuote; si ottengono, inoltre, api più leggere, meno longeve, meno produttive e più aggressive (*inbreeding depression*). Tra i metodi noti per la valutazione di tale carattere, oltre alla conta delle celle vuote, è in uso quello del confronto visivo con uno standard fotografico. Nel nostro caso, per una maggiore precisione si è optato per un metodo fotografico diretto. La rosa di covata (da poco opercolata, per evitare possibili ripassi della regina) è stata fotografata più volte nel corso della stagione apistica e, mediante un software per analisi di immagini (ImageJ 1.38x; National Health Institute, USA) è stata calcolata la percentuale di celle vuote. Successivamente a ciascun alveare è stato attribuito un punteggio (Tab. 10).

Punteggio (C)	Superficie opercolata (%)	Compattezza
5	> 95	Elevata
4	91 ÷ 95	Buona
3	86 ÷ 90	Media
2	76 ÷ 85	Mediocre
1	< 75	Insufficiente

Tabella 10

Punteggio (C) da attribuire alla compattezza della rosa di covata in base alla percentuale di superficie opercolata, rilevata mediante analisi di immagine

L'ampiezza della rosa di covata è stata comunque rilevata come percentuale della superficie dei telaini centrali occupata da covata (Tab. 11) ma, in virtù di quanto affermato, non è stata considerata nell'analisi del valore delle famiglie.

Molte colonie (n. 20) sono state contraddistinte da una compattezza elevata o buona della covata. Per tale carattere non sono state evidenziate differenze tra famiglie *locali* (n. 11) e *selezionate* (n. 9). Possibili problemi di consanguineità sono stati rilevati sia in famiglie locali (P2, C4) che selezionate (P10, C6, C7, M6, M7, M9), che hanno manifestato una compattezza di covata insufficiente o mediocre (Tab. 11).

Ripresa primaverile e sviluppo della famiglia

Tali caratteri, fondamentali per il buon andamento della stagione apistica, sono di complessa valutazione. La difficoltà consiste nella mancanza di un metodo analitico ed obiettivo di valutazione, e ciò non per mancanza di lavori scientifici, ma per la variabilità del momento in cui effettuare i rilievi idonei ad esprimere un giudizio nonché della scelta dei parametri da rilevare. Una precoce ripresa primaverile, ad esempio, influenza positivamente l'entità dei raccolti nelle aree in cui si registrano flussi nettariiferi precoci ma implica un maggior lavoro per il controllo della sciamatura e può essere meno importante in località con flusso nettariifero tardivo. La selezione deve essere orientata in funzione delle condizioni di allevamento in cui si troveranno le regine, in modo da sincronizzare la massima popolosità della colonia con il flusso nettariifero principale e minimizzare la tendenza alla sciamatura. La valutazione, che quindi dovrebbe essere sempre effettuata sul territorio di allevamento delle regine, può essere condotta all'epoca dell'inserimento dei primi fogli cerei, durante i controlli della sciamatura o alla posa del primo melario, proprio in relazione alle caratteristi-

Alveare	% superficie dei favi centrali occupata da covata	% superficie opercolata della rosa di covata	Punteggio (C)
T1	80	95	5
T2	72	89	3
T3	65	97	3
T4	78	94	4
T5	72	96	5
T6	63	96	5
T7	65	92	4
T8	75	95	5
T9	71	93	4
T10	62	91	4
P1	73	92	4
P2	72	85	2
P3	65	88	3
P4	71	93	4
P5	74	94	4
P6	65	92	4
P7	74	96	5
P8	71	92	3
P9	69	89	3
P10	77	85	2
C1	72	90	3
C2	70	91	4
C3	63	86	3
C4	71	78	2
C5	73	92	4
C6	64	81	2
C7	75	72	1
C8	71	86	3
C9	68	93	4
C10	78	91	4
M1	81	94	4
M2	57	91	3
M3	68	93	4
M4	78	91	4
M5	73	89	3
M6	57	71	2
M7	65	72	1
M8	72	89	3
M9	87	80	2
M10	77	86	3

Tabella 11

Superficie dei favi centrali occupata da covata, superficie opercolata della rosa di covata e valutazione della compattezza della covata.

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate

.....

Punteggio (P) - (S)	N. favi con miele	N. favi con covata	Ripresa primaverile (precocità ed equilibrio) (P)	Sviluppo (S)
5	≥ 2,0	≥ 7,0	Ottima (Equilibrata)	Ottimo
4	1,5 ÷ 1,9	6,5 ÷ 6,9	Buona (Equilibrata)	Buono
3	1,1 ÷ 1,4	6,0 ÷ 6,4	Discreta (Equilibrata)	Discreto
2	= 1,0	5,0 ÷ 5,9	Mediocre (Poco equilibrata)	Mediocre
1	< 1,0	< 5,0	Scarsa (Non equilibrata)	Scarso

Tabella 12

Punteggio da attribuire alla capacità di ripresa primaverile (P) ed allo sviluppo (S) della famiglia in relazione al numero di favi con miele e con covata

.....

che della zona di interesse apistico.

Non sono emerse differenze nella dotazione di polline delle diverse famiglie, da ritenersi sufficiente in riferimento alla stagione apistica interessata, ma la cui eventuale carenza è da evidenziare in quanto potrebbe indicare la necessità di un'integrazione proteica.

I rilievi continui (Tab. 8, produzione di covata) hanno permesso di orientare la scelta del momento del rilievo (metà aprile, posa del primo melario) e suggerire, in base ai risultati ottenuti, un criterio di valutazione adatto al territorio molisano (Tab. 12). Il periodo scelto segue di 2 settimane la visita effettuata per ridimensionare le famiglie a rischio sciamatura (fine marzo - inizio aprile). Si è dimostrato che, pur considerando i favi di covata eventualmente asportati, il punteggio da attribuire alla famiglia resta inalterato (Tab. 13); al contrario si rileva molto più realisticamente l'avvenuto ripristino delle scorte a nido, nonché l'effettivo inizio di un'intensa attività di bottinamento.

Il ripristino delle scorte in tale fase risulta particolarmente importante per il territorio molisano (e non solo) in quanto nel periodo successivo spesso si verifica un'interruzione del flusso nettario e pollinico. I caratteri considerati, infine, sono stati indicizzati (Tab. 12) in funzione dei valori dei parametri rilevati (n. favi con miele e n. favi di covata, inclusi quelli eventualmente asportati per riequilibrare la famiglia), che devono essere contemporaneamente rispettati (in alternativa si assegna il minimo punteggio tra i due) dalla colonia, onde poter esprimere un giudizio anche sul suo equilibrio. È stata, inoltre, opportunamente condotta una valutazione finale (prima decade di maggio) dello sviluppo della famiglia (Tab. 13), utile anche a fornire un giudizio sintetico sull'avvenuta continuità di ovideposizione.

È bene sottolineare che tali punteggi, come quelli riferiti a caratteri simili (es. attitudine all'invernamento), sono stati assegnati basandosi sulle dimensioni medie (n. favi con miele, n. favi con covata) assunte dalle famiglie nell'ambiente in cui sono state valutate; pur essendo il criterio di validità generale, il numero di

Alveare	Metà maggio (Precocità ed equilibrio)			Prima decade di luglio (Sviluppo)		
	N. favi con miele	N. favi di covata	Punteggio (P)	N. favi con miele	N. favi di covata	Punteggio (S)
T1	2,0	7,0	5	3,0	7,0	5
T2	1,5	5,5	4	3,0	6,0	3
T3	1,0	6,0	2	-	-	-
T4	1,5	7,0	4	2,5	6,5	1
T5	1,5	6,5	4	3,0	7,0	5
T6	2,0	6,5	4	3,0	6,0	3
T7	1,0	6,0	2	2,0	6,0	3
T8	1,5	7,0	4	2,5	6,5	4
T9	1,0	7,0	2	3,0	7,0	3
T10	1,5	7,0	4	2,5	6,5	4
P1	1,5	6,5	4	3,0	7,0	5
P2	1,5	7,0	4	2,5	7,5	5
P3	2,0	5,0	2	2,5	7,5	5
P4	3,0	4,0	1	2,5	6,5	4
P5	1,5	7,0	4	3,0	7,0	4
P6	1,0	9,0	2	2,0	6,0	3
P7	1,0	9,0	2	3,5	6,5	4
P8	2,0	8,0	5	2,0	6,0	3
P9	2,0	7,0	5	3,0	6,5	4
P10	1,5	7,0	3	2,5	6,5	4
C1	2,0	7,0	3	2,0	7,0	5
C2	2,0	7,0	5	3,0	7,0	5
C3	2,0	7,0	5	3,0	7,0	5
C4	1,0	7,0	2	1,5	7,0	3
C5	3,0	6,0	3	2,0	8,0	5
C6	3,0	6,0	3	2,0	8,0	5
C7	3,0	6,0	3	3,0	6,0	3
C8	1,0	9,0	2	2,0	8,0	4
C9	1,5	6,5	4	1,5	8,5	4
C10	2,0	6,0	3	1,5	8,5	4
M1	2,0	7,0	5	3,0	7,0	5
M2	2,0	7,0	5	2,0	8,0	5
M3	2,5	7,0	5	3,0	7,0	5
M4	1,0	6,0	2	4,0	6,0	3
M5	1,5	6,5	2	2,0	7,0	5
M6	1,0	6,0	2	3,0	6,0	3
M7	1,0	6,0	2	2,0	6,0	3
M8	1,0	5,0	1	4,0	6,0	3
M9	1,5	5,0	2	3,0	7,0	5
M10	1,0	6,0	2	3,0	7,0	5

Tabella 13

Valutazione della ripresa primaverile (P) (metà maggio) e dello sviluppo della famiglia (S) (prima decade di luglio) in base al numero di favi con miele e con covata.

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate

.....

Punteggio (I)	Numero favi (fine ottobre)				Attitudine invernamento
	Totale	Scorte	Covata	Coperti di api	
5	≥ 7	≥ 4,0	≥ 2,5	≥ 3,0	Ottima (Equilibrata)
4	= 6	3,6 ÷ 3,9	2,1 ÷ 2,4	≥ 3,0	Buona (Equilibrata)
3	= 5	3,1 ÷ 3,5	1,6 ÷ 2,0	≥ 3,0	Discreta (Equilibrata)
2	= 4	2,6 ÷ 3,0	1,1 ÷ 1,5	≥ 3,0	Mediocre (Poco equilibrata)
1	< 4	≤ 2,5	≤ 1,0	≥ 3,0	Scarsa (Non equilibrata)

Tabella 14

Punteggio (I) da attribuire all'attitudine all'invernamento in relazione al numero di favi totale, con miele, con covata e coperti di api

favi associato ad un determinato punteggio dovrà essere sempre adattato ai valori della zona di riferimento.

Una ripresa primaverile ottima o buona è stata mostrata da 18 colonie, di cui 12 *locali* e 6 *selezionate*. Al momento della valutazione, lo sviluppo ritenuto ottimale è stato raggiunto da 13 colonie *locali* e 3 *selezionate* (Tab. 13).

Attitudini all'invernamento

Per la valutazione dell'attitudine all'invernamento (Tab. 14) sono valide le stesse considerazioni metodologiche espresse per la ripresa primaverile. La quantità di scorte necessarie ad un buon invernamento è fortemente influenzata, infatti, dalle condizioni climatiche locali, incidendo diversamente, in particolare nel territorio considerato, su ricostituzione delle scorte (autunno), intensità di utilizzazione delle stesse (inverno) e possibilità di rapido riapprovvigionamento (fine inverno-primavera). In tale valutazione è stato rilevato anche il numero di favi coperti da api (in media ca. 2.300 api/favo coperto).

Anche per l'attitudine all'invernamento, quindi, è stata proposta una valutazione analitica validata sul territorio molisano (Tab. 14). Imposta la condizione necessaria e sufficiente che ogni colonia presenti almeno n. 3 favi coperti di api, pena l'immediata esclusione, i valori dei parametri indicizzati (n. di favi totale, n. favi di scorte, n. favi di covata), devono essere rispettati contemporaneamente dalla colonia (altrimenti si assegna il minimo punteggio tra i tre), onde poter esprimere un giudizio anche sul suo equilibrio.

Nella lettura dei dati (Tab. 15) si consideri che, apposto il diaframma per l'invernamento, le api coprono i favi di covata e possono coprire, se in numero sufficientemente elevato, parte dei favi di scorta. Il numero di favi totale è dato, ovviamente, dalla somma di favi di scorta e di covata.

Alveare	Numero favi (fine ottobre)				Punteggio (I)
	Totale	Scorte	Covata	Coperti di api	
T1	7	4,5	2,5	3,5	5
T2	5	3,2	1,8	3,5	3
T3	-	-	Orfana	-	-
T4	6	4,5	1,5	3,5	2
T5	6	3,5	2,5	3,5	3
T6	7	4,8	2,2	3,5	4
T7	-	-	Orfana	-	-
T8	-	-	Orfana	-	-
T9	6	3,5	2,5	3,5	3
T10	6	3,8	2,2	3,5	4
P1	7	4,0	3,0	3,5	5
P2	6	3,8	2,2	3,5	4
P3	6	4,2	1,8	3,5	3
P4	6	4,1	1,9	3,5	3
P5	6	4,0	2,0	3,5	3
P6	6	3,7	2,3	3,5	3
P7	6	3,8	2,2	3,5	4
P8	-	-	Peste	-	-
P9	-	-	Orfana	-	-
P10	-	-	Orfana	-	-
C1	6	4,0	2,0	3,5	3
C2	7	4,8	2,2	3,5	4
C3	8	5,5	2,5	3,5	5
C4	5	3,3	1,7	3,5	3
C5	8	5,8	2,2	3,5	4
C6	5	3,3	1,7	3,5	3
C7	6	3,9	2,1	3,5	4
C8	7	4,5	2,5	3,5	5
C9	7	4,5	2,5	3,5	5
C10	6	3,8	2,2	3,5	4
M1	-	-	Peste	-	-
M2	6	3,8	2,2	3,5	4
M3	6	3,8	2,2	3,5	4
M4	5	3,2	1,8	3,5	3
M5	5	2,7	2,3	3,5	2
M6	-	-	Peste	-	-
M7	5	3,2	1,8	3,5	3
M8	5	3,4	1,6	3,0	3
M9	-	-	Orfana	-	-
M10	5	3,0	2,0	3,5	2

Tabella 15

Valutazione dell'attitudine all'invernamento in base al numero di favi con scorte, di covata e coperti di api.

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate.

N. favi coperti di api = N. favi di covata + N. favi di scorta coperti di api (variabile in funzione delle api presenti)

.....

Punteggio (M)	% celle ripulite	Comportamento igienico	Sintomi di malattie	Resistenza presunta
5	100/24 h	Ottimo	Assenti	Eccellente
4	100/48 h	Buono	Assenti	Ottima
3	> 80/48 h	Sufficiente	Assenti	Media
2	< 80/48 h	Insufficiente	Lievi*	Insufficiente
1	< 80/48 h	Insufficiente	Evidenti*	Scarsa - Nulla

* eccetto sintomi, anche lievi, di peste americana; in tal caso si attribuisce sempre punteggio=1.

Tabella 16

Punteggio (M) da attribuire per la resistenza alle avversità biotiche in base al comportamento igienico della colonia ed alla presenza di sintomi di malattia

Resistenza alle avversità biotiche (comportamento igienico)

Oltre a sintomi e segni di eventuali malattie o parassiti, attentamente individuati e riportati in tabella, la valutazione della resistenza alle malattie è stata studiata mediante il parametro più significativo: il comportamento igienico, definito come la capacità delle api di riconoscere, disopercolare e rimuovere larve e pupe ammalate o morte (Lodesani, 2004), e considerato il meccanismo primario di difesa dalle malattie della covata, quali peste americana e covata calcificata (Gilliam *et al.*, 1988).

Tale comportamento è stato indagato devitalizzando, con spilli entomologici montati ad opportuna distanza su idoneo supporto, 50 celle di covata opercolata per alveare, cercando di lacerare il meno possibile l'opercolo; in altre annate per devitalizzare la covata è stato usato azoto liquido. L'area di covata opercolata interessata è stata marcata con inchiostro indelebile e, a distanza di 24 h, sono state contate le celle non ripulite dalle operaie, calcolando la percentuale di quelle rimosse. L'osservazione prevista dopo 48 h non è stata necessaria; dopo 24 h le api avevano completamente rimosso gli opercoli e gli individui devitalizzati (100% di rimozione). Per tale carattere è stato quindi assegnato a tutti gli alveari il punteggio massimo (5), ad eccezione di quelli che, manifestando sintomi di altre malattie (pur tollerando la presenza di basse densità di popolazione di varroa), sono stati declassati secondo lo schema riportato in Tab. 16.

Le due condizioni (% di rimozione, presenza-assenza di sintomi di malattia) devono essere contemporaneamente soddisfatte; in alternativa si applica il punteggio minore. A tutti gli alveari che hanno manifestato sintomi anche lievi di peste americana è stato attribuito il punteggio più basso (Tab. 17). Le famiglie in valutazione non hanno manifestato sintomi di altre malattie.

Alveare	% celle ripulite				Sintomi di malattie		Punteggio (M)
	100 24 h	100 48 h	> 80 48 h	< 80 48 h	lievi, eccetto peste americana	evidenti o, se peste americana, anche lievi	
A1	x						5
A2	x						5
A4	x						5
A5	x						5
A6	x						5
A9	x						5
A10	x						5
B1	x						5
B2	x						5
B3	x						5
B4	x						5
B5	x						5
B6	x						5
B7	x						5
B8	x					Peste americana	1
C1	x						5
C2	x						5
C3	x					Peste americana	1
C5	x						5
C6	x					Peste americana	1
C7	x						5
C8	x						5
C9	x						5
C10	x						5
D1	x					Peste americana	1
D2	x						5
D3	x						5
D4	x						5
D5	x						5
D6	x					Peste americana	1
D7	x						5
D8	x						5
D9	x						5
D10	x						5

Tabella 17

Valutazione dell'incidenza delle malattie, del comportamento igienico delle diverse colonie e attribuzione del relativo punteggio (M).

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate. Non sono riportate le famiglie orfane o sciamate

.....

Punteggio (D)	Uso del fumo	Tenuta del favo	Comportamento difensivo
5	Non richiesto	Ottima	Molto docili
4	Solo all'apertura	Ottima	Docili
3	Sporadico, limitato	Buona	Moderatamente docili
2	Frequente	Insufficiente	Aggressive
1	Inefficace	Pessima	Decisamente aggressive

Tabella 18

Punteggio (D) da attribuire al comportamento difensivo della colonia in base alla necessità di utilizzazione del fumo ed alla tenuta del favo

L'analisi della caduta di varroa, osservata su apposito cassetto, non ha permesso di evidenziare alcuna differenza significativa nel numero di individui raccolti dalle diverse colonie, peraltro ugualmente trattate con timolo ed acido ossalico. L'acaro è risultato presente con basse densità di popolazione in tutti gli alveari.

Comportamento difensivo (docilità, tenuta del favo)

Il comportamento difensivo ha base genetica complessa ma è noto da tempo (Moritz *et al.*, 1987) come possa essere selezionato con successo. La manifestazione del carattere è di difficile valutazione perché influenzata da fattori ambientali esterni (vento, temperatura, manualità dell'apicoltore, ecc.) ed interni alla colonia (consanguineità, stato fisiologico e patologici) (Lodesani, 2004). Pur disponendo delle osservazioni rilevate durante tutte le visite, allo scopo di ridurre l'influenza dei fattori ambientali, sono stati valutati 5 rilievi, effettuati nelle condizioni ottimali di visita all'alveare e cambiando l'ordine di apertura delle arnie per evitare errori imputabili a comportamento difensivo occasionale. Sono state considerate la frequenza nell'uso del fumo e la tenuta del favo (Tab. 18).

Non sono state osservate differenze nel comportamento difensivo tra colonie originate da regine *locali* o *selezionate*. Molte colonie (n. 33) hanno mostrato una buona docilità (Tab. 19); solo alcune si sono rivelate moderatamente docili (n. 5; P6, P10, C9, M4, M5) o aggressive (n. 2; T10, P9).

Propensione alla sciamatura

Il carattere è di difficile valutazione ai fini della selezione in quanto dipendente da numerose e complesse variabili della colonia stessa (età della regina, spazio disponibile), dalle condizioni climatico-ambientali (temperatura, piovosità, flusso pollinico e nettario) e

Alveare	Punteggio attribuito nella singola osservazione					Punteggio medio (D)
	17.V	24.V	5.VII	22.VII	11.VIII	
T1	4	5	4	3	4	4
T2	4	4	4	4	4	4
T3	4	4	4	4	4	4
T4	4	3	4	5	4	4
T5	4	5	4	4	3	4
T6	4	4	4	3	5	4
T7	4	4	4	4	4	4
T8	4	4	4	4	4	4
T9	4	4	4	4	4	4
T10	2	2	2	2	2	2
P1	5	3	4	4	4	4
P2	4	5	4	4	3	4
P3	4	4	4	4	4	4
P4	3	4	5	4	4	4
P5	4	5	4	3	4	4
P6	3	3	3	3	3	3
P7	4	4	4	4	4	4
P8	4	4	4	4	4	4
P9	3	2	1	2	2	2
P10	4	3	3	2	3	3
C1	5	5	5	5	5	5
C2	5	4	3	4	4	4
C3	5	5	5	5	5	5
C4	4	4	4	4	4	4
C5	4	4	3	4	5	4
C6	4	4	4	4	4	4
C7	5	5	5	5	5	5
C8	4	4	4	4	4	4
C9	3	3	3	3	3	3
C10	4	5	4	3	4	4
M1	4	4	4	4	4	4
M2	5	4	3	4	4	4
M3	4	4	4	4	4	4
M4	3	4	3	2	3	3
M5	3	3	3	3	3	3
M6	4	4	4	4	4	4
M7	4	4	4	4	4	4
M8	4	4	4	4	4	4
M9	4	4	4	4	4	4
M10	4	5	4	3	4	4

Tabella 19

Valutazione del comportamento difensivo di *A. m. ligustica* nell'apiario sperimentale.

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate.

Il punteggio attribuito (arrotondato all'unità) deriva dalla media di 5 osservazioni

Punteggio	N. celle reali	Sviluppo del nido	Propensione alla sciamatura
5	0	Ottimo	Bassissima
4	1 ÷ 3	Buono	Bassa
3	> 3	Discreto	Media
2	> 3	Mediocre o Scarso	Alta
1	-	-	Sciamata

Tabella 20

Punteggio da attribuire alla propensione della colonia alla sciamatura in base al numero di celle reali ed allo sviluppo del nido

dall'apicoltore (aggiunte e prelievi di api, covata e miele, epoca di introduzione dei fogli cerei o di favi, epoca di posa del melario). Si propende, inoltre, per una sua bassa ereditabilità (Lodesani, 2004). Per attribuire un punteggio (Tab. 20) al carattere e tentare un giudizio di merito (Tab. 21), oltre alla conduzione attenta ed omogenea degli alveari, bisogna fornire un'interpretazione (che può risentire di una certa soggettività) della presenza di celle reali, ovvero se trattasi di innata propensione alla sciamatura o semplice conseguenza dell'accrescimento naturale della colonia, contemporaneamente ad un ritardo dell'apicoltore nel garantire spazio sufficiente al nido.

Gli alveari sono stati valutati tenendo conto del numero di celle reali (parametro prioritario) e, solo in loro presenza (allo scopo di ridurre la soggettività del giudizio), anche dello sviluppo del nido (cfr. Tab. 8), basato sulla presenza di api, covata e miele.

I dati raccolti sono risultati più che sufficienti per la valutazione del carattere ed è stato attribuito un punteggio alle famiglie (Tab. 21). La valutazione è avvenuta in condizioni ottimali, in quanto le famiglie erano state già rese omogenee per le variabili dipendenti dalla colonia (regine della stessa età, livellamento degli alveari) e dall'apicoltore (interventi di tecnica apistica effettuati in base a criteri prefissati ad inizio stagione). Nel presente contributo ci si è limitati ad escludere le colonie sciamate dal giudizio finale.

Valutazione complessiva delle singole famiglie

Il primo passo è quello di riassumere in un unico prospetto i punteggi attribuiti alla colonia durante la valutazione dei singoli caratteri, anche in relazione all'ambiente in cui si opera. Per le ragioni progressivamente esposte, i punteggi considerati (Tab. 22) nella valutazione finale sono stati il Rendimento della colonia (*R*), il Rapporto miele da Melario/miele da Nido (*RMN*), la Compattezza della

Alveare	N. celle reali	Sviluppo del nido	Punteggio
T1	0	Ottimo	5
T2	0	Buono	5
T3	-	-	1
T4	1	Buono	4
T5	0	Buono	5
T6	0	Buono	5
T7	1	Mediocre	2
T8	0	Buono	5
T9	0	Mediocre	5
T10	0	Buono	5
P1	0	Buono	5
P2	1	Buono	4
P3	0	Mediocre	5
P4	0	Scarso	5
P5	1	Buono	4
P6	-	-	1
P7	0	Mediocre	5
P8	1	Ottimo	4
P9	0	Ottimo	5
P10	0	Discreto	5
C1	1	Discreto	3
C2	0	Ottimo	5
C3	0	Ottimo	5
C4	-	-	1
C5	1	Discreto	3
C6	1	Discreto	3
C7	0	Discreto	5
C8	0	Mediocre	5
C9	0	Buono	5
C10	1	Discreto	3
M1	0	Ottimo	5
M2	1	Ottimo	4
M3	0	Ottimo	5
M4	0	Mediocre	5
M5	1	Mediocre	2
M6	0	Mediocre	5
M7	0	Mediocre	5
M8	2	Scarso	2
M9	2	Mediocre	2
M10	0	Mediocre	5

Tabella 21

Valutazione della propensione delle colonie alla sciamatura nell'apiario sperimentale durante la stagione apistica 2014-15.

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.;

1-5: locali, 6-10: selezionate

.....

covata (C), la capacità di ripresa Primaverile (P), lo Sviluppo della colonia (S), l'attitudine all'Invernamento (I), la resistenza alle Malattie (M), il comportamento Difensivo della colonia (D).

A questo punto si è ritenuto opportuno procedere alla valutazione finale delle colonie seguendo due approcci: a) metodo aritmetico, rivolto all'apicoltore che intenda migliorare il proprio apiario, riproducendo solo le colonie più produttive e sostituendo quelle non adatte al proprio ambiente; b) metodo grafico (presente lavoro; De

Alveare	Punteggio							
	R	RMN	C	P	S	I	M	D
T1	5	3	5	5	5	5	5	4
T2	1	2	3	4	3	3	5	4
T4	1	4	4	4	1	2	5	4
T5	3	3	5	4	5	3	5	4
T6	4	5	5	4	3	4	5	4
T9	1	3	4	2	3	3	5	4
T10	2	3	4	4	4	4	5	2
P1	5	3	4	4	5	5	5	4
P2	1	4	2	4	5	4	5	5
P3	1	5	3	2	5	3	5	4
P4	2	5	4	1	4	3	5	4
P5	2	3	4	4	4	3	5	4
P6	1	1	4	2	3	3	5	3
P7	2	3	5	2	4	4	5	4
C1	1	4	3	3	5	3	5	5
C2	5	4	4	5	5	4	5	4
C3	4	5	3	5	5	5	1	5
C5	3	4	4	3	5	4	5	4
C6	1	1	2	3	5	3	1	4
C7	1	2	1	3	3	4	5	5
C8	4	5	3	2	4	5	5	4
C9	2	3	4	4	4	5	5	3
C10	1	3	4	3	4	4	5	4
M2	4	3	3	5	5	4	5	4
M3	3	4	4	5	5	4	5	4
M4	2	4	4	2	3	3	5	3
M5	3	4	3	2	5	2	5	3
M7	1	1	1	2	3	3	5	4
M8	1	1	3	1	3	3	5	4
M10	3	4	3	2	5	2	5	4

Tabella 22

Prospetto riassuntivo dei punteggi assegnati ai diversi caratteri delle colonie valutate.

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate.

Non sono presenti le colonie escluse per orfanità, saccheggio, sciamatura, peste americana

Cristofaro *et al.*, 2009 a, b), più laborioso, adatto ad esprimere un giudizio più dettagliato su tutte le famiglie in valutazione o su gruppi di famiglie, al fine di individuare le colonie da valutare in ulteriori programmi di selezione.

a) Metodo aritmetico, per la valutazione delle colonie di un singolo apiario

Scartate le colonie orfane, sciamate o affette da peste americana,

Alveare	Media (\bar{x})	Sommatoria (V)	Giudizio sintetico finale
T1	4,64	598	Eccellente
C2	4,49	568	Eccellente
P1	4,39	535	Ottima
T6	4,35	506	Ottima
M3	4,35	506	Ottima
M2	4,23	476	Buona
C5	4,10	446	Buona
T5	4,00	445	Buona
C8	4,00	445	Buona
P2	3,75	389	Insufficiente
C9	3,75	388	Insufficiente
P5	3,64	365	Insufficiente
P7	3,64	363	Insufficiente
C1	3,61	361	Insufficiente
T10	3,50	340	Insufficiente
C10	3,50	338	Insufficiente
M10	3,50	338	Insufficiente
P4	3,50	336	Insufficiente
P3	3,48	335	Insufficiente
M5	3,38	311	Insufficiente
M4	3,25	294	Insufficiente
T2	3,13	268	Insufficiente
T9	3,13	268	Insufficiente
T4	3,11	265	Insufficiente
C7	3,00	242	Insufficiente
M8	2,65	186	Insufficiente
M7	2,58	169	Insufficiente

Tabella 23

Valutazione complessiva delle colonie e loro classificazione in ordine di valore decrescente in base alla media (o alla sommatoria dei prodotti) dei punteggi attribuiti ai singoli caratteri.

T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.;
1-5: locali, 6-10: selezionate

Colonia	Media dei punteggi attribuiti	Giudizio finale
T1	4,64	Eccellente
C2	4,49	Eccellente
P1	4,39	Ottima
T6	4,35	Ottima
M3	4,35	Ottima
M2	4,23	Buona
T5	4,10	Buona
C5	4,00	Buona

Tabella 24

Colonie che hanno riportato, durante la stagione apistica 2014-15, un punteggio almeno sufficiente per ognuno dei caratteri valutati. T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate

all'apicoltore non resta che calcolare la media (\bar{x}) dei punteggi attribuiti ai diversi caratteri valutati. Sulla base di tale punteggio medio sarà redatta una classifica di merito delle colonie, esprimendo un giudizio sintetico finale che, vista la finalità di incrementare la produttività dell'apiario, risulterà insufficiente anche per quelle famiglie che si posizionano intorno alla media (Tab. 23).

Si perviene allo stesso risultato, ma si evidenziano maggiormente le differenze (Tab. 23), calcolando il valore della colonia (V) come sommatoria dei prodotti di ognuno dei punteggi attribuiti ad una famiglia per tutti i punteggi che si riferiscono alla stessa colonia, in tutte le possibili combinazioni ($\sum p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_{28}$, dove $p_1 = R \times RMN$, ecc.). Essendo 28 i prodotti possibili e 25 il maggior risultato di un singolo prodotto, tale espressione potrà assumere un valore massimo di 700 (per 8 caratteri valutati). Volendo esplicitare la sommatoria:

$$V = \Sigma (RxRMN) + (Rx C) + (Rx P) + (Rx S) + (Rx I) + (Rx M) + (Rx D) + (RMNxC) + (RMNxP) + (RMNxS) + (RMNxl) + (RMNxM) + (RMNxD) + (CxP) + (CxS) + (CxI) + (CxM) + (Cx D) + (PxS) + (PxI) + (PxM) + (Px D) + (Sxl) + (SxM) + (SxD) + (IxM) + (Ix D) + (MxD)$$

Quanto più il valore della media si avvicina a 5, ovvero il valore della sommatoria a 700 (Tab. 23), tanto più le prestazioni della famiglia sono simili a quelle attese da un'ipotetica colonia ideale (ideotipo) per il territorio di riferimento, e pertanto la regina merita di essere scelta per la riproduzione ed inserita in programmi di ampliamento del proprio apiario.

È opportuno considerare che, mentre l'allevatore di api regine ed il ricercatore sono interessati a valutare tutte le famiglie, anche per conoscere le caratteristiche di colonie che manifestano alcuni

caratteri positivi da recuperare, pur non risultando tra le migliori, all'apicoltore torna utile ridurre progressivamente il numero di famiglie da seguire analiticamente durante l'anno. Prima di procedere al calcolo finale del valore della colonia (Tab. 24) potrebbero quindi essere imposte delle condizioni minime, oltre alla già discussa assenza di sciamatura, per eliminare tutti gli alveari insufficienti anche per uno solo dei caratteri considerati. In pratica, in virtù dei valori assegnati ai caratteri valutati, una colonia deve aver riportato, per ognuno di essi, un punteggio di almeno 3; risulteranno quindi escluse altre 19 colonie.

Tale semplificazione è stata volutamente effettuata solo a questo punto sia per vincoli sperimentali (ad es. connessi al confronto tra regine di diversa origine, esigenza di confrontare diversi gruppi, ecc.) che per permettere al lettore di seguire gradualmente le diverse fasi della selezione massale. Nella normale pratica di miglioramento del proprio apiario, acquisita la necessaria esperienza nella valutazione e nell'assegnazione dei punteggi, un alveare che non rispetta una delle condizioni imposte (es. rendimento ≥ 3)

Carattere	Punteggio				
	5	4	3	2	1
Rendimento della colonia (R) incremento % rispetto alla media del gruppo	> 20	11 ÷ 20	6 ÷ 10	± 5	< -5
Rapporto miele melario/nido (RMN) incremento % rispetto alla media del gruppo	> 20	11 ÷ 20	± 10	-10 ÷ -20	< -20
Compattezza della covata (C) % superficie opercolata della rosa di covata	> 95	91 ÷ 95	86 ÷ 90	76 ÷ 85	< 75
Ripresa primaverile (P) n. favi miele n. favi covata	≥ 2,0 ≥ 7,0	1,5 ÷ 1,9 6,5 ÷ 6,9	1,1 ÷ 1,4 6,0 ÷ 6,4	= 1,0 5,0 ÷ 5,9	< 1,0 < 5,0
Sviluppo della colonia (S) n. favi miele n. favi covata	≥ 2,0 ≥ 7,0	1,5 ÷ 1,9 6,5 ÷ 6,9	1,1 ÷ 1,4 6,0 ÷ 6,4	= 1,0 5,0 ÷ 5,9	< 1,0 < 5,0
Attitudine all'invernamento (I) N. minimo favi coperti di api $\geq 3,0$ n. favi totale n. favi scorta n. favi covata	≥ 7,0 ≥ 4,0 ≥ 2,5	= 6 3,6 ÷ 3,9 2,1 ÷ 2,4	= 5 3,1 ÷ 3,5 1,6 ÷ 2,0	= 4 2,6 ÷ 3,0 1,1 ÷ 1,5	< 4 ≤ 2,5 ≤ 1,0
Resistenza alle malattie (M) % celle ripulite in 24-48 h sintomi malattie	100/24 h assenti	100/48 h assenti	> 80/48 h assenti	< 80/48 h lievi	< 80/48 h evidenti
Comportamento difensivo (D) uso del fumo tenuta del favo	No Ottima	Apertura Ottima	Limitato Buona	Frequente Inefficace	Inefficace Pessima

Tabella 25

Schema sintetico dei criteri di attribuzione dei punteggi per la valutazione dei caratteri di una colonia rispetto alla media del gruppo (o apiario) di appartenenza

può essere immediatamente escluso, con notevole risparmio di tempo e lavoro.

È bene ribadire che nel caso di un singolo gruppo (o apiario) il calcolo del rendimento e del rapporto melario/nido può limitarsi ai valori ponderati (Tab. 3) ed attribuire i punteggi appropriati (Tabb. 4 e 6). In tal caso non è necessaria, infatti, la trasformazione in unità di deviazione standard (Tabb. 5 e 7) per confrontare i valori rilevati in gruppi (o apiari) diversi.

In base ai caratteri esaminati, validati sul territorio molisano, si può consigliare, nell'ottica di un miglioramento della produttività dei propri alveari, di eseguire i rilievi necessari a valutare le proprie colonie secondo quanto indicato nello schema sintetico (Tab. 25), escludendo gli alveari dimostratisi insufficienti per uno dei caratteri considerati. Attribuiti i relativi punteggi è sufficiente calcolarne la media per poter esprimere il giudizio finale sul valore della colonia rispetto ai risultati medi del proprio allevamento.

Tale pratica, applicata ogni anno, consentirà di aumentare il rendimento delle famiglie e, nel contempo, contribuirà a selezionare, o quantomeno a preservare, le colonie fortemente adattate al territorio. Sono comunque da escludere dalla valutazione le colonie saccheggiate o che hanno manifestato elevata propensione alla sciamatura o sintomi, anche se lievi, di peste americana.

b) Metodo grafico, per la valutazione delle colonie da introdurre in programmi di selezione

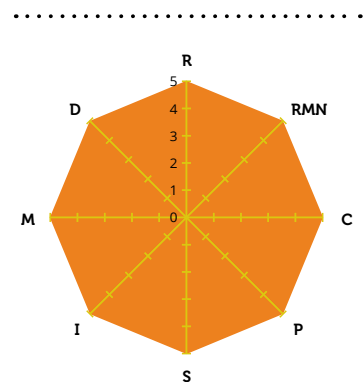
In tal caso i risultati sono simili a quelli forniti dai metodi già illustrati (media, sommatoria) ma il metodo grafico consente al selezionatore di effettuare una rapida stima del valore della famiglia, un'immediata valutazione dell'equilibrio della colonia, del valore assegnato ai singoli caratteri e di esprimere un giudizio comparativo anche visivo tra le diverse famiglie. Partendo dai punteggi attribuiti (Tab. 22), per ogni colonia si costruisce un grafico (radar) riportante i punteggi assegnati ai caratteri valutati (1=1 cm). Unendo i punti individuati si otterranno 8 triangoli, di ognuno dei quali sono noti 2 lati e l'angolo compreso; calcolata l'area dei singoli triangoli (applicando in successione il Teorema di Carnot e la Formula di Erone), la somma delle stesse aree restituirà l'area della figura, ovvero il valore (V_a) dell'alveare stesso. Un'ipotetica colonia ideale (ideotipo), che abbia riportato un punteggio massimo di 5 per ognuno degli 8 caratteri valutati, individuerà un'area di 70,9 cm², ovvero un $V_a = 70,9$ (Fig. 5). Ad una famiglia con un punteggio pari a 4 per ogni carattere valutato sarà attribuito un $V_a = 45,4$.

Quanto più il valore della colonia si avvicina a quello dell'ideotipo ($V_a = 70,9$) tanto più la famiglia può essere prescelta per essere introdotta in ulteriori programmi di selezione. Il grafico indica immediatamente al selezionatore i caratteri per cui la famiglia eccelle o è insufficiente; la forma della superficie individuata istruirà sull'equilibrio con cui i diversi caratteri sono espressi.

I dati possono essere utilizzati per classificare le famiglie in ordine

Figura 5

Rappresentazione grafica del valore di un'ipotetica colonia ideale (ideotipo) con punteggio massimo attribuito a tutti i caratteri. Il valore della colonia ($V_a = 70,9$) sarà pari all'area della figura ottenuta. R: rendimento della colonia; RMN: rapporto miele da melario/ miele da nido; C: compattezza della covata; P: ripresa primaverile; S: sviluppo della colonia; I: attitudine all'invernamento; M: comportamento igienico; D: comportamento difensivo



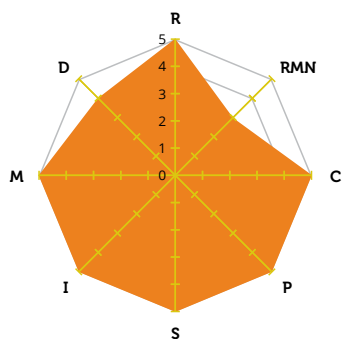


Figura 6
Esempio di colonia (T1) eccellente
($Va=60,4$)

di valore decrescente (Tab. 26). Le colonie migliori sono risultate, nell'ordine, T1 (Fig. 6), C2, P1, T6, M3, M2, C8, C5, T5, C9. L'analisi dei grafici permette di selezionare ulteriormente le più equilibrate, a rendimento più elevato e, *ceteris paribus*, quelle con il punteggio migliore per lo specifico aspetto da migliorare, o di eliminare quelle ritenute insufficienti per un carattere di interesse.

La comparazione dei diversi metodi (Tab. 26) permette di verificare la loro sostanziale equivalenza in termini di giudizio delle singole colonie. Si propone anche il confronto con il rendimento, da cui risulta evidente che non può essere l'unico criterio di selezione in quanto, pur essendo correlato con il valore della colonia, non permette di valutare i caratteri indesiderati, aspetto cruciale in un programma di miglioramento. Tra gli alveari con rendimento superiore alla media (Tab. 26), ad esempio, alcuni (M4, M5, M10) presentavano evidenti insufficienze.

Rendimento		Metodo aritmetico			Metodo grafico	
Alveare	UDSr	Alveare	(\bar{x})	V	Alveare	Va
P1	2,2	T1	4,64	598	T1	60,4
C2	1,4	C2	4,49	568	C2	58,1
T1	1,1	P1	4,39	535	P1	54,6
T6	0,9	T6	4,35	506	T6	51,7
M2	0,8	M3	4,35	506	M3	51,3
C8	0,8	M2	4,23	476	M2	48,9
M3	0,7	C5	4,10	446	C8	46,5
C5	0,6	T5	4,00	445	C5	45,4
T5	0,5	C8	4,00	445	T5	43,2
M5	0,5	P2	3,75	389	C9	42,0
M10	0,5	C9	3,75	388	P2	39,3
C9	0,2	P5	3,64	365	P5	37,4
M4	0,1	P7	3,64	363	P7	36,8
T10	0,0	C1	3,61	361	T10	35,7
P4	-0,1	T10	3,50	340	C1	35,4
P5	-0,1	C10	3,50	338	C10	34,3
P7	-0,1	M10	3,50	338	P4	33,2
T2	-0,4	P4	3,50	336	M10	32,1
T9	-0,4	P3	3,48	335	P3	31,5
P3	-0,4	M5	3,38	311	M5	29,7
C7	-0,5	M4	3,25	294	M4	29,3
C10	-0,5	T2	3,13	268	T2	28,9
P2	-0,6	T9	3,13	268	C7	27,6
C1	-0,9	T4	3,11	265	T9	27,2
M7	-1,2	C7	3,00	242	T4	25,8
T4	-1,8	M8	2,65	186	M7	21,5
M8	-1,8	M7	2,58	169	M8	20,3

Tabella 26

Classificazione delle famiglie in base al rendimento ed ai valori attribuiti secondo i diversi metodi di valutazione.
T: 0-100 m s.l.m.; P: 100-300 m s.l.m.; C: 300-600 m s.l.m.; M: 600-900 m s.l.m.; 1-5: locali, 6-10: selezionate

Considerazioni conclusive

I principali risultati possono essere sintetizzati in alcune considerazioni riassuntive.

- Le regine *locali* hanno mostrato, rispetto a quelle *selezionate*, maggiori capacità di originare colonie stabili (Tab. 1); delle 10 famiglie perse durante l'anno, 7 derivavano da regine *selezionate* e 3 da regine *locali*.
- Il rendimento medio (Tab. 2) non ha evidenziato differenze significative, confrontando sia le produzioni dei diversi gruppi che quelle di colonie derivate da regine di diversa origine.
- Il rapporto medio melario/nido (Tab. 2) è risultato simile tra i due gruppi di famiglie, e non è correlato al rendimento della colonia, forse anche per l'assenza di selezione in tale direzione.
- Considerando separatamente i gruppi (Tab. 3), delle 10 famiglie che hanno evidenziato un rendimento significativamente maggiore rispetto al gruppo di appartenenza, 8 derivavano da regine *locali* e solo 2 da regine *selezionate*; identica proporzione è stata osservata considerando i rapporti melario/nido, risultati significativamente più elevati rispetto alla media del proprio gruppo.
- Il rapporto melario/nido, opportunamente pesato con il rendimento in miele da melario (Tab. 7), può essere introdotto nella valutazione delle famiglie. Tale rapporto può fornire indicazioni, ad esempio, su precocità di salita a melario, attitudine della famiglia ad immagazzinare nello stesso, equilibrata predisposizione delle scorte o corretta epoca di posa e ritiro dei melari.
- Valutando comparativamente (calcolo delle *UDS*) i 4 gruppi sperimentali, delle 12 colonie con rendimento superiore alla media, 9 erano state ottenute da regine *locali* e 3 da regine *selezionate* (Tab. 5); delle 14 famiglie con un più elevato rapporto melario/nido (Tab. 7) 11 derivavano da regine *locali* e 3 da regine *selezionate*.
- L'abbondante produzione di covata, come riportato in letteratura, non è correlata al rendimento della colonia; delle colonie con maggior produzione di covata (Tab. 8) solo alcune (T1, P1, C2) sono risultate tra quelle con rendimento superiore alla media.
- Le famiglie studiate, sia *locali* che *selezionate*, allevano la covata a temperature tendenzialmente elevate (Tab. 10), garantendo api abbastanza longeve, ovvero un'elevata proporzione di bottinatrici.
- La compattezza della covata è risultata simile tra i due gruppi di regine; poche famiglie (n. 8) mostravano compattezza insufficiente della covata (Tab. 11), probabile manifestazione di un certo grado di consanguineità.
- Le colonie originate da regine *locali* hanno mostrato una ripresa primaverile più rapida ed equilibrata e, rispetto a quelle *selezionate*, un numero maggiore di esse ha raggiunto uno sviluppo ritenuto ottimale (Tab. 13).
- Non sono state evidenziate differenze per l'attitudine all'invernamento (Tab. 15) tra regine *locali* e *selezionate*.

- Tutte le famiglie valutate hanno manifestato uno spiccato comportamento igienico (Tab. 17); sintomi di peste americana sono stati osservati su poche famiglie, sia *locali* che *selezionate*.
 - Il comportamento difensivo delle famiglie è risultato poco pronunciato, indipendentemente dall'origine delle colonie (Tab. 19); una limitata aggressività si è manifestata solo in 2 famiglie *selezionate* (T10, P9).
 - La tendenza alla costruzione di celle reali è risultata limitata (Tab. 21). Alcune colonie hanno mostrato un'elevata propensione alla sciamatura (T7, M5, M8, M9), che si è verificata, in virtù di una gestione professionale delle famiglie, in soli 3 casi (T3, P6, C4).
 - È stato possibile definire precisi criteri per l'attribuzione di un punteggio ad ogni carattere valutato (Tabb. 4, 6, 10, 12, 14, 16, 18, 20). Per alcuni caratteri (ripresa primaverile e sviluppo della colonia: Tab. 12; attitudine all'invernamento: Tab. 14) gli intervalli numerici adottati, potenzialmente diversi con la regione geografica, sono stati fissati sulla base di quelli dimostratisi adatti (De Cristofaro *et al.*, 2009a, b) al territorio molisano.
 - I caratteri più idonei per una valutazione il più possibile obiettiva sono stati il rendimento della colonia (*R*), l'indice medio tra rapporto melario/nido e il rendimento miele da melario (*RMN*), la compattezza della covata (*C*), la capacità di ripresa primaverile (*P*), lo sviluppo della colonia (*S*), l'attitudine all'invernamento (*I*), il comportamento igienico (*M*) e il comportamento difensivo (*D*).
 - Attribuiti tutti i punteggi (Tab. 22) ai caratteri valutati, la semplice media degli stessi (Tab. 23) permette di individuare le famiglie migliori. Stessi risultati, ma con differenze rese più evidenti, si ottengono sommando tra loro i prodotti tra i valori dei caratteri in tutte le possibili combinazioni.
 - Eliminando progressivamente le famiglie che manifestano insufficienza per uno dei caratteri esaminati la valutazione finale si sarebbe potuta limitare ad 8 famiglie, di cui 7 *locali* (Tab. 24); tale approccio è da consigliare all'apicoltore a livello di singolo apiario, valutando le famiglie mediante il semplice schema sintetico (Tab. 25) per l'attribuzione dei punteggi.
 - Il metodo grafico, pur fornendo risultati simili ai precedenti (Tab. 26), consente al selezionatore di stimare rapidamente la famiglia ed il suo equilibrio, individuare il valore assegnato ai singoli caratteri ed esprimere un giudizio comparativo anche visivo tra le diverse famiglie.
 - Le famiglie più valide, da introdurre ed ulteriormente valutare in successivi programmi di selezione, derivano da regine *locali*, probabilmente perché più adattate al territorio molisano.
- Il protocollo di selezione massale messo a punto può essere utilizzato in qualunque area di interesse apistico, non solo del territorio molisano ma, con opportuni adattamenti, ovunque sia allevata *A. m. ligustica*. I principali obiettivi raggiunti possono essere riassunti in 3 punti.

- a. Identificazione di colonie *locali* (C2, P1, T1) in grado di dare origine a famiglie particolarmente adatte al territorio regionale, caratterizzate da prestazioni produttive superiori a quelle di famiglie *selezionate* di diversa origine.
- b. Individuazione, tra i numerosi caratteri potenzialmente oggetto di selezione, di quelli più importanti per gli apicoltori locali; in particolare, è da adottare il rapporto melario/nido, utile per valutare varie caratteristiche della famiglia.
- c. Disponibilità di una metodologia di selezione massale di facile impiego anche da parte degli apicoltori, basata sulla quantificazione di caratteri particolarmente importanti per l'allevamento dell'ape nel contesto floristico-climatico del territorio considerato.

Le conseguenze pratiche di tali risultati sono di facile intuizione.

- a. Produzione di regine *locali* di elevato pregio, subordinata alla realizzazione di un allevamento dedicato, controllando gli incroci in un'area isolata e protetta o, in caso di necessità, e preferibilmente in modo saltuario, ricorrendo alla fecondazione artificiale.
- b. Opportunità di avviare, partendo dalle famiglie individuate, un programma di selezione che conduca alla caratterizzazione di un "ecotipo Molise" o, quantomeno, di popolazioni fortemente adattate al territorio.
- c. Miglioramento della qualità delle famiglie allevate dagli apicoltori molisani, con aumento del rendimento degli alveari, mediante l'applicazione sistematica della metodologia di valutazione messa a punto.

Ringraziamenti

Si ringrazia la Regione Molise, per avere parzialmente finanziato il programma di selezione condotto presso il Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti dell'Università del Molise, e le associazioni apistiche molisane (APAM, ARAM, Co.Na.Pro.A., Volape) che hanno supportato a vario titolo il lungo periodo di realizzazione del lavoro (2007-2019).





7

APIS MELLIFERA LIGUSTICA IN SARDEGNA

Ignazio Floris, Roberto Mannu,
Michelina Pusceddu, Alberto Satta

Il quadro della variazione geografica di *Apis mellifera* L. è emerso gradualmente nel corso degli ultimi decenni dai risultati di numerosi studi, che hanno contribuito in maniera significativa ad incrementare le conoscenze. Tuttavia, i metodi adottati globalmente differiscono a seconda delle preferenze dei diversi ricercatori e i risultati ottenuti con tecniche diverse non sono spesso congruenti. Ciò rende necessario uno sforzo comune al fine di integrare le banche dati, rendere i dati generalmente accessibili e armonizzare le procedure per ottenere un "consenso dei set di dati di riferimento".

Le procedure basate su caratteri morfometrici, utilizzando campioni di riferimento indipendenti presenti in diversi laboratori e strutture pubbliche, mostrano notevoli variazioni rispetto ai relativi risultati molecolari. In breve, non c'è accordo su una procedura comune, ma emerge una forte necessità di lavorare verso una banca dati accessibile di sottospecie ed ecotipi europei, che può essere ottenuto attraverso l'integrazione di dati ottenuti con metodi diversi. Ciò permetterebbe di giungere ad una base condivisa di riferimento per i futuri progetti di ricerca ed esigenze di identificazione.

Ad oggi, quindi, la compilazione più completa resta ancora quella fornita dalla monografia di (Ruttner, 1988), basata sull'applicazione della tassonomia numerica usando caratteri di morfometria "classica". La diversità di *A. mellifera* riportata da Ruttner (1988), manifestamente più accentuata e meglio conosciuta per l'area mediterranea, è il frutto del conseguente adattamento a diversi fattori climatici e vegetazionali di diverse regioni e del loro isolamento geografico.

In tempi recenti, tuttavia, la crescente domanda di elevate prestazioni economiche delle colonie di api, combinata con caratteristiche comportamentali desiderabili, ha portato notevoli cambiamenti nella sistematica delle api in allevamento. Così, il modello di distribuzione geografica originario si è progressivamente dissolto a causa delle importazioni di massa e di una pratica crescente di movimentazioni commerciali di colonie e regine. Queste attività hanno modificato il quadro delle razze ed ecotipi locali di api, promuovendo forme di ibridazione (Brown e Paxton, 2009; De la Rúa *et al.*, 2009; Meixner *et al.*, 2010), alle quali si aggiungono le varie linee selezionate dagli allevatori.

La tendenza alla sostituzione volontaria e incontrollata di sottospecie indigene con api non native dotate di caratteri più desiderabili e di maggiore interesse commerciale (Bouga *et al.*, 2011) sta progressivamente portando verso l'uniformità delle popolazioni di api in Europa, con conseguente perdita di diversità genetica e di adattamenti specifici alle condizioni locali.

Questo fenomeno ha investito a partire dagli ultimi decenni del secolo scorso anche la Sardegna. L'approccio scientifico all'inquadramento intraspecifico delle popolazioni di *A. mellifera* originarie dell'isola risulta essere particolarmente difficoltoso anche per la mancanza o per la limitata disponibilità di dettagliati studi nel passato, quando ancora era presente un ricco patrimonio di colonie di api selvatiche e predominava l'allevamento tradizionale nei

caratteristici bugni di sughero, talvolta in condizioni di adeguato isolamento geografico.

Il caso delle popolazioni di *Apis mellifera* della Sardegna

Di seguito sono riportate testualmente alcune autorevoli citazioni, che lasciano aperti dubbi e incertezze sull'inquadramento delle popolazioni di *A. mellifera* della Sardegna, almeno in riferimento alla situazione presente fino agli anni '80 del secolo scorso:

1. *"The islands of the western Mediterranean (Corsica, Sardegna) seem not to have developed special races, although no final statements can be made since no detailed biometric analyses are available"* [Le isole del Mediterraneo occidentale (Corsica, Sardegna) non sembrano aver sviluppato razze specifiche, anche se non possono essere tratte conclusioni definitive in quanto non sono disponibili dettagliate analisi biometriche] (Rinderer, 1986).
2. *"The bee of Sardinia seems to belong to A. m. ligustica, as far as can be concluded from the preliminary papers of Vecchi and Giavarini (1938) and Prota (1976)."* [L'ape della Sardegna sembra appartenere ad *A. m. ligustica*, per quanto si può dedurre dai lavori preliminari di Vecchi e Giavarini (1938) e Prota (1976)] (Ruttner, 1988) (Fig. 1).

Indagini successive svolte a partire dai primi anni '90 (Floris, 1994; Floris e Prota, 1994; Floris *et al.*, 2002, 2007; Floris *et al.*, 2014) non sciolgono definitivamente questi dubbi sulle api presenti in Sardegna almeno fino al 1975 e lasciano qualche spiraglio sul preciso inquadramento intraspecifico delle popolazioni di *A. mellifera* della Sardegna diverso da quello attuale, inconfutabilmente riferibile allo standard della *ligustica*. D'altra parte, le condizioni geografiche e ambientali supportano l'ipotesi di una possibile differenziazione subspecifica analoga a quella di altre isole del Mediterraneo. Sotto il profilo paleontologico, i dati disponibili dimostrano la presenza nell'isola sia di elementi di fauna mediterranea, dovuti a contatti con la Penisola italiana e a quelli, più o meno diretti, con la Sicilia e il nord Africa in fase miocenica, sia elementi di fauna appenninica ed europea verificatisi in fase premiocenica con il distacco dalla costa franco-iberica e infine quaternaria (1 milione di anni fa) con il ponte corso-toscano. Alle vicende paleogeografiche e alla successiva possibile speciazione legata all'isolamento vanno poi aggiunti i fattori antropici che, a partire dal Neolitico con l'inizio dei primi rapporti commerciali con altri popoli del Mediterraneo, hanno interessato molti elementi della fauna inclusi gli invertebrati (Baccetti, 1980). Alcuni eventi di natura patologica hanno poi favorito un progressivo processo di introgressione genetica fino alla situazione attuale. In particolare, le introduzioni dell'acaro delle trachee, *Acarapis woodi* Rennie, (Boselli, 1946), che in pochi anni ha causato la perdita di circa l'80% del patrimonio di alveari dell'isola, e dell'acaro ectoparassita *Varroa destructor* (Prota,

Figura 1

La cartina del lavoro di Anita Vecchi (1927) che mostra la presenza di api ligustiche in Sardegna



1983; Floris e Prota, 1988), hanno determinato l'aumento di approvvigionamento esterno di api. Il processo di razionalizzazione dell'apicoltura alla fine degli anni '70 del secolo scorso ha ulteriormente impresso una forte accelerazione di questo fenomeno con l'aumento delle importazioni. L'attività dell'uomo ha dunque presumibilmente influito in modo determinante sulle caratteristiche del patrimonio di api attualmente presente in Sardegna, promuovendo l'introduzione volontaria e incontrollata di api regine o colonie non native e portando verso l'uniformità delle popolazioni sarde di api, con conseguente perdita di diversità genetica e di adattamenti specifici alle condizioni locali, come già comprovato in altri contesti ambientali (De la Rúa *et al.*, 2009; Bouga *et al.*, 2011; Meixner *et al.*, 2010).

Peculiarità delle popolazioni di *Apis mellifera* della Sardegna

Storicamente sulle api mellifiche sarde si trovano poche annotazioni e di carattere molto generale. Il Gemelli (1776) riferisce che *“Due sorte d'api alcuni distinguono in Sardegna, le selvatiche e le domestiche. Depongono quelle i favi ne' cavi tronchi delle annose piante, e queste negli alveari, od arnie, dette in castigliano colmenas, casiddus in sardo. Ma non pajon due specie diverse, dovendo le prime crederci o alcuno sciame fuggito dalle arnie, o successivamente generate da quelle, che non ridotte all'umana industria in suo potere seguitarono a guardare la natia libertà nelle selve”*.

Manca Dell'Arca (1780) menziona invece due tipi d'ape *“La esperienza non dà luogo di dubitare, che le api di color d'oro, o lunghette, sono di miglior razza delle rotonde, negre e pelose, simili alle selvatiche”*.

Lamarmora (1928), pur distinguendo le “selvatiche” dalle “domestiche” sembra non avere dubbi sulla loro unica identità: *“Avendone io trovata una sola specie, sospendo su questo punto il mio giudizio, finché l'esperienza mi abbia insegnato se questa opinione è fondata. La specie che ho riconosciuto mi sembra l'Apis ligustica dello Spinola”*.

La prima indagine scientifica sulla distribuzione geografica di *A. mellifera* in Italia (Vecchi, 1927) considera anche 5 campioni provenienti dalla Sardegna (località di Ozieri, Oschiri, Nurra, Villassor, Macomer), che vengono attribuiti alla sottospecie *ligustica*: *“le api provenienti dalle località sopra riferite, per l'estensione delle fasce gialle, per il colore dei peli del torace e dell'addome e per gli altri caratteri morfologici sono indubbiamente ligustiche pure”, con la precisazione che “il colore delle bande non ha sempre lo stesso tono In alcune è più cupo, tendente al color arancio o più scuro come si verifica nei campioni provenienti da ... Nurra e Ozieri...”*. Tuttavia, la limitata copertura del campionamento su scala regionale rende debole l'indagine. Numero e provenienza dei campioni risultano poco rappresentativi a causa dell'esclusione delle aree interne (Barbagie, Baronie, Ogliastra) geograficamente più isolate e legate a forme arcaiche e tradizionali di sfruttamento delle api. La discriminazione, inoltre, considera esclu-

sivamente il colore del tegumento dei primi 3 segmenti addominali e dei peli del torace e dell'addome.

È necessario attendere circa mezzo secolo (Prota, 1976) per acquisire ulteriori, più ampie e rappresentative conoscenze sulle caratteristiche morfometriche delle popolazioni di *A. mellifera* della Sardegna. Le ricerche sono inquadrare in un contesto antecedente all'introduzione della *Varroa*, con ancora una predominanza dell'apicoltura rustica attestata da un censimento ufficiale che indica un patrimonio di 50.640 (83,4%) bugni contro 9.984 alveari razionali (16,6%). L'incidenza dei bugni raggiunge addirittura il 97,2% nelle zone interne (provincia di Nuoro) che sono anche quelle in cui si riscontra il maggior numero di apicoltori (785) e di alveari (27.639) (Prota e Floris, 1983) (Fig. 2).

In una simile situazione, sono stati raccolti ed esaminati 34 campioni di api bottinatrici provenienti da altrettante località rappresentative di tutto il territorio regionale ed esclusivamente da arnie rustiche, prevalentemente in sughero. I campioni erano costituiti da almeno 10 api (Meixner *et al.*, 2013). I parametri esaminati sono stati: lunghezza della proboscide, I e II segmento del palpo labiale, indici cubitale e della piastra stigmatica dell'ottavo urite. I risultati hanno evidenziato un'ampia variabilità dei caratteri osservati. La lunghezza della proboscide è risultata mediamente inferiore allo standard della *ligustica* (5,45 mm), con una distribuzione dei valori tipicamente bimodale. Anche i valori di lunghezza del I e II segmento del palpo labiale sono risultati mediamente più bassi di quelli noti per la *ligustica* (Vecchi e Giavarini, 1938) e, in particolare, il II segmento è risultato strettamente correlato con la lunghezza della ligula. L'indice cubitale evidenziava altresì un valore medio inferiore rispetto alla *ligustica*. L'indice della piastra stigmatica dell'ottavo urite, infine, non ha mostrato particolari differenze rispetto agli standard noti per altre razze (*A. m. ligustica*, *A. m. mellifera*, *A. m. sicula*). In definitiva, da questo secondo studio pur emergendo alcune differenze tra le popolazioni sarde e gli standard della *ligustica*, e anche di altre razze prese in esame come *mellifera* e *sicula*, permane l'inquadramento delle popolazioni sarde all'interno della *ligustica*.

Più recentemente, a partire dai primi anni '90, altre indagini morfometriche e genetiche sulle popolazioni sarde, basate su un più ampio set di caratteri diagnostici, hanno confermato alcune differenze e consentito di inquadrare meglio le popolazioni sarde rispetto ad altre razze mediterranee.

Una prima indagine di approfondimento (Floris, 1994; Floris e Prota, 1994) è stata svolta comparativamente ai campioni di bugni esaminati da Prota (1976). Sono state effettuate raccolte di ulteriori 25 campioni da bugni provenienti dalla stessa area e, in parte, dalle stesse località, in un contesto successivo all'introduzione della *Varroa*. Per ogni campione sono stati misurati i caratteri descritti da Fresnaye (1981): larghezza della banda gialla del II tergite addominale; larghezza del *tomentum* del IV tergite addominale; lunghezza dei peli del V tergite addominale; lunghezza delle nervature A e B della cellula cubitale dell'ala anteriore destra. I risultati evidenziano nel

Figura 2

Apiario rustico con i caratteristici bugni di sughero (Seulo (CA))

.....



complesso un'ampia variabilità dei caratteri esaminati ed una differenziazione rispetto ai valori noti per la *ligustica* (Fresanaye, 1981; Leporati *et al.*, 1983). In particolare, si evidenzia una colorazione più scura e meno estesa del II tergite (larghezza della banda gialla); valori mediamente più bassi si registrano anche per la pelosità (larghezza del *tomentum* del IV tergite e lunghezza del peli del V tergite) nonché per la lunghezza della proboscide, la quale conferma un andamento bimodale, ma invertito rispetto al 1976; l'altro parametro marcatamente differente è la lunghezza A della cellula cubitale, con conseguente valori mediamente più bassi del relativo indice.

Le distribuzioni bimodali osservate per i valori della proboscide sia da Prota (1976) che da Floris (1994), sono state analizzate statisticamente per la scomposizione nelle sue due componenti gaussiane (Bhattacharya, 1967). L'analisi ha consentito di separare le singole componenti di ciascuna distribuzione bimodale con i relativi valori di media e varianza riconducibili a due distinte subpopolazioni: una caratterizzata da valori medi della proboscide di circa 5,2 mm, la cui incidenza passa dal 70% nel 1976 al 16,3% nel 1993; l'altra caratterizzata da valori medi di 6,4 mm che incrementa la sua rappresentatività dal 30% del 1976 all'83,7% del 1993. La suddetta ripartizione e la sua variazione temporale induce a presumere che la popolazione "brevi-ligula" sia da ascrivere alla sottospecie o ecotipo originario dell'isola, mentre l'altra sia riferibile alla *ligustica*, o comunque alla sua influenza esercitata attraverso consistenti importazioni fatte da allevamenti specializzati della penisola. Altre differenze significative emerse da questo studio riguardano la lunghezza della nervatura A della cellula cubitale e la colorazione (Floris, 1994, Floris e Prota, 1994). Gli studi morfometrici successivi si sono incentrati esclusivamente sulle misure alari attraverso l'ausilio di supporti informatici (Floris *et al.*, 2002, 2007, 2014).

In una prima indagine sono stati acquisiti ed utilizzati 30 parametri (lunghezze di venature, angoli, indici e aree). Tredici di questi (A e B della 3° cellula cubitale più 11 angoli) sono stati utilizzati nella comparazione statistica con altre popolazioni di *A. mellifera* (*A. m. ligustica*, *A. m. mellifera*). L'analisi della varianza ha evidenziato differenze significative tra le popolazioni sarde e le due razze *mellifera* e *ligustica* per gli angoli E9 e O26, per la lunghezza B della cellula cubitale e per gli indici Cubitale e Precubitale. Le maggiori differenze dal punto di vista morfometrico sono state registrate tra le popolazioni sarde e la *mellifera* (20 caratteri), in misura minore rispetto alla *ligustica* (5 caratteri). I caratteri con maggior potere diagnostico sono risultati le lunghezze A e B e gli angoli: E9, G18, J10, J16, N23.

In una successiva indagine (Floris *et al.*, 2007), i vecchi campioni di popolazioni sarde di *A. mellifera* (Prota, 1976) insieme a campioni raccolti da alveari rustici e razionali sono stati comparati con campioni di api raccolti nel nord della Tunisia (*A. m. intermissa*) e con standard di api di razza *A. m. ligustica* e *A. m. mellifera*. Tale comparazione è stata eseguita utilizzando i 30 caratteri dell'ala anteriore

destra misurati con l'ausilio del software Databees messo a punto dalla Sezione di Entomologia del Dipartimento di Protezione delle Piante dell'Università di Sassari (Satta *et al.*, 2004). I risultati hanno confermato la separazione statisticamente significativa dei diversi gruppi di campioni esaminati, inclusi quelli del Nord della Tunisia, fornendo un'ulteriore conferma dell'ipotesi che le vecchie popolazioni di api della Sardegna rappresentino probabilmente una distinta entità subspecifica nell'area mediterranea.

Infine, una più ampia comparazione morfometrica con altre sottospecie mediterranee è stata eseguita di recente (Floris *et al.* 2014). L'analisi morfometrica dell'ala di 28 campioni di api raccolti a metà degli anni '70 esclusivamente da apiari rustici della Sardegna, è stata ripetuta esaminando al microscopio i seguenti angoli: A4, B4, D7, E9, G18, J10, J16, K19, L13, N23, O26, oltre all'Indice Cubitale, alla lunghezza e alla larghezza dell'ala anteriore. Come riferimento sono state utilizzate le sottospecie disponibili presso la Banca Dati di Oberursel (Germania): *A. m. mellifera* (n. 55 campioni); *A. m. iberiensis* (n. 50 campioni); *A. m. intermissa* (n. 22 campioni), *A. m. Carnica* (n. 97 campioni); *A. m. ligustica* (n. 37 campioni); *A. m. siciliana* (n. 23 campioni) e *A. m. ruttneri* (n. 15 campioni). Nel complesso, non è emersa una struttura omogenea delle popolazioni locali di *A. mellifera* della Sardegna ma piuttosto un intervallo di variazione tra gli standard considerati. Diversi campioni sono stati classificati come *ligustica*, con una ripartizione comunque variabile in funzione del metodo statistico utilizzato, che sembrerebbe indicare una scarsa uniformità degli stessi campioni. Altri si sono posizionati tra *A. m. ligustica* e *A. m. siciliana* in tutte le analisi.

Considerazioni conclusive

Sulla base degli studi recenti (Floris *et al.* 2014), le popolazioni di *A. mellifera* della Sardegna, sono inquadrabili nella sottospecie italiana *A. m. ligustica* (Dall'Olio *et al.*, 2007). Vari studi morfometrici riferiti a vecchi campioni conservati presso la Sezione di Entomologia dell'Università di Sassari (Floris, 1994; Floris e Prota, 1994; Floris *et al.*, 1998, 2002, 2007, 2014; Prota, 1976) sembrano lasciare, tuttavia, uno spiraglio alla suggestiva ipotesi della presenza in passato di un'entità subspecifica distinta prima dell'intensa ed estesa introgressione genetica provocata dalle massicce importazioni di *A. m. ligustica* dalla penisola degli ultimi decenni. Il fenomeno di omogeneizzazione genetica è comprovato da studi effettuati utilizzando marcatori nucleari (locus enzimatico Mdh-1) e mitocondriali (polimorfismo nei profili di digestione del frammento intergenico Citocromo Ossidasi I e Citocromo Ossidasi II) (Verardi *et al.*, 1998; Floris, 2000, Dall'Olio *et al.*, 2007). In Sardegna, l'influenza di una penetrazione massiccia di alleli di un taxon differente a quelli storicamente presenti sull'isola è ulteriormente dimostrata dalla netta separazione tra le popolazioni vecchie di api, campionate nel 1975 prima dell'avvento della *Varroa*, e quelle più recenti, che ricadono quasi esclusivamente all'interno della *ligustica*.





8

POPOLAZIONI AUTOCTONE DI *APIS MELLIFERA* E TOLLERANZA NEI CONFRONTI DEI PARASSITI

Desiderato Annoscia, Francesco Nazzi

In questo testo ci occuperemo di come la salute delle api sia minacciata, fra gli altri, da parassiti e patogeni. Diremo anche dei meccanismi di difesa delle api e dimostreremo come le api locali siano, in generale, ben attrezzate per fronteggiare al meglio gli stress di natura parassitaria.

È opinione ormai condivisa che alle morie d'api, di cui si è parlato molto in questi anni, concorrano più fattori, fra cui spiccano quelli di natura abiotica, come ad esempio l'utilizzo indiscriminato di pesticidi, e quelli di natura biotica, come parassiti e patogeni (Ratnieks e Carreck, 2010).

Recentemente, dopo aver abbandonato l'ingenua aspettativa che un singolo fattore potesse essere il responsabile di un fenomeno come la moria delle api, il problema è stato affrontato con un approccio più olistico, tenendo presente come l'ape sia esposta simultaneamente a molti fattori di stress che interagiscono fra di loro in modi spesso imprevedibili (Nazzi e Pennacchio, 2016).

L'interazione che ha finora attirato maggiore attenzione, a causa del suo ruolo prevalente nel causare il collasso degli alveari, è stata quella fra il parassita *Varroa destructor* e il Virus delle Ali Deformi (Gisder *et al.*, 2009; Martin *et al.*, 2012; Nazzi *et al.*, 2012; Ryabov *et al.*, 2014; Di Prisco *et al.*, 2016; Wilfert *et al.*, 2016; Annoscia *et al.*, 2019) (Fig. 1). *V. destructor* è un acaro originario del Sud-Est asiatico, dove è presente sulla specie *Apis cerana*, che è giunto sino a noi in seguito a spostamenti di *Apis mellifera* da e verso i luoghi di origine del parassita (Rosenkranz *et al.*, 2010). L'acaro presenta un ciclo biologico caratterizzato da una fase foretica, trascorsa sulle api adulte e una fase riproduttiva, che avviene nelle cellette di covata, dove la *Varroa* si nutre dell'emolinfa dell'ospite, trasmettendo e attivando la replicazione del virus (de Miranda e Genersch, 2010; Nazzi e Le Conte, 2016).



Figura 1
Fuco con ali deformi
(foto Christian Martinello)

.....

In presenza di *Varroa* una colonia d'api normalmente suscettibili è condannata a soccombere nel giro di una stagione o due. Tuttavia, vi sono colonie che invece riescono a sopravvivere nonostante l'acaro o che meglio tollerano l'impatto del parassita; questa tolleranza può dipendere da vari fattori.

Ad esempio, le api adulte possono "spulciarsi" da sole (auto-grooming) o "spulciare" le compagne (allo-grooming), togliendosi di dosso la *Varroa* quando è in fase foretica (Spivak, 1996). Ma le api possono anche aprire le cellette di covata e rimuovere le larve parassitate, interrompendo la riproduzione dell'acaro o addirittura uccidendolo (hygienic behavior) (Boecking e Spivak, 1999).

A livello di colonia, invece, le api adulte possono rispondere a un'elevata infestazione dell'acaro abbandonando in massa l'alveare e lasciando la covata infestata al suo destino (absconding) (Kurze *et al.*, 2016). Anche la propensione alla sciamatura contribuisce alla tolleranza all'acaro, in quanto lo sciame esce dall'alveare con una quantità limitata di varroe, mentre la colonia madre beneficia di un blocco di covata più o meno prolungato che attenua la pressione della *Varroa*; tuttavia, questo ulteriore meccanismo di tolleranza sembra non essere risolutivo (Fries *et al.*, 2003).

Ma vi sono anche altri meccanismi più sfuggenti e perciò molto meno compresi e studiati, per cui, ad esempio, in certe colonie il successo riproduttivo dell'acaro è minore per una ridotta fertilità o perché il numero di varroe che riescono a raggiungere la maturità prima dello sfarfallamento dell'ape è un po' inferiore (Locke e Fries, 2011; Locke *et al.*, 2012).

Questi fattori hanno una base genetica e sono più o meno espressi in certe specie o ceppi d'ape. L'esempio più calzante è offerto da *Apis cerana* (l'ospite originario della *Varroa*) che vive in sostanziale equilibrio con l'acaro, in quanto la riproduzione del parassita avvie-

Fattori di tolleranza a <i>Varroa</i>	Specie/sottospecie d'ape	Bibliografia essenziale
Grooming	<i>Apis cerana</i> <i>Apis mellifera</i>	Peng Y.S. <i>et al.</i> , 1987 Spivak M., 1996
Comportamento igienico	<i>Apis cerana</i> <i>Apis mellifera</i>	Peng Y.S. <i>et al.</i> , 1987 Rath W. e Drescher W., 1990 Boecking O. e Spivak M., 1999
Sciamatura	<i>Apis cerana</i> <i>Apis mellifera</i> <i>Apis mellifera scutellata</i>	Fries I. <i>et al.</i> , 2003 Strauss U. <i>et al.</i> , 2016
Absconding	<i>Apis mellifera scutellata</i>	Kurze K. <i>et al.</i> , 2016 Strauss U. <i>et al.</i> , 2016
Riduzione della riproduzione dell'acaro	<i>Apis cerana</i> <i>Apis mellifera</i> <i>Apis mellifera scutellata</i>	Koeniger N. <i>et al.</i> , 1983 Boot W.J. <i>et al.</i> , 1999 Rosenkranz P., 1999 Locke B. e Fries I., 2011 Locke B. <i>et al.</i> , 2012

Tabella 1

Fattori di tolleranza alla *Varroa* nelle diverse specie e sottospecie di api

ne di fatto solo nelle cellette di fuco, senza contare una maggiore propensione al grooming e al comportamento igienico (Koeniger *et al.*, 1983; Peng *et al.*, 1987; Rath e Drescher, 1990; Boot *et al.*, 1999). Anche alcune sottospecie di *A. mellifera*, come *A. m. scutellata*, l'ape africana, si dimostrano tolleranti alla *Varroa*, grazie alla loro marcata aggressività nei confronti di qualsiasi ospite alieno e ai meccanismi di cui si parlava pocanzi, in particolare l'absconding e la sciamatura, verso cui manifestano una spiccata tendenza (Rosenkranz, 1999; Strauss *et al.*, 2016).

Nella tabella 1 sono riportati i vari fattori che possono conferire la tolleranza nei confronti del parassita e le api su cui sono stati documentati con i relativi riferimenti bibliografici; si segnala tuttavia come la letteratura di settore sia molto vasta e una rassegna bibliografica completa sull'argomento esula dagli scopi di questo testo. Simili interessanti caratteristiche potrebbero stimolare idee malsane, come ad esempio quella di importare altre specie o sottospecie d'ape maggiormente tolleranti nei confronti del parassita. In fin dei conti, se i caratteri interessanti per la tolleranza sono più marcati in altre specie d'ape, perché non sfruttare questa variabilità a nostro vantaggio? Tuttavia, l'importazione di specie esotiche, oltre ad essere soggetta a stringenti vincoli normativi, nasconde rischi concreti di importare nuovi parassiti e patogeni... di fatto, anche *V. destructor* è arrivata in Europa in seguito a "traffici" di api.

Ma il caso più eclatante di disastro causato dall'incauta movimentazione di api riguarda le api africanizzate del Brasile. Negli anni '50, in quel Paese, per aumentare la produttività delle api allevate in sito, che erano principalmente api ligustiche precedentemente importate dall'Italia ma poco adatte alle condizioni climatiche sudamericane, si pensò di incrociare le api locali con l'ape africana (*A. m. scutellata*), che, invece, risultava più adatta alla vita in condizioni subtropicali. Da questo "esperimento" nacque l'ape africanizzata, anche nota come "ape killer" per il suo comportamento estremamente aggressivo, che ha lasciato una scia di incidenti mortali nel suo cammino dal Brasile agli Stati Uniti (Michener, 1975; Collins *et al.*, 1982; Dietz *et al.*, 1985).

Il rischio, dunque, è che a pasticciare con le api degli altri si possono creare dei mostri.

Quindi, l'importazione di api esotiche è decisamente sconsigliata per vari motivi. Tuttavia, nel seguito di questo scritto, vorremmo dimostrare come l'utilizzo di api autoctone non sia solo necessario per evitare i pericoli discussi in precedenza, ma sia decisamente consigliabile per ragioni legate all'adattamento all'ambiente.

L'areale naturale di *A. mellifera* si estende dal Nord Europa al Sud Africa e dalla penisola Iberica all'Asia centrale (Ruttner, 1988); all'interno di una zona così vasta, le condizioni ambientali cambiano notevolmente per quel che riguarda il clima, le fioriture e la presenza di parassiti e patogeni.

Poiché ogni organismo tende ad adattarsi all'ambiente di vita per conseguire il massimo successo in quelle condizioni, altrettanto ha

fatto la specie *A. mellifera* che, in effetti, presenta 26 sottospecie diverse (e un gran numero di ecotipi), particolarmente adattate alle condizioni prevalenti delle varie regioni in cui viene allevata (Ruttner, 1988).

Per indagare l'interazione fra il genotipo e l'ambiente di vita, Büchler e colleghi (2014) hanno confrontato la sopravvivenza di 597 colonie d'api, appartenenti a 5 sottospecie, allevate in 20 apiari dislocati in tutta Europa. È risultato che le colonie di regine locali sopravvivono significativamente più a lungo rispetto a quelle di regine non locali, dimostrando chiaramente il miglior adattamento all'ambiente dei genotipi locali.

In precedenza, a risultati analoghi erano giunti Costa *et al.* (2012), in uno studio in cui sono stati misurati due parametri (sviluppo primaverile e produzione di miele) di colonie di *A. m. ligustica* di origine geografica diversa (Basilicata, Lazio e Piemonte), quando allevate insieme in una stessa località situata entro o al di fuori dell'area di origine. In pratica, anche in questo caso, è stata rivelata una chiara interazione positiva fra l'origine delle colonie d'api e l'ambiente in cui sono state allevate. In particolare, è stato osservato come lo sviluppo primaverile delle colonie, così come la produzione di miele, siano quasi sempre maggiori negli alveari allevati nella località di origine. In effetti, la raccolta di miele (e polline) può essere considerata una forma di adattamento all'ambiente, dal momento che riflette l'abilità di una colonia di trarre il massimo profitto dall'ambiente in cui vive, compresa anche la raccolta di sostanze potenzialmente utili a fronteggiare un'infestazione parassitaria.

Purtroppo, la selezione spinta di api regine insieme all'utilizzo di regine importate (Fig. 2) e all'avvento del nomadismo su lunghe di-



Figura 2
Gabbiette con api regine pronte per la spedizione (foto Cecilia Costa)

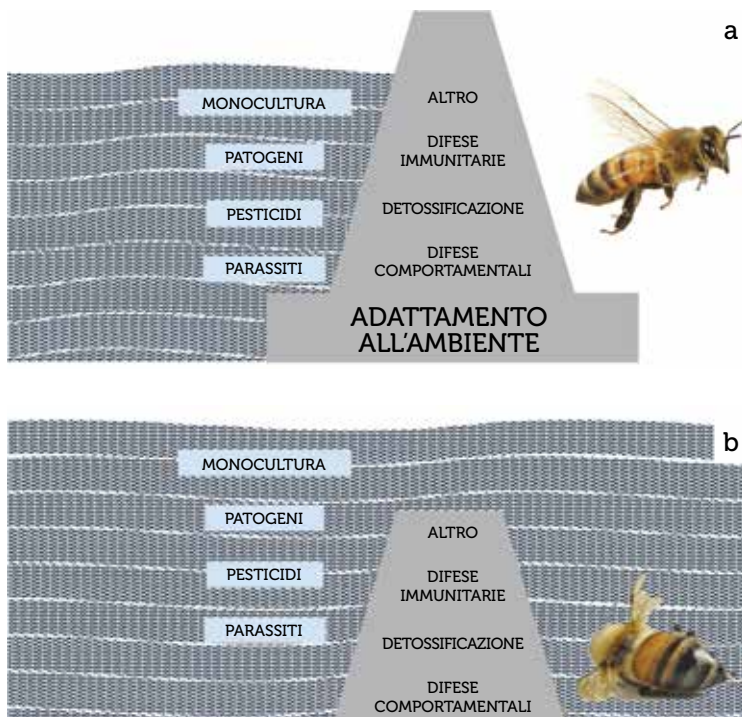
stanze ha prodotto l'ibridazione o la sostituzione delle popolazioni di api locali, causando la perdita della loro identità genetica e alterando, in vario modo, la loro vitalità. In pratica, nel corso del tempo l'adattamento all'ambiente è stato spesso barattato con la produttività, ottenendo api decisamente più adatte all'apicoltura razionale ma meno adatte all'ambiente in cui si trovano a vivere.

Ciò comporta alcuni effetti collaterali di grave importanza. Se, infatti, lo stato di salute delle api dipende da una serie di fattori concomitanti che interagiscono in vario modo, una maggiore vulnerabilità nei confronti delle condizioni ambientali potenzialmente avverse può portare a effetti molto più gravi da parte degli altri stressori che inevitabilmente agiscono sulla colonia d'api. Così, ad esempio, un'infestazione parassitaria tollerabile da una colonia in condizioni ambientali per essa ottimali può avere conseguenze catastrofiche in condizioni anche poco diverse a cui risulta meno adattata (Fig. 3).

Negli ultimi anni presso l'Università di Udine sono stati condotti vari studi inerenti gli effetti di stress multipli sulla salute delle api. Tali studi hanno rivelato come, in effetti, temperature anche di poco inferiori a quelle ottimali per le api possono risultare particolarmente nocive in presenza di un'infestazione parassitaria ad un livello altrimenti ben tollerato (risultati non ancora pubblicati). È stato anche dimostrato come la capacità di raccogliere polline dall'ambiente può avere importanti ripercussioni sullo stato di salute, in quanto questa matrice non è solo utile dal punto di vista nutrizionale ma consente anche alle api di far fronte più efficacemente a infestazioni parassitarie e infezioni virali (Annoscia *et al.*, 2017).

Figura 3

Risposta di api adattate e non a diverse tipologie di stress. Le api sono esposte ad una varietà di fattori di stress (es. parassiti come *V. destructor*, patogeni, sostanze tossiche, ecc.); tuttavia, una serie ben articolata di difese permette ad api adattate all'ambiente in cui vivono di sopravvivere in buone condizioni (a); le stesse difese, in assenza di un adeguato adattamento all'ambiente, potrebbero non essere sufficienti a contenere gli effetti nocivi degli stressori, dando luogo a condizioni pericolose per la salute delle api (b)



Allo scopo, sono state infestate artificialmente delle larve d'ape con altrettante varroe. Allo sfarfallamento, le api adulte (infestate ed altre non infestate di controllo) sono state poste in gabbietta e nutrite con solo zucchero o con zucchero e polline, al fine di valutarne la sopravvivenza e stimare l'infezione virale. È risultato che il polline è in grado di mitigare gli effetti negativi della parassitizzazione sulla sopravvivenza delle api, riducendo anche la carica virale delle api parassitizzate.

In conclusione, l'ape è sottoposta a diversi stress biotici e abiotici nei confronti dei quali presenta livelli di tolleranza variabili. Altrettanto variabile risulta l'adattamento alle condizioni ambientali prevalenti di un determinato luogo da parte di api geneticamente diverse. Dall'interazione fra queste due componenti risulta la possibilità per l'ape di sopravvivere agli stress in un dato ambiente.

Pertanto, un efficace e lungimirante approccio ai problemi di salute delle api non può prescindere da un'attenta considerazione degli aspetti genetici soggiacenti. Allevare api meno vulnerabili nei confronti dei molti fattori di stress che ne minacciano la salute si può, ma non può essere fatto efficacemente se non a partire da genotipi autoctoni, pena il rischio di clamorosi insuccessi.





9

ANAGRAFE APISTICA E TRACES COME STRUMENTO DI TUTELA DI *APIS MELLIFERA* IN ITALIA

Franco Mutinelli

Il Decreto interministeriale 4 dicembre 2009 (G.U. n. 93 del 22 aprile 2010) determina le modalità e le procedure operative per la gestione e l'aggiornamento della Banca Dati Apistica Nazionale e individua all'articolo 3 comma 4 i soggetti responsabili della gestione. In attuazione all'articolo 5 del Decreto, il Manuale operativo di cui al D.M. 11 agosto 2014 (G.U. n. 291 del 16 dicembre 2014) è finalizzato alla definizione delle procedure che i responsabili del sistema di identificazione e registrazione dell'anagrafe apistica sono tenuti a garantire per l'efficace gestione dell'anagrafe apistica nazionale degli apicoltori e degli apiari. Come sottolineato all'articolo 3 del Decreto, la Banca Dati Apistica Nazionale informatizzata è unica e rappresenta la fonte a cui dovrà fare riferimento chiunque vi abbia interesse.

Il suo aggiornamento assume una valenza prioritaria, sia in termini di qualità del dato, sia in termini di tempestività di segnalazione degli eventi. Ciò non di meno la Banca Dati Apistica Nazionale (BDA) garantirà, attraverso apposite procedure automatizzate e secondo le modalità della cooperazione applicativa, il ritorno verso la periferia dei dati contenuti nella BDA stessa che le Regioni, i Servizi Veterinari periferici nonché il Centro di riferimento nazionale per le malattie delle api potranno utilizzare per ulteriori finalità anche di carattere sanitario.

Per raggiungere gli obiettivi di qualità ed efficienza necessari ad ottenere una banca dati informatizzata pienamente operativa, dovranno essere attivate procedure che ne assicurino l'aggiornamento in tempo reale. Il ricorso, da parte dell'apicoltore o suoi delegati, a procedure automatizzate interattive evidenzierà in tempo reale eventuali errori ed incongruenze e lo esonererà dalla presentazione, alle competenti autorità, dei modelli cartacei.

Le elaborazioni centralizzate prenderanno in considerazione esclusivamente le informazioni che supereranno i controlli inerenti la qualità dei dati; i dati errati non verranno conservati a livello centrale, ma restituiti nello stesso formato all'utente che ha effettuato la transazione. Le modalità di alimentazione della BDA saranno basate su transazioni di dati singoli e multipli sempre in modalità in linea e secondo specifiche tecniche emanate dal Centro Servizi Nazionali (CSN) definito all'articolo 2 comma 1 punto h) del Decreto.

Le Regioni e le Province Autonome, fatta salva la completa equipollenza con il progetto nazionale sotto il profilo funzionale, possono dotarsi di autonomi sistemi informativi (nodi regionali) e stabilire criteri organizzativi propri purché risulti garantito, in tempo reale, l'aggiornamento della BDA attraverso le modalità della cooperazione applicativa così come prevista dal Decreto Legislativo 7 marzo 2005 n. 82 concernente il "Codice dell'amministrazione digitale".

Anagrafe apistica nazionale

Il Decreto 4 dicembre 2009 - Disposizioni per l'anagrafe apistica nazionale - promuove e regola l'anagrafe apistica. Le principali finalità dell'anagrafe apistica nazionale sono:

- a. tutela economico-sanitaria e valorizzazione del patrimonio apistico;
- b. supporto nella trasmissione di informazioni, a tutela del consumatore, del prodotto miele e degli altri prodotti dell'alveare;
- c. miglioramento delle conoscenze del settore apistico sotto il profilo produttivo e sanitario, anche in riferimento alle politiche di sostegno e alla predisposizione di piani di profilassi e di controllo sanitario.

Tuttavia, le finalità dell'anagrafe apistica nazionale nel suo complesso si possono estendere come di seguito specificato a:

- tutela economico-sanitaria, profilassi animale e valorizzazione del patrimonio apistico;
- sicurezza alimentare;
- farmacovigilanza;
- politiche di sostegno;
- tutela e salvaguardia dell'ambiente e dell'ecosistema;
- miglioramento delle conoscenze del settore apistico sotto il profilo produttivo e sanitario.

Per raggiungere questi obiettivi è fondamentale conoscere chi sono gli apicoltori, che tipo di attività conducono, dove sono ubicati gli insediamenti produttivi, quante api allevano e le movimentazioni delle api che allevano.

In sostanza si tratta di **tracciabilità** e **rintracciabilità** degli addetti al settore, della specie allevata e dell'insieme delle attività del settore dell'apicoltura.

Decreto 4 dicembre 2009 - Disposizioni per l'anagrafe apistica nazionale

Gli elementi fondamentali sono:

- la denuncia e comunicazione annuale del proprietario degli alveari;
- l'assegnazione di un codice univoco identificativo ad ogni proprietario di apiari (codice alfanumerico ai sensi del D.P.R. 317/96 e circolare del Ministero della sanità n. 11 del 14 agosto 1996): IT001RM005 - IT001RMA05;
- la registrazione dei dati nella Banca Dati Apistica (BDA), da realizzarsi nei tempi e con le modalità stabiliti dal manuale operativo.

Le figure responsabili sono:

- il proprietario degli alveari o la persona da lui delegata;
- le Associazioni apicoltori e altre strutture accreditate ad operare nella BDA;
- il CSN;
- i Servizi Veterinari delle Aziende Sanitarie Locali;
- l'AGEA quale responsabile del coordinamento e della gestione del SIAN;
- le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano;
- il Ministero della Salute ed il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

	Censimento novembre-dicembre 2017	Estrazione dati gennaio 2019	Estrazione dati dicembre 2020
Apicoltori	50.829	54.648	63.408
Apiari	105.280	117.716	153.309
Alveari	1.217.790	1.225.856	1.678.487
Nuclei, sciame	192.233	193.412	270.235

Tabella 1

Alcuni dati presenti nella BDNA

D.M. 11 agosto 2014 - Manuale operativo

L'aggiornamento della BDA riguarda le informazioni relative al censimento annuale (nel caso di temporanea interruzione di attività, gli apicoltori che intendono mantenere l'iscrizione nell'anagrafe apistica nazionale devono ugualmente effettuare l'aggiornamento in BDA della consistenza degli apiari posseduti, dichiarando possesso zero di alveari per l'anno di riferimento) e le informazioni inerenti le movimentazioni, quali:

- qualsiasi compravendita di materiale vivo (alveari, sciame/nuclei, pacchi d'api, api regine), contestualmente al verificarsi dell'evento;
- gli spostamenti, anche temporanei, che determinano l'attivazione di un nuovo apiario o la cessazione delle attività di un determinato apiario (entro 7 giorni);
- la compilazione on-line dell'Allegato C o Documento di accompagnamento sostituisce a tutti gli effetti la consegna ai Servizi Veterinari del modello cartaceo dello stesso documento.

La DGSAF (Direzione Generale della Sanità Animale e dei Farmaci veterinari) può, con proprie disposizioni, variare la tipologia di movimentazioni per le quali è prevista la registrazione in BDA.

Oltre ai dati sopra riportati, è necessario registrare nella banca dati tutte le movimentazioni come specificato nel Decreto interdirettoriale 22 novembre 2017.

Anche gli apiari senza movimentazioni (Fig. 1) sono un'informazione fornita dalla BDNA che, alla luce del citato decreto interdirettoriale, necessita di ulteriori approfondimenti in considerazione dell'importanza che le movimentazioni rivestono in apicoltura.

Emergenza *Aethina tumida*

A seguito dell'emergenza *Aethina tumida* nel sud Italia, l'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW)) ha prodotto una *Scientific Opinion* adottata l'1 dicembre 2015 (pubblicata il 15 dicembre 2015) dal titolo: Sur-

vival, spread and establishment of the small hive beetle (*Aethina tumida*). Fra le raccomandazioni troviamo: "A register of the location of apiaries, ownership and number of hives within an apiary/ area, together with tracking information on the travel route of shipments, is essential to facilitate epidemiological investigations in the event of an outbreak. Even in the absence of a national registration system, it is recommended that beekeepers keep records of bee movements to facilitate investigation of outbreaks." Cioè è a dire: "Un registro dell'ubicazione degli apiari, della proprietà e del numero di alveari all'interno di un apiario / area, insieme a informazioni sulla tracciabilità delle spedizioni, è essenziale per facilitare indagini epidemiologiche in caso di epidemia. Anche in assenza di un sistema nazionale di registrazione, si raccomanda agli apicoltori di tenere traccia dei movimenti delle api per facilitare l'indagine dei focolai".

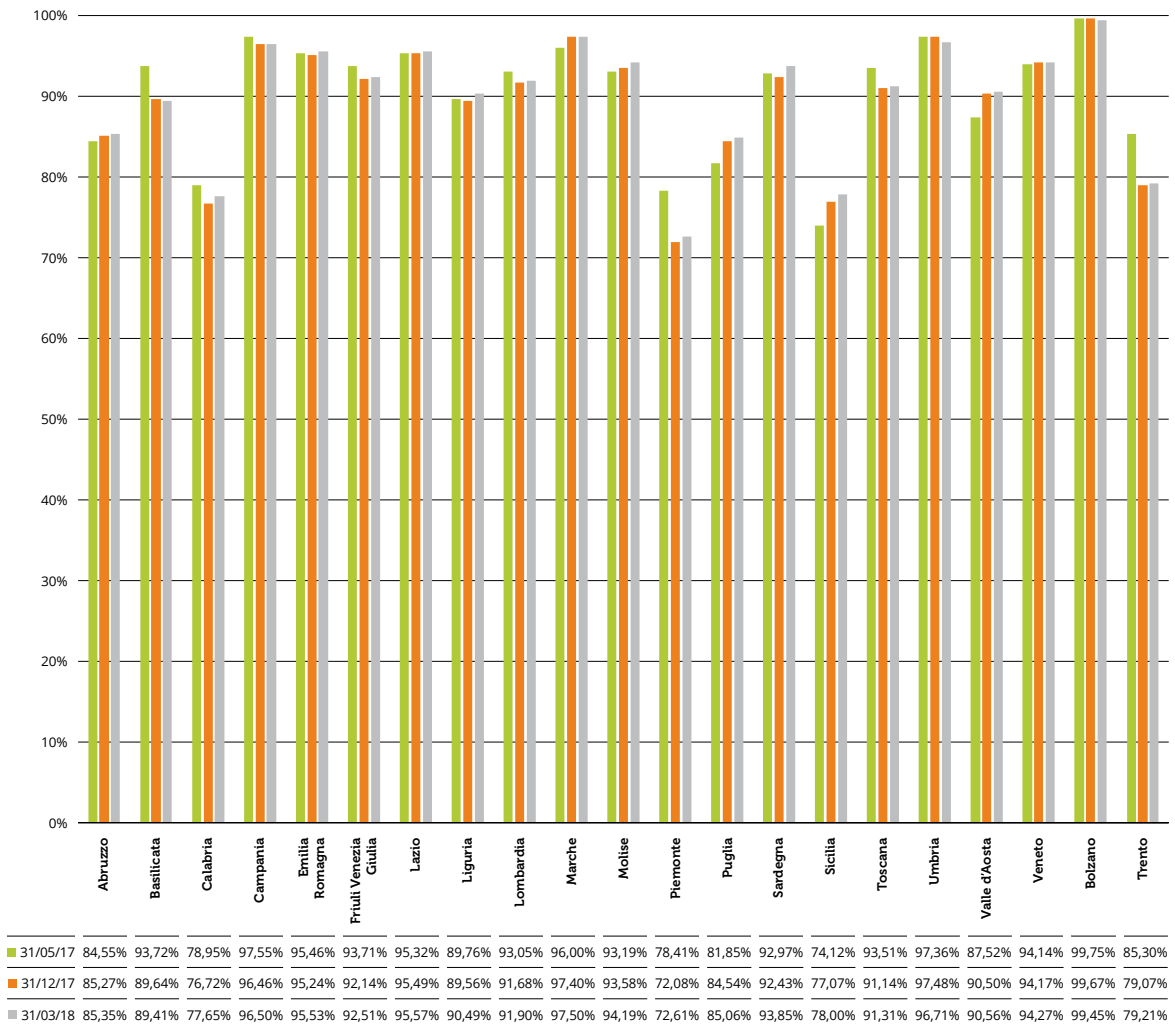


Figura 1
Apiari senza movimentazioni nel periodo maggio 2017-marzo 2018 (Ruocco, 2018 comunicazione personale)

Gestione movimentazioni, nomadismo e impollinazione

Al fine di tutelare la situazione sanitaria degli allevamenti apistici e poter effettuare gli interventi sanitari richiesti, è stato indispensabile modificare quanto prevedeva la normativa in materia di spostamenti/movimentazioni.

Come già dimostrato dalla «emergenza *Aethina tumida*», è indispensabile conoscere gli spostamenti del materiale apistico per poter, qualora necessario, agire tempestivamente.

Questo principio deve essere esteso a tutte le tipologie di spostamenti, ivi compreso il servizio di impollinazione che rappresenta spesso un rischio sanitario molto elevato di diffusione di malattie infettive.

Decreto interdirettoriale 22 novembre 2017

Articolo 3 (Registrazione delle movimentazioni)

1. Al fine di consentire un'efficace sorveglianza delle malattie delle api, l'apicoltore o chiunque detiene api a qualsiasi titolo, registra nella BDA, direttamente o tramite persona delegata, le informazioni relative agli spostamenti di alveari, pacchi d'ape o api regine, effettuati a qualsiasi fine ivi compresi quelli per attività di nomadismo o per servizio di impollinazione.
2. In deroga al comma precedente gli spostamenti da e verso apiari della medesima proprietà che avvengono all'interno della stessa provincia e che non determinano l'attivazione o la disattivazione di un apiario non devono essere registrati in BDA.
3. Le informazioni relative alle movimentazioni di cui al precedente comma 1 devono essere registrate in BDA, tramite la compilazione dell'Allegato al presente dispositivo, prima di iniziare lo spostamento o, al più tardi, contestualmente all'inizio dello stesso.
4. Fatte salve limitazioni di carattere sanitario vigenti, l'apicoltore può, se necessario, modificare o integrare le informazioni registrate in BDA relative alle movimentazioni al massimo entro 7 giorni dall'avvenuto spostamento, fermo restando l'obbligo di garantire la tracciabilità delle modifiche effettuate.
5. In deroga ai commi 1 e 3, le movimentazioni di api regine possono essere comunicate in maniera cumulativa alla BDA con cadenza mensile mediante la compilazione di apposito file entro la fine del mese successivo a quello in cui si sono verificate le movimentazioni.
6. Gli adempimenti previsti dal presente dispositivo sono attuati in maniera da consentire la piena operatività delle disposizioni in esso contenute entro 180 giorni dalla sua entrata in vigore.

Articolo 4 Identificazione individuale delle arnie

1. Ai fini della efficace applicazione dell'articolo 3 del presente dispositivo, l'apicoltore può identificare univocamente ogni singola arnia degli apiari in proprio possesso mediante apposizione di un codice identificativo costituito dal codice identificativo dell'apicoltore, di cui al punto 6.1 del Manuale operativo per la gestione dell'anagrafe apistica nazionale allegato al decreto del Ministero della Salute 11 agosto 2014, seguito da un ulteriore codice univoco identificativo dell'arnia.
2. Il codice identificativo di cui al precedente comma 1 deve essere apposto in maniera indelebile e registrato in BDA.

Articolo 5 Modifica Allegato C

1. L'allegato C al Manuale operativo di cui al decreto del Ministero della Salute 11 agosto 2014 è sostituito dall'Allegato al presente dispositivo.

Regolamento (UE) 2016/429 del Parlamento europeo e del Consiglio

Il Regolamento (UE) 2016/429 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, relativo alle malattie animali trasmissibili e che modifica e abroga taluni atti in materia di sanità animale («normativa in materia di sanità animale») definisce le specie animali e le malattie ritenute di interesse per l'UE.

Articolo 8

Malattia	Categoria	Specie elencate-proposta rivista	Elenco delle specie- prima proposta	Elenco dei vettori
Api				
Infestazione da Varroa	C+D+E	<i>Apis</i>		
Infestazione da <i>Aethina tumida</i> (piccolo coleottero dell'alveare)	D+E	<i>Apis, Bombus sp.</i>	Genere <i>Apis, Bombus</i> spp., Meliponini	
Peste americana	D+E	<i>Apis</i>	<i>Apis</i>	
Infestazione da <i>Tropilaelaps sp.</i>	D+E	<i>Apis</i>	<i>Apis</i>	

Categoria C: rilevanti per alcuni SM e rispetto alle quali sono necessarie misure per evitare la diffusione in parti dell'Unione che sono ufficialmente indenni o che hanno programmi di eradicazione

Categoria D: sono necessarie misure per evitarne la diffusione tra gli SM o il loro ingresso in Unione

Categoria E: necessaria una sorveglianza all'interno dell'Unione.

Cosa si sta muovendo nell'UE?

Gli articoli 15 e 23 del documento di lavoro in discussione presso la Comunità Europea per l'aggiornamento del regolamento sono dedicati alla registrazione degli impianti per la stabulazione degli animali terrestri e agli obblighi di registrazione degli apicoltori rispettivamente.

Article 15

Register of establishments keeping terrestrial animals

The competent authority shall include in the register of establishments keeping terrestrial animals registered with it the following information for each establishment:

- (a) the unique registration number assigned by the competent authority;
- (b) the date of registration with the competent authority;
- (c) the name and address of the operator of establishment;
- (d) the address and geographical coordinates (latitude and longitude) of the location of the establishment;
- (e) a description of its facilities;
- (f) the type of establishment;
- (g) species, categories and number of animals which are kept on the establishment;
- (h) the period of keeping animals if the establishment is not continuously occupied, including seasonal occupation or occupation during particular events;
- (i) the health status of establishment where such status has been assigned by the competent authority;
- (j) the restrictions on movements of animals or products to and from that establishment, where such restrictions are applied by the competent authority;
- (k) the date of any cessation of activity when the operator has informed the competent authority thereof.

Article 23

Record-keeping obligations of operators of establishments keeping honey bees

1. Operators of establishments keeping honey bees included in the register referred to in Article 15 shall record for each apiary the following additional information:
 - (a) the number of split and united colonies;
 - (b) the number of swarms which left the apiary naturally;
 - (c) the details of temporary transhumance, if any, of the kept colonies, comprising at least the place of each transhumance, its date of start and finish and the number and if available, individual identification of colonies involved.
2. Operators of establishments keeping honey bees included in the register referred to in Article 15 shall record the results of the investigations performed by the veterinarian in

accordance with *Article N2 of DA on surveillance* following the notification of abnormal mortalities and other signs of serious disease or significant decreased production rates with an undetermined cause.

Gli articoli 12 e 34 del documento di lavoro del futuro regolamento sono dedicati ai requisiti per l'autorizzazione degli impianti destinati alla produzione di *Bombus* sp. e agli obblighi di registrazione dei responsabili di detti impianti rispettivamente.

Article 12

Conditions for granting approval of environmentally isolated bumble bee production establishments

Competent authorities shall grant approval of environmentally isolated bumble bee production establishments from which bumble bees are moved to another Member State, where such establishments meet the following conditions in relation to:

- (a) quarantine, isolation and other biosecurity measures, and surveillance:
 - (i) the operator ensures and verifies by internal controls that the entry into the establishment of small hive beetles is prevented and their presence within the establishment is detected;
 - (ii) the operator ensures that any abnormal mortality is detected and its cause investigated;
- (b) facilities and equipment:
 - (i) the production of bumble bees and all the associated activities are conducted inside of a flying insect-proof building;
 - (ii) the bumble bees are kept isolated within that building throughout the whole production;
 - (iii) the handling of pollen is separated from the bumble bees throughout the whole production;

Article 34

Record-keeping obligations of environmentally isolated bumble bee production establishments

1. Operators of environmentally isolated bumble bee production establishments included in the register referred to in Article 18 shall record the following additional information:
 - (a) the results of internal control and verification activities carried out in accordance with approved procedures to ensure that the establishment is environmentally isolated;
 - (b) the results of clinical and laboratory tests or any other diagnostic procedures, in particular those carried out for the purposes of Article 12(a);
 - (c) the cases of disease and, where appropriate, the treatment administered.
2. Operators of environmentally isolated bumble bee production establishments included in the register referred to in Article 18 shall record the results of the investigations performed by

the veterinarian in accordance with Article N2 of DA on surveillance following the notification of abnormal mortalities and other signs of serious disease or significant decreased production rates with an undetermined cause.

TRACES - TRAdE Control and Expert System

(https://ec.europa.eu/food/animals/traces/legal-basis_en)

Il sistema TRACES è uno strumento di gestione dei movimenti di animali e di prodotti di origine animale sia provenienti dall'esterno dell'Unione europea che sul suo territorio. Questo sistema consolida e semplifica i sistemi esistenti che derivano dalle norme comunitarie emanate dal 1991 al 2004 (vedi norme di riferimento).

TRACES è uno strumento efficace per garantire: la tracciabilità (monitorando le movimentazioni), lo scambio di informazioni (partner commerciali e autorità competenti possono ottenere facilmente informazioni sui movimenti delle spedizioni e accelerare le procedure amministrative), la gestione del rischio (reagendo rapidamente alle minacce sanitarie tracciando i movimenti delle spedizioni e facilitando la gestione del rischio delle spedizioni respinte).

La Decisione della Commissione 2004/292/CE ha reso il sistema Traces obbligatorio in tutti gli Stati membri dall'1 gennaio 2005, ha definito le parti I e II dei certificati sanitari inerenti agli scambi nonché la parte III all'atto dell'esecuzione di un controllo, e ha definito i documenti veterinari comuni di entrata per tutti gli animali e i prodotti introdotti nella Unione.

Scambi

La Direttiva 92/65/CEE del Consiglio del 13 luglio 1992 stabilisce norme sanitarie per gli scambi e le importazioni nella Comunità di animali, sperma, ovuli e embrioni non soggetti, per quanto riguarda le condizioni di polizia sanitaria, alle normative comunitarie specifiche di cui all'allegato A, sezione I, della direttiva 90/425/CEE.

All'articolo 8 stabilisce che gli Stati membri si assicurano che le api (*Apis mellifera*) siano oggetto di scambi unicamente se:

- a) provengono da una zona che non sia oggetto di un divieto connesso con il manifestarsi di peste americana. La durata del divieto deve essere di almeno 30 giorni a decorrere dall'ultimo caso constatato e dalla data in cui tutti gli alveari situati in un raggio di 3 km sono stati controllati dall'autorità competente e tutti gli alveari infetti sono stati bruciati o trattati e controllati dalla suddetta autorità. Conformemente alla procedura di cui all'articolo 26 e previo parere del comitato scientifico veterinario, i requisiti prescritti per le api (*Apis mellifera*) o requisiti equivalenti possono essere estesi ai bombi;
- b) sono munite di certificato sanitario conforme al modello che

figura all'allegato E, che dovrà essere debitamente completato dall'autorità competente per attestare il rispetto dei requisiti di cui alla lettera a).

Più recentemente la Decisione di esecuzione (UE) 2017/2174 della Commissione del 20 novembre 2017 modifica l'allegato E della direttiva 92/65/CEE del Consiglio per quanto riguarda il certificato sanitario per gli scambi di api e bombi a seguito della presenza di *Aethina tumida* in Italia.

Import

Il Regolamento (UE) n. 206/2010 della Commissione del 12 marzo 2010 istituisce elenchi di paesi terzi, territori o loro parti autorizzati a introdurre nell'Unione europea determinati animali e carni fresche e definisce le condizioni di certificazione veterinaria, all'articolo 7 definisce le condizioni generali per l'introduzione nell'Unione di determinate specie di api e all'articolo 13 le condizioni da applicare successivamente all'introduzione nell'Unione delle partite di api di cui all'articolo 7.

Conclusioni

Nella presente rassegna si è cercato di evidenziare come la vigente normativa nazionale relativa all'Anagrafe apistica nazionale (BDNA), il Regolamento (UE) N. 2016/429 e N. 2018/1882/UE sulla sanità animale, il sistema Traces e le norme dell'UE per gli scambi e l'import siano elementi fondamentali per la gestione e la tutela del patrimonio apistico non solo nell'ottica del controllo delle malattie ma anche della difesa di *Apis mellifera*.

Normativa di riferimento

Decisione 91/398/CEE della Commissione del 19 luglio 1991 relativa ad una rete informatizzata di collegamento tra autorità veterinarie (ANIMO). GUCE L 234, 23.8.1991, 27.

Decisione della Commissione 2003/24/EC del 30 dicembre 2002: sviluppo di un sistema veterinario computerizzato integrato. GUCE L 8, 14.01.2003, 44-45.

Decisione della Commissione 2003/623/EC del 19 agosto 2003 relativa allo sviluppo di un sistema veterinario computerizzato integrato denominato TRACES. GUCE L 216, 28.08.2003, 58-59.

Decisione della Commissione 2004/292/CE del 30 marzo 2004 relativa all'applicazione del sistema TRACES recante modifica della decisione 92/486/CEE. GUCE L 94, 31.03.2004, 63-64.

Decreto Legislativo 16 marzo 2006, n. 158. Art. 14: Il titolare dell'a-

zienda, se non già registrato presso il SV dell'ASL competente per territorio ai sensi delle normative vigenti, deve chiedere la registrazione presso il predetto servizio. GURI Serie Generale n. 98, 28.04.2006.

Decreto 4 dicembre 2009, Disposizioni per l'anagrafe apistica nazionale (istituisce l'anagrafe apistica nazionale). GURI n. 93, 22.04.2010.

D.M. 11 agosto 2014, Approvazione del manuale operativo per la gestione dell'anagrafe apistica nazionale, in attuazione dell'articolo 5 del decreto 4 dicembre 2009. GURI n. 291, 16.12.2014.

Decreto interdirettoriale 22 novembre 2017, Modifica alla disciplina delle movimentazioni. 0027115-27/11/2017-DGSAF-MDS-P.

D.P.R. 320/1954 (Regolamento di polizia veterinaria). Artt. 154 - 158, disciplina lotta alle malattie delle api. GURI n. 142, 24.06.1954.

D.P.R. 30 aprile 1996, n. 317 Art. 1. comma 2: Il Ministero della sanità, a fini sanitari e di profilassi, può stabilire che siano sottoposte ad identificazione e registrazione specie animali diverse da quelle previste dal presente regolamento. GURI Serie Generale n.138, 14.06.1996.

Legge 24 dicembre 2004, n.313. Disciplina dell'apicoltura. Art. 6: Al fine della profilassi e del controllo sanitario, è fatto obbligo a chiunque detenga apiari e alveari di farne denuncia, ... , specificando collocazione e numero di alveari, entro 180 gg dalla data di entrata in vigore della presente legge e, successivamente, entro il 31 dicembre degli anni nei quali si sia verificata una variazione nella collocazione o nella consistenza degli alveari in misura percentuale pari ad almeno il 10 per cento in più o in meno. GURI n. 306, 31 dicembre 2004.

Regolamento (CE) 852/2004 del 29 aprile 2004: Art. 6, comma 2: Ogni OSA notifica all'opportuna autorità competente ciascuno stabilimento posto sotto il suo controllo che esegua una qualsiasi delle fasi di produzione, trasformazione e distribuzione di alimenti ai fini della registrazione del suddetto stabilimento. GUCE L 139, 30.04.2004, 1-54.

Regolamento (UE) N. 1308/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013 recante organizzazione comune dei mercati dei prodotti agricoli e che abroga i regolamenti (CEE) n. 922/72, (CEE) n. 234/79, (CE) n. 1037/2001 e (CE) n. 1234/2007 del Consiglio recante organizzazione comune dei mercati dei prodotti agricoli. GUCE L 347, 20.12.2013, 671-854.

Regolamento (UE) 2016/429 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, relativo alle malattie animali trasmissibili e che modifica e abroga taluni atti in materia di sanità animale («nor-

mativa in materia di sanità animale»). GUCE L 84, 31.3.2016, 1-208.

Regolamento di esecuzione (UE) 2018/1882 della Commissione, del 3 dicembre 2018, relativo all'applicazione di determinate norme di prevenzione e controllo delle malattie alle categorie di malattie elencate e che stabilisce un elenco di specie e gruppi di specie che comportano un notevole rischio di diffusione di tali malattie elencate. GUCE L 308, 4.12.2018, 21-29.

Regio Decreto Legge 23 ottobre 1925 n. 2079 "Provvedimenti per la difesa dell'apicoltura". GU del Regno d'Italia n. 281, 3.12.1925.

Risoluzione del Parlamento Europeo A5-0396/2000 del 13 dicembre 2000. GU C 85, 23.03.2000, 1.





10

IL COMITATO OPERATIVO PER LA SALVAGUARDIA DELLE POPOLAZIONI AUTOCTONE DI *APIS MELLIFERA*

Marco Valentini

Non so se tutti conoscono il processo evolutivo che ha dato la scintilla alla scrittura di quel documento noto al mondo apistico come la Carta di San Michele all'Adige. Tutto prese il via nel 2015 da un incontro fortuito - chissà se veramente gli incontri sono casuali o se non sono solo il normale epilogo di vite parallele che per fortuna non hanno bisogno dell'infinito per incontrarsi - che si è tramutato in amicizia. L'incontro al quale mi riferisco è stato quello con Paolo Fontana. Quando abbiamo cominciato a parlare, appena dopo esserci studiati per alcuni minuti, abbiamo capito velocemente quali erano i punti in comune: l'amore per la sostenibilità ambientale, la biodiversità e, certamente, le api. L'avidità di conoscenza (io potevo offrire solo quella sulle tecniche apistiche) ha dato come risultato un travaso di competenze, esperienze e progetti, come quello sulla salvaguardia delle api autoctone nelle aree protette italiane, che avevo cominciato a scrivere a partire dal 2014 ma che in quel momento era ancora in fase embrionale.

Poi, come spesso accade in queste cose - il paragone che più mi viene immediato è *una ciliegia tira l'altra* - grazie ad approfondimenti successivi c'è stato un imprecisato momento in cui abbiamo preso coscienza che il passo successivo non poteva che essere l'elaborazione di un documento che raccogliesse tutti i nostri pensieri, tutte le nostre certezze per metterle a disposizione della categoria.

Questo è l'inizio del percorso che ha portato alla Carta di San Michele all'Adige, che al principio doveva chiamarsi Carta di Vicenza, dal primo incontro che su questo possibile documento avevamo organizzato il 13 gennaio 2018 a Vicenza, presso il Museo Naturalistico ed Archeologico. In seguito abbiamo coinvolto le migliori menti che hanno compiuto ricerche scientifiche sulle api affinché il documento finale fosse il quanto più possibile completo e rigoroso dal punto di vista scientifico. Rigoroso non significa necessariamente inattaccabile in quanto idee contrastanti sono alla base del progredire della ricerca scientifica ed infatti si era coscienti del fatto che qualche apicoltore avrebbe potuto interpretare il documento con una visione personale diversa da quella di coloro che lo hanno concepito. L'esigenza di tutelare la biodiversità delle varie sottospecie autoctone di api, infatti, potrebbe *apparentemente* cozzare in maniera significativa con l'apicoltura, o meglio con gli indirizzi presi in questo ultimo secolo e mezzo.

L'apicoltura è la gestione di un animale selvatico, quindi trovare la quadra tra le due visioni, quella zootecnica e quella ambientalista, è senza dubbio complesso. Tale complessità è acuita dal fatto che l'uomo non utilizza che in minima parte gli animali selvatici a fini produttivi e certamente mai come avviene invece nell'apicoltura occidentale. Trovare similitudini in altri tipi di allevamento è quindi impossibile.

Nello stesso tempo conciliare l'apicoltura e la tutela delle api da miele, ma anche degli altri impollinatori, non è più procrastinabile perché l'umanità non può permettersi di rischiare la loro estinzione,

che provocherebbe degli stravolgimenti nelle nostre flore e quindi negli equilibri naturali oltre, *ça va sans dire*, una riduzione degli alimenti che l'agricoltura mette a disposizione dell'umanità.

Rinunciare all'apicoltura è impensabile perché i suoi prodotti (miele, polline, propoli, ecc.) sono necessari al genere umano anche se magari non esattamente indispensabili quanto l'impollinazione. Nel contempo è doveroso evidenziare i rischi di alcune pratiche del tutto controproducenti per la salute delle api. Lo ha fatto la Carta di San Michele all'Adige. L'apicoltore ha bisogno delle api per produrre reddito, quindi occorre trovare il modo attraverso il quale sostenibilità ambientale ed economica possano riuscire a coincidere.

È con la mente affollata da questi concetti, a prima vista inconciliabili, che è nata l'idea di costituire un comitato operativo che si occupi delle api da miele sottoposte ad allevamento e degli impollinatori selvatici. Un comitato che, ispirandosi ai principi etici delle convenzioni internazionali e alle dichiarazioni dei diritti degli animali e dell'ambiente, si proponga di tutelare l'integrità genetica delle popolazioni di api autoctone (compresi gli impollinatori selvatici) nel territorio italiano, la dignità delle api rispetto alla loro biologia e comportamento naturale, il benessere degli animali coinvolti nelle attività di allevamento, nella ricerca e nella didattica. Allo stesso momento, però, che sappia dare delle risposte adeguate agli apicoltori. Quali sono le peculiarità della gestione di un animale selvatico? Quali sono i paletti che devono essere fissati affinché la gestione delle api non ne provochi inevitabilmente la scomparsa, almeno rispetto alle sottospecie europee? Un organo consultivo ad uso degli apicoltori e del legislatore che metta loro a disposizione uno strumento da utilizzare nel proprio lavoro. Un comitato paritetico, un punto d'incontro tra ricercatori e apicoltori, nato per offrire alle imprese apistiche l'opportunità di confrontarsi e discutere sulla base delle conoscenze scientifiche attuali, delle tecniche apistiche e delle modalità di allevamento delle api che siano in grado di non ledere le caratteristiche e i comportamenti di tutte le api, compresi gli impollinatori selvatici.

Cosa è avvenuto dopo la presentazione della Carta di San Michele all'Adige

A quasi due anni dalla presentazione della Carta di San Michele all'Adige è interessante fare il punto della situazione per capire con quale spirito gli apicoltori hanno accolto questo documento scientifico.

Va premesso che la Carta è stata scritta in un momento in cui l'erosione del patrimonio genetico di *Apis mellifera* è un'evidenza scientifica che non può più essere ignorata ed è legata soprattutto

all'utilizzo in apicoltura di sottospecie non autoctone o di ibridi o incroci che dir si voglia e alla concomitante drastica riduzione degli alveari non gestiti, un tempo diffusi nell'ambiente, a causa del parassita *Varroa destructor*. I contenuti della Carta sono stati criticati e non condivisi da una parte del mondo apistico tanto da non ritenere opportuno sottoscrivere il documento e magari tentare di osteggiare le azioni che dalla Carta sarebbero scaturite. Ciò nonostante non sono mancati momenti di dialogo fra gli estensori e coloro i quali ritenevano di avere posizioni contrarie. Il convegno "*Dopo la Carta di San Michele all'Adige*" ne è un esempio. Voluto dall'allora Presidente della Fondazione Mach, Prof. Andrea Segrè si è tenuto presso la Fondazione FICO a Bologna il 21 gennaio 2019. In questa occasione alcuni degli autori della Carta si sono incontrati per un vivace dibattito con alcuni colleghi del mondo apistico associativo-produttivo.

Il 15 febbraio 2019 si è svolto a Bari un convegno organizzato da molte associazioni apistiche pugliesi intitolato: *Ridateci le nostre api. Ape ligustica un patrimonio da preservare e tutelare. Il progetto pugliese*. Durante questo convegno sono state espresse posizioni chiaramente in linea con la Carta di San Michele all'Adige, segnando una ricomposizione netta sui temi del documento.

Se da un lato la Carta è stata oggetto di aspre critiche, dall'altro una moltitudine di apicoltori e molte delle loro associazioni a livello locale o regionale hanno da subito accolto molto favorevolmente i contenuti della Carta di San Michele all'Adige. Molte di queste associazioni, numerose associazioni ambientaliste e culturali oltre che singoli apicoltori e altri cittadini hanno sottoscritto la Carta sia prima della sua presentazione il 12 giugno 2018, che nei mesi successivi. Anche alcune amministrazioni comunali hanno dato la propria adesione. Inoltre, nei due anni successivi alla sua presentazione, molti degli estensori del documento sono stati invitati a presentare la Carta di San Michele all'Adige in assemblee o serate di apicoltori o a tema ambientale (Fig 1).

Il 4 marzo 2019 si è registrato un grande evento, a cui in parte contribuisce la Carta di San Michele all'Adige: la Regione Emilia-Romagna ha approvato la legge regionale n.2 "*Norme per lo sviluppo, l'esercizio e la tutela dell'apicoltura in Emilia-Romagna*" che all'art. 7 afferma che "*la Regione Emilia-Romagna tutela l'Apis mellifera, sottospecie ligustica, diffusa nel territorio regionale con le disposizioni di cui ai commi 2, 3 e 4, volte ad assicurare la conservazione di questa sottospecie autoctona e finalizzate al miglioramento genetico, alla successiva diffusione del materiale selezionato e a ridurre i fenomeni di erosione genetica derivanti dall'ibridazione*". Ribadisce inoltre che "*nel territorio della regione Emilia-Romagna gli apicoltori non possono svolgere attività di selezione e moltiplicazione di api regine e di materiale apistico vivo di sottospecie diverse da Apis mellifera ligustica. Non è comunque consentito introdurre api appartenenti a sottospecie diverse da Apis mellifera ligustica*". La stragrande maggioranza degli apicoltori della regione ha voluto fortemente questa legge, po-

SAVE LOCAL BEES

PETITION FOR THE PRESERVATION OF EUROPEAN LOCAL BEES AND THE LEGAL PROTECTION OF THEIR CONSERVATION AREAS

WHEREAS local ecotypes of bees, present on our continent for millions of years, are threatened with extinction throughout Europe by the practices of an intensive agriculture and industrial beekeeping;

WHEREAS these precious pollinators, adapted to the local climate, flora and conditions, and naturally more disease-resistant, represent an irreplaceable common natural heritage;

WHEREAS there is currently no legal instrument at a European level to protect these geographical breeds of bees - nor the conservatories that are trying to safeguard them;

WHEREAS the European Parliament, under pressure from citizens and beekeepers, adopted an own-initiative report on Prospects and Challenges for the European Union Beekeeping Sector (2017/2115 (INI)) in March 2018 aiming to "strengthen the legal protection and financial support given to ecotypes and local populations of honeybees throughout the European Union, including the establishment of conservation areas, protected by law, for endemic honeybees" - but to date no concrete measures have been taken.

WE, EUROPEAN CITIZENS ALARMED BY THE MASSIVE DECLINE OF BEES AND ITS DRAMATIC CONSEQUENCES ON OUR FOOD AND ENVIRONMENT, AND CONCERNED WITH THE PRESERVATION OF THESE ESSENTIAL LOCAL BEES FOR FUTURE GENERATIONS, URGE THE EUROPEAN COMMISSION AND MEMBER STATES OF THE EUROPEAN UNION TO ACT ON THE RECOMMENDATIONS OF PARLIAMENT,

TAKE ACTION!

306265 SIGNATURES

Encore 93735 signatures nécessaires pour atteindre 400000

Last Name

Name

Email

SIGN THE PETITION

We guarantee total confidentiality of your personal data

Pls don't panic! It is NOT an invoice, nor a bill, nor your personal information. It is not a data request for the use of the petition, but a request to keep you informed and updated. Your data is removed as of the 1st June 2024.

Figura 1
La petizione lanciata da Pollinis, Salviamo le api locali

tendo fare leva sulla Carta di San Michele all'Adige per avvalorare presso il legislatore le proprie tesi.

L'annata apistica 2019 si è dimostrata la peggiore mai registrata dall'apicoltura italiana. I problemi climatici hanno mostrato tutta la loro devastante rilevanza e allo stesso tempo è emerso come un macigno anche il problema del mercato del miele nazionale e delle importazioni di mieli esteri a basso costo o di finti mieli ancor più subdolamente nefasti per gli apicoltori italiani. I temi della Carta di San Michele all'Adige sembravano essere dimenticati. Ma all'inizio del 2020 è uscito un articolo in un dossier allegato ad una importante rivista apistica nazionale dedicato ai cambiamenti climatici. Nel documento sono riaffiorati temi cruciali quali l'impatto delle pratiche apistiche sulla perdita di diversità genetica delle api, l'importanza della poliandria e della fecondazione naturale per il mantenimento del massimo grado di biodiversità e la raccomandazione di non spingere nella selezione delle api preferendo quella massale. Questo a testimonianza della forte valenza dei contenuti della Carta di San Michele all'Adige, soprattutto in annate apistiche in cui anche la componente climatica mette a dura prova le api e gli apicoltori.

Questo è quanto è successo in Italia, ma la Carta di San Michele all'Adige ha avuto anche un risvolto internazionale. Subito dopo la sua presentazione, gli estensori di questo documento lo hanno adattato e ulteriormente arricchito di riferimenti bibliografici pubblicandolo, in inglese, in una rivista scientifica (Fontana *et al.*, 2018). Questo ha permesso la sua circolazione anche tra la comunità scientifica internazionale impegnata sugli stessi temi (Requier *et al.*, 2019). Sempre per dare un quadro del dibattito internazionale sulla tutela delle popolazioni locali di *Apis mellifera*,

sono state messe in atto diverse azioni da parte di organizzazioni di vario genere. Basta citare come esempio la petizione promossa da Pollinis, una ONG indipendente, finanziata esclusivamente da donazioni di cittadini, che agisce per la protezione delle api da miele e non e che opera per una l'agricoltura che rispetti tutti gli impollinatori (<https://www.pollinis.org/>). La petizione lanciata da Pollinis, Salviamo le api locali (Fig.2) ha raccolto moltissime adesioni in tutta Europa e si basa su una "Dichiarazione di principio sulla necessità di un quadro giuridico per la protezione delle sotto-specie ed ecotipi di api di miele indigene del territorio dell'unione europea nel loro habitat naturale".

In tutto questo, il 25 luglio del 2018 si è insediata, in seno alla World Biodiversity Association, il Comitato Tecnico Scientifico Tutela Api Autoctone (CTSTAA) in cui sono entrati a far parte: Marco Valentini (presidente), Cecilia Costa (vice presidente), Carlo Amodeo, Laura Bortolotti, Alberto Contessi, Gennaro Di Prisco, Antonio Felicioli, Paolo Fontana, Valeria Malagnini, Luigi Manias, Alessandro Manzano, Gabriele Marzi, Giovanni Stoppa e Fabrizio Zagni. Il CTSTAA si riunisce svariate volte (presso la sede del CRA api a Bologna), con l'obiettivo di trasferire i contenuti della Carta dal mondo della ricerca a quello apistico. Tra i primi impegni che ci siamo presi c'è quello di trovare termini adeguati a rendere il più comprensibile possibile i concetti su cui è basata la Carta di San Michele all'Adige ad un vasto pubblico. Il primo passo sarà la redazione di un piccolo "glossario" per evitare fraintendimenti sulle terminologie utilizzate.

Una parte del tempo è stato speso nella ricerca della migliore strada da percorrere per togliere l'ape dal limbo in cui si trova ora in quanto animale non domestico che però viene allevato. Sarà necessario trovare una definizione più adatta, capace di circoscrivere in maniera peculiare il suo status, una normativa ad hoc che proclami in modo esplicito l'*Apis mellifera* elemento fondamentale

Figura 2

Incontro sui temi della Carta di San Michele all'Adige svoltosi in Puglia a Melpignano (LE) il 17 febbraio 2019

.....



della fauna selvatica allevabile (e quindi di interesse zootecnico), ribadendo l'assoggettamento della sua tutela alle norme cogenti a livello nazionale e internazionale. Per quanto riguarda l'Italia, vogliamo provare a far proclamare l'*Apis mellifera ligustica* e *Apis mellifera siciliana* patrimoni nazionali.

Inoltre vorremmo mettere in atto delle azioni culturali a favore della tutela della biodiversità e dell'ambiente, sviluppando anche attività didattiche e proponendoci come interlocutori sul tema presso i Parchi naturalistici. Vorremmo produrre ulteriori evidenze rispetto a quanto già pubblicato, inclusive di indicatori economici, sui vantaggi derivanti da una apicoltura che favorisca la stanzialità e l'allevamento di api localmente adattate.



A photograph of a colorful beehive structure in a field of purple flowers. The structure is made of various colored panels (blue, orange, green, yellow) and is situated in a lush green field with tall purple flowers in the foreground. The background shows a dense line of green trees.

11

DALLA CARTA
DI SAN MICHELE
ALL'ADIGE
A NUOVE NORME
A TUTELA DI
APIS MELLIFERA

Alberto Contessi

“Se un giorno le api dovessero scomparire, all'uomo resterebbero soltanto quattro anni di vita”.

Questa frase, attribuita ad Einstein, ma che sappiamo non aver mai pronunciato, rende però perfettamente l'idea di quello che potrebbe accadere se le api dovessero effettivamente scomparire.

La “Carta di San Michele” documenta quanto le api siano importanti per l'ambiente, per il contributo che esse danno al mantenimento della biodiversità, grazie all'impollinazione di numerose specie vegetali. Occorre quindi far sì che il documento presentato a San Michele All'Adige il 12 giugno 2018 esca dalla ristretta cerchia degli addetti ai lavori e venga divulgato al grande pubblico, sempre più sensibile ai temi ambientali.

Per far questo si è dato via ad una raccolta di firme attraverso gli strumenti informatici che oggi la tecnologia ci mette a disposizione. Nonostante che in questo periodo tutti siano tempestati di richieste di firme per i più disparati motivi, da quelli più seri e meritevoli a quelli più futili ed inutili, siamo convinti che la maggior parte delle persone sia in grado di discriminare fra le cose importanti e quelle meno importanti e **“la tutela della biodiversità delle sottospecie autoctone di *Apis mellifera*”** rientra sicuramente fra quelle importanti per tutta la società.

È quindi possibile andare sul sito della **Word Biodiversity Association** e sottoscrivere la così detta *“Carta di San Michele all'Adige”*.

La pagina del sito contiene il seguente appello:

*“La comunità scientifica italiana, con l'adesione di molti studiosi di altri paesi, ha prodotto un documento intitolato: **per la tutela della biodiversità delle sottospecie autoctone di *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 in Italia** (Carta di San Michele all'Adige). Questo importante documento fa il punto su uno dei gravi problemi che minacciano le api da miele e quindi anche l'apicoltura, l'agricoltura e l'ambiente: il grave deterioramento genetico delle popolazioni locali di *Apis mellifera*. Nonostante sia allevata dall'uomo da tempi immemorabili, l'ape resta un animale selvatico, fa parte quindi della fauna selvatica ed è un organismo chiave per la conservazione della flora e quindi degli equilibri naturali. La suddivisione in sottospecie ed ecotipi di *Apis mellifera* è alla base della sua diffusione naturale in una vasta area del nostro pianeta. Solo le popolazioni ben adattate alla propria area geografica (sottospecie autoctone) ed al proprio habitat (ecotipi locali) sono in grado di svolgere a pieno il ruolo di insetti pronubi principali per le nostre flore. Ma la scienza ci dice che allo stesso modo, le stesse popolazioni locali, sono le uniche a poter garantire all'apicoltura successo e redditività, in quanto sono in grado di resistere meglio agli stress a cui sono sottoposte in questi anni (avvelenamenti da pesticidi, inquinamento ambientale, parassiti e malattie, cambiamenti climatici ecc.). Dopo aver letto l'appello in cui sono spiegate le motivazioni alla base della redazione della carta di San Michele a/A è possibile aderirvi sottoscrivendone i contenuti.*

La campagna di adesione alla Carta di San Michele a/A è stata diffusa con un passaparola su diversi social sensibilizzando apicoltori e persone interessate alla tutela della biodiversità su un tema trasversale e che quindi merita di essere diffuso nel modo più ampio possibile.

I primi frutti della Carta di San Michele

Da tempo in Emilia-Romagna si stava dibattendo su di un progetto di nuova legge regionale sull'apicoltura. Da subito tutte le associazioni emiliane romagnole, all'unanimità, hanno chiesto che venisse salvaguardata l'*Apis mellifera ligustica*, la sottospecie autoctona del territorio regionale, anche in considerazione del fatto che in Emilia-Romagna vigeva già il "divieto di introduzione e di allevamento sul territorio regionale di api di razza diversa dell'*Apis mellifera ligustica*, nonché di ibridi interraziali".

Dopo un iter alquanto travagliato, durante il quale l'Appello per la tutela della biodiversità delle sottospecie autoctone di *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 in Italia ha avuto sicuramente importanza, recentemente è stata promulgata la Legge Regionale 4 Marzo 2019, n.2 (Norme per lo sviluppo, l'esercizio e la tutela dell'apicoltura in Emilia-Romagna. Abrogazione della legge regionale 25 agosto 1988, n. 35 e dei regolamenti regionali 15 novembre 1991, n. 29 e 5 aprile 1995, n. 18) (1).

La nuova legge all'articolo 1 (*Finalità e principi*) stabilisce:

1. La Regione Emilia-Romagna riconosce l'apicoltura come attività agricola zootecnica di interesse per l'economia agricola e utile per la conservazione dell'ambiente, la salvaguardia della biodiversità e degli ecosistemi naturali e per lo sviluppo dell'agricoltura in generale. Per i medesimi fini la Regione Emilia-Romagna riconosce altresì l'importanza degli insetti pronubi.
2. Con la presente legge, la Regione promuove e disciplina, nel rispetto di quanto previsto dalla legge 24 dicembre 2004, n. 313 (Disciplina dell'apicoltura) e dalla disciplina in materia di Anagrafe apistica nazionale, il potenziamento dell'attività apistica, la valorizzazione dei prodotti apistici, le modalità di svolgimento dell'attività di apicoltura a fini produttivi, di ottimizzazione dello sfruttamento delle risorse apistiche attraverso la pratica del nomadismo, di difesa igienico sanitaria delle api, la tutela della popolazione autoctona di *Apis mellifera sottospecie ligustica* e le azioni finalizzate a contrastare il fenomeno di spopolamento degli alveari, di moria delle api e degli insetti pronubi da trattamenti fitosanitari. (La sottolineatura è dell'autore).

Fin qui non si tratterebbe di nulla di nuovo, in quanto sono concetti già contenuti nella legge nazionale e in molte leggi regionali. La vera novità è contenuta nell'articolo 7, nel quale si passa dai principi ai "fatti". Infatti l'articolo 7 (*Tutela dell'*Apis mellifera sottospecie ligustica**) stabilisce:

1. La Regione Emilia-Romagna tutela l'*Apis mellifera*, sottospecie li-

gustica, diffusa nel territorio regionale con le disposizioni di cui ai commi 2, 3 e 4, volte ad assicurare la conservazione di questa sottospecie autoctona e finalizzate al miglioramento genetico, alla successiva diffusione del materiale selezionato e a ridurre i fenomeni di erosione genetica derivanti dall'ibridazione.

2. *Nel territorio della Regione Emilia-Romagna gli apicoltori non possono svolgere attività di selezione e moltiplicazione di api regine e di materiale apistico vivo di sottospecie diverse da *Apis mellifera ligustica*. Non è comunque consentito introdurre api appartenenti a sottospecie diverse da *Apis mellifera ligustica*.*
3. *Gli allevatori che producono e commercializzano materiale apistico vivo della sottospecie *Apis mellifera ligustica*, iscritti all'Albo nazionale degli allevatori di api italiane o ad altra Associazione di allevatori di api regine, possono richiedere l'istituzione di zone di conservazione dell'ampiezza massima di 10 km di raggio attorno ai propri apiari destinati all'allevamento, riproduzione e fecondazione del materiale selezionato. In tali zone non è consentito allevare api diverse dalla sottospecie *ligustica*.*
4. *Su richiesta motivata di uno o più allevatori di api regine della sottospecie *Apis mellifera ligustica*, iscritti all'Albo nazionale degli allevatori di api italiane o ad altra Associazione di allevatori di api regine, delle Associazioni ed Organizzazioni degli apicoltori e produttori apistici o di un Istituto di ricerca coinvolti in progetti di selezione e miglioramento genetico della sottospecie autoctona, possono essere costituite idonee zone di rispetto per la realizzazione ed il funzionamento di stazioni collettive di fecondazione, secondo i requisiti stabiliti dal Disciplinare dell'Albo nazionale degli allevatori di api italiane e sentito il parere della Commissione tecnica centrale dell'Albo stesso. In tali zone non è consentito allevare api diverse dalla sottospecie *ligustica*.*
5. *La Giunta regionale, con specifico atto da approvare entro 180 giorni dall'entrata in vigore della presente legge, stabilisce i requisiti che si debbono possedere per poter richiedere l'istituzione di zone di conservazione e di rispetto previste ai commi 3 e 4, i criteri e le modalità per l'applicazione ed il controllo delle disposizioni previste ai commi 2, 3 e 4. (La sottolineatura è dell'autore).*

Le Organizzazioni apistiche dell'Emilia-Romagna hanno sostenuto che la sola istituzione di zone di rispetto per la realizzazione ed il funzionamento di stazioni di fecondazione, per quanto ampie, non potesse essere la soluzione del problema, come sostenuto da molti, ma anzi un grave errore, in quanto, oltre alle difficoltà tecniche per la loro costituzione e controllo, a causa delle modalità di accoppiamento delle regine con i maschi provenienti da vaste zone, da sole non avrebbero potuto garantire che le regine non si accoppiassero con fuchi appartenenti ad altre sottospecie, senza contare i pesanti oneri necessari per la loro gestione e mantenimento.

La maggior criticità delle sole zone di rispetto sarebbe consistita nel fatto che, anche ammesso potessero tutelare sufficientemente gli allevatori di api regine, non avrebbero tutelato gli apicoltori e

l'ambiente dall'inquinamento genetico causato dall'introduzione di ibridi o sottospecie non autoctone, in quanto la maggior parte degli apicoltori moltiplica le proprie api impiegando regine che si accoppiano liberamente con i maschi presenti nell'ambiente.

La nuova legge dell'Emilia-Romagna si inquadra pienamente nella risoluzione del Parlamento europeo, adottata nel quadro della strategia per la tutela della biodiversità, adottata il 1° marzo 2017, che sulle prospettive e le sfide per il settore dell'apicoltura, al punto 31: *"invita gli Stati membri e le regioni a proteggere con ogni mezzo le specie locali e regionali di api mellifere (ceppi dell'ape Apis Mellifera) dall'espansione indesiderata di specie esotiche naturalizzate o invasive che hanno un impatto diretto o indiretto sugli impollinatori; sostiene il ripopolamento con specie di api autoctone locali degli alveari perduti a causa di specie esotiche invasive; raccomanda agli Stati membri di istituire centri residenziali per l'allevamento e la salvaguardia delle specie di api autoctone; sottolinea, a tale proposito, l'importanza di sviluppare strategie di allevamento volte ad aumentare la frequenza di tratti utili nelle popolazioni di api locali; prende atto delle possibilità offerte dal regolamento (UE) n. 1143/2014 sulle specie esotiche invasive, e potenzialmente dai regolamenti sulla salute degli animali e delle piante recentemente adottati (regolamenti (UE) 2016/429 e (UE) 2016/2031, rispettivamente" (2).*

Una delle principali remore da parte della Regione di tutelare in maniera sostanziale la sottospecie ligustica era il timore di non avere la possibilità di effettuare sufficienti controlli e di creare un elevato numero di contenziosi. Per quanto riguarda i controlli saranno gli apicoltori stessi i primi ad avere interesse che la legge venga rispettata ed eventualmente ad effettuare le dovute segnalazioni all'autorità competente. Inoltre, la formulazione del comma 2 dell'articolo 7, pur tutelando la sottospecie ligustica nell'intero territorio regionale, esclude la possibilità di sanzionare coloro che inconsapevolmente stanno allevando per esclusivo uso aziendale api che non rientrano nei parametri della sottospecie ligustica.

Dalle indagini genetiche in corso risulta che in Emilia-Romagna oltre l'85% delle api presenti appartengono ancora alla sottospecie ligustica. La nuova normativa, se rispettata, consentirà di salvaguardare l'ape italiana in un vasto territorio. Inoltre, in Emilia-Romagna vengono prodotte e commercializzate ogni anno centinaia di migliaia di api regine appartenenti alla sottospecie *ligustica*; ora spetterà agli allevatori di api regine cogliere questa opportunità per selezionare, a partire dal vasto patrimonio genetico disponibile, le api più adatte a sopravvivere e produrre in un ambiente in continua evoluzione.



Il Giu Carta di San Michele all'Adige
by Graziano Piro

**Appello per la tutela della
biodiversità delle sottospecie
autoctone di Apis mellifera
Linnaeus, 1758 in Italia**

BIBLIOGRAFIA

- Accorti M. (2000). *Le api di carta. Catalogo della letteratura italiana sull'ape e sul miele*. Leo S. Olschki Editore: 330 pp.

- Adami G. (1930). Le Api maestre di bene e di amore nei tempi. Visioni di apicoltura trentina. *Gli Apicoltori Tridentini a Vergilio, al maestro immortale*. Trento, Scotoni, per L'Alveare pp. 18-20.

- Adami G. (1947). Gli apicoltori al Maestro immortale. Ancona, L'Apicoltore d'Italia.

- Amadon D. e Short L.L. (1992). Taxonomy of lower categories. Suggested guidelines. Monk J.F. (ed.), *Avian Systematics and Taxonomy. Bulletin of the British Ornithologists' Club*, centenary Vol. 112A, pp. 11-38.

- Andreatta A. (1965). L'apicoltura trentina, linee fondamentali. *Almanacco Agrario*.

- Andreatta A. (1994). *Parole da no desmentegar* (a cura di Franco Maestrini e Giorgio Andreatta). Biblioteca Comunale di Bedollo, 120 pp.

- Annoscia D., Zanni V., Galbraith D., Quirici A., Grozinger C., Bortolomeazzi R., Nazzi F. (2017). Elucidating the mechanisms underlying the beneficial health effects of dietary pollen on honey bees (*Apis mellifera*) infested by *Varroa* mite ectoparasites. *Scientific Reports*, 7, 6258.

- Annoscia D., Brown S.P., Di Prisco G., De Paoli E., Del Fabbro S., Frizzera F., Zanni V., Galbraith D., Caprio E., Grozinger C.M., Pennacchio F., Nazzi F. (2019). Haemolymph removal by *Varroa* mite destabilizes the dynamical interaction between immune effectors and virus in bees, as predicted by Volterra's model. *Proceedings of the Royal Society B*, 286, 20190331.

- Baccetti B. (1980). Biogeografia sarda venti anni dopo. Lavori della Società Italiana di Biogeografia. Il popolamento animale e vegetale in Sardegna, VII, pp. 859-870.

- Bassi C. (2008). Un contenitore per miele da Tridentum. *Est enim ille flos Italiae... vita economica e sociale nella Cisalpina romana: Atti delle giornate di studi in onore di Ezio Buchi*, Verona 30 novembre - 1 dicembre 2006, pp. 287-294.

- Bateson, M., Desire, S., Gartside, S. E., e Wright, G. A. (2011). Agitated honeybees exhibit pessimistic cognitive biases. *Current Biology*, 21(12): 1070-1073.

- Bernardini F., Tuniz C., Coppa A., Mancini L., Dreossi D., Eichert D., Turco G., Biasotto M., Terrasi F., De Cesare N., Hua Q., Levchenko V. (2012). Beeswax as dental filling on a neolithic human tooth. *PLoS One*, 7(9), e44904.

- Bhattacharya C. G. (1967). A simple method of resolution of a distribution into gaussian components. *Biometrics*, 23(1): 115-135.

- Boecking O., Spivak M. (1999). Behavioral defenses of honey bees against *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie*, 30: 141-158.

- Bonomi G. (2008). Il cavalier Francesco Gerloni al Messico, invito alla ricerca del manoscritto perduto. *Atti Accademia Roveretana degli Agiati*, a. 258, ser. VIII, vol. VIII, A, fasc. I, pp. 175-203.

- Boot W.J., Calis J.N.M., Beetsma J., Hai D.M., Lan N.K., Van Tran T., Trung L.Q., Minh N.H. (1999). Natural selection of *Varroa jacobsoni* explains the different reproductive strategies in colonies of *Apis cerana* and *Apis mellifera*. *Experimental and Applied Acarology*, 23: 133-144.

- Bormetti M. (2014). Api e miele nel Mediterraneo antico. *Acme*, 1: 7-50.
.....
- Boselli F.B. (1946) Comparsa d'una temibile malattia delle api in Sardegna: l'acariosi. *L'agricoltura sarda*, 23: 85-86.
.....
- Bortolin R. (2008). *Archeologia del miele*. SAP, Società Archeologica s.r.l., Mantova, 18 pp.
.....
- Bortolotti L. (2019). Api selvatiche e loro ruolo nell'ambiente. *Vita in Campagna*, 6 (supplemento): 10-11.
.....
- Bouga M., Alaux C., Bienkowska M., Buchler R., Carreck N.L., Cauia E., Chlebo R., Dahle B., Dall'Olio R., De la Rúa P., Gregorc A., Ivanova E., Kence A., Kence M., Kezic N., Kiprijanovska H., Kozmus P., Kryger P., Le Conte Y., Lodesani M., Murilhas A.M., Siceanu A., Soland G., Uzunov A., Wilde J. (2011). A review of methods for discrimination of honey bee populations as applied to European beekeeping. *Journal of Apicultural Research*, 50(1): 51-84.
.....
- Brown M.J.F. e Paxton R.J. (2009). The conservation of bees: a global perspective. *Apidologie*, 40: 410-416.
.....
- Büchler R., Costa C., Hatjina F., Andonov S., Meixner M.D., Le Conte Y., Uzunov A., Berg S., Bienkowska M., Bouga M., Drazic M., Dyrba W., Kryger P., Panasiuk B., Pechhacker H., Petrov P., Kezic N., Korpela S., Wilde J. (2014). The influence of genetic origin and its interaction with environmental effects on the survival of *Apis mellifera* L. colonies in Europe. *Journal of Apicultural Research*, 53: 205-214.
.....
- Canestrini G. (1873). *Manuale di apicoltura razionale*. Premiata tipografia F. Sacchetto, 275 pp.
.....
- Canestrini G. (1880). *Apicoltura*. Hoepli, Milano, 175 pp.
.....
- Canestrini G. (1894). *Per l'evoluzione. Recensione e nuovi studi*. Unione Tipografica Editrice, Torino, pp. 224.
.....
- Canestrini G. (1899). *Apicoltura*, Terza edizione riveduta, Hoepli, Milano, 215 pp.
.....
- Carmagnola G. (1821). *Della Coltura delle api*. Annali Regia Accademia di Agricoltura, Torino, tip. Eredi Botta per Gaetano Balbino, pp. 1-88.
.....
- Carpana E. (2004). Il genere *Apis*: evoluzione e biogeografia. *L'ape regina - allevamento e selezione*. Lodesani M. (a cura di), Avenue Media Ed., Bologna, pp. 23-89.
.....
- Cracraft J. (1983). Species concepts and speciation analysis. Johnston R.F. (ed.), *Current Ornithology*, 1, Plenum Press, New York, pp. 159-187.
.....
- Crane, E. (1980). Apiculture. In: *Perspective in world agriculture*. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, UK: 261-294.
.....
- Crane E. (1984). Honeybees. In: I. L. Mason ed., *Evolution of domesticated animals*. Longman Group, London, pp. 403-415
.....
- Crane E. (1999). *The world history of beekeeping and honey hunting*. Routledge, 704 pp.
.....
- Collins A.M., Rinderer T.E., Harbo J.R., Bolten A.B. (1982). Colony Defense by Africanized and European Honey Bees. *Science*, 218: 72-74.
.....

- Costa C., Lodesani M., Bienefeld K., (2012). Differences in colony phenotypes across different origins and locations: evidence for genotype by environment interactions in the Italian honeybee (*Apis mellifera ligustica*)? *Apidologie*, 43: 634-642.

- Dall'Olio R., Marino A., Lodesani M., Moritz (2007). Genetic characterization of Italian honey bees, *Apis mellifera ligustica*, based on microsatellite DNA polymorphisms. *Apidologie*, 38 (2007) 207-217.

- Dalmerj G., Bassetti M., Cusinato A., Kompatscher K., Hrozny Kompatscher M., Lanzinger M. (2002). Le pietre dipinte del sito epigravettiano di Riparo Dalmeri. Campagna di ricerche 2001. *Preistoria Alpina*, 38: 3-34.

- Darwin C. (1883). *I diversi apparecchi per mezzo dei quali le orchidee vengono fecondate dagli insetti*. Trad. di G. Canestrini e L. Moschen, Utet, Torino, 207 pp.

- Darwin C. (1875). *Origine delle specie per elezione naturale. Ovvero conservazione delle razze perfezionate nella lotta per l'esistenza*. Traduzione italiana col consenso dell'autore sulla sesta edizione inglese per cura di Giovanni Canestrini, prima edizione italiana, UTET, 512 pp.

- Darwin C. (1876). *Variazione degli animali e delle piante allo stato domestico*. Traduzione italiana sulla seconda edizione inglese col consenso dell'autore di Giovanni Canestrini, Professore di Zoologia ed Anatomia comparata nella R. Università di Padova. Unione Tipografico - Editrice, Torino, 824 pp.

- De Cristofaro A., Carrelli A., Iafigliola L., Latella C., Marone N. (2009a). Valutazione di colonie di *Apis mellifera ligustica* (Spinola, 1806) per la selezione di eventuali ecotipi adattati al territorio molisano. *Piano di ricerca - Monitoraggio e selezione di Apis mellifera ligustica: ecotipo Molise*, Ed. Comunità Montana Trigno Medio Biferno, Trivento (CB), pp 49-108.

- De Cristofaro A., Carrelli A., Iafigliola L., Latella C., Marone N. (2009b). Proposta di un metodo grafico per la valutazione di colonie di *Apis mellifera ligustica* (Spinola, 1806) messo a punto in apiari della regione Molise. Atti XXII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, Ancona, 15-18 giugno 2009.

- De La Rúa P., Jaffé R., Dall'olio R., Munoz I., Serrano J. (2009). Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees, *Apidologie*, 40: 263-284.

- de Miranda J.R. e Genersch E. (2010). Deformed wing virus. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103: S48-S61.

- Dietz A., Krell R., Eischen F.A. (1985). Preliminary investigation on the distribution of the africanized honey bees in Argentina. *Apidologie*, 16: 99-108.

- Di Prisco G., Annoscia D., Margiotta M., Ferrara R., Varricchio P., Zanni V., Caprio E., Nazi F., Pennacchio F., (2016). A mutualistic symbiosis between a parasitic mite and a pathogenic virus undermines honey bee immunity and health. *PNAS USA*, 113: 3203-3208.

- EFSA Panel on Animal Health and Welfare (2015). Survival, spread and establishment of the small hive beetle (*Aethina tumida*). *EFSA Journal*, 13(12):4328.

- Floris I. (1994). Studio morfometrico di popolazioni di *Apis mellifera* L. della Sardegna. Atti XVII CNIE, Udine 13-18 giugno, 1994, pp. 819-822.

- Floris I. (2000). *Ricerche sull'Apicoltura in Sardegna*. Stampacolor, Sassari: 158 pp.

- Floris I. e Prota R. (1988). Nota sullo stato dell'apicoltura in Sardegna dopo l'introduzione della *Varroa*. *Apicoltore Moderno*, 79: 143-146.
.....
- Floris I. e Prota R. (1994). Variazioni di alcune caratteristiche morfometriche nella popolazione di *Apis mellifera* L. della Sardegna nell'ultimo ventennio. *Apicoltura*, 9: 163-175.
.....
- Floris I., Satta A., Prota R. (1998). Considerazioni sulla variabilità geografica di *Apis mellifera* L. in Sardegna. Atti del Convegno Apilombardia, Minoprio (Co) 25-27 settembre, pp. 165-170.
.....
- Floris I., Satta A., Ruiu L. (2002). Studio della variabilità morfometrica di popolazioni di *Apis mellifera* L. con l'ausilio di strumenti informatici. Atti XIX CNIE, Catania 10-15 giugno 2002, pp. 1263-1267.
.....
- Floris I., Satta A., Ruiu L., Buffa F. (2007). Searching for the origin of Sardinian honeybees. Morphometric comparison between samples from Sardinia and Northern Tunisia. *REDIA*, XC: 105-108.
.....
- Floris I., Satta A., Ruiu L., Fuchs S. (2014). Aggiornamenti sulla classificazione morfometrica intraspecifica di popolazioni di *Apis mellifera* della Sardegna. Atti XXIV CNIE, Orosei 9-14 giugno 2014, pp. 138-139.
.....
- Fontana P., 2017. *Il piacere delle api. Le api come modello di sostenibilità e l'apicoltura come esperienza della natura e della storia dell'uomo*. WBA project, 648 pp.
.....
- Fontana P., Costa C., Di Prisco G., Ruzzier E., Annoscia D., Battisti A., Caoduro G., Carpagna C., Contessi A., Dal Lago A., Dall'olio R., De Cristofaro A., Felicioli A., Floris I., Fontanesi L., Gardi T., Lodesani M., Malagnini V., Manias L., Manino A., Marzi G., Massa B., Mutinelli F., Nazzi F., Pennacchio F., Porporato M., Stoppa G., Tormen T., Valentini M., Segre A. (2018). Appeal for biodiversity protection of native honey bee subspecies of *Apis mellifera* in Italy (San Michele all'Adige declaration). *Bulletin of Insectology*, 71 (2): 257-271.
.....
- Fresnaye J. (1975). Les méthodes d'élevage et la qualité des reines obtenues. *Bulletin Technique. Apicole*, 2 (2): 15-30.
.....
- Fresnaye J. (1981). *Biometrie de l'abeille*. OPIDA, 55 pp.
.....
- Fries I., Hansen H., Imdorf A., Rosenkranz P. (2003). Swarming in honey bees (*Apis mellifera*) and *Varroa destructor* population development in Sweden. *Apidologie*, 34: 389-398.
.....
- Gerloni F. (1883). *La Ricerca dell'Oro*. Riminiscenze della vita messicana del cav. Francesco Gerloni ex Maggiore. Pubblicate a beneficenza del corso popolare della Società Ginnastica di Trento, Trento, Tipografia Editrice G. Marietti, 1883, pp.
.....
- Gerloni F. (1900). *Apicoltura*. Tipografia Scotoni e Vitti, 220 pp.
.....
- Gerloni F., (1912). *Apicoltura*. Seconda edizione. Tipografia Artistica Tridentina, 251 pp.
.....
- Gilliam M., Taber S., Lorenz B.J., Prest D.B. (1988). Factors affecting development of chalkbrood disease in colonies of honey bees, *Apis mellifera*, fed pollen contaminated with *Ascospaera apis*, *Journal of Invertebrate Pathology*, 52: 314-325.
.....
- Gisder S., Aumeier P., Genersch E. (2009). Deformed wing virus: replication and viral load in mites (*Varroa destructor*). *Journal of General Virology*, 90: 463-467.
.....
- Grout R. A. (1981). *L'ape e l'arnia*. Edizione rivista da Dadant e Sons, a cura di Abramo Andreatta. Edagricole, 636 pp.
.....

- Hutchinson G.E. (1959). Homage to Santa Rosalia or why are there so many kinds of animals? *American Naturalist*, 93: 145-159.

 Janša A. (1771). Abhandlung von Schwärmen der Bienen. Vienna, 126 pp.

 Janša A. (1775). Hinterlassene vollständige Lehre von der Bienezucht. Vienna, 204 pp.

 Kant I. (1798). Anthropologie in Pragmatischer Hinsicht Abgefasst. Friedrich Nicolovius, Koenigsberg, XIV + 334 pp.

 Klein C. e Barron A.B. (2016). Insects have the capacity for subjective experience. *Animal Sentience*, 9 (1), 19 pp.

 Koeniger N., Koeniger G., Delfinado-Backer M. (1983). Observations on mites of the asian honeybee species (*Apis cerana*, *Apis dorsata*, *Apis florea*). *Apidologie*, 14: 197-204.

 Kurze K., Rottu J., Moritz R.F.A. (2016). Parasite resistance and tolerance in honeybees at the individual and social level. *Zoology*, 119: 290-297.

 Locke B. e Fries I. (2011). Characteristics of honey bee colonies (*Apis mellifera*) in Sweden surviving *Varroa destructor* infestation. *Apidologie*, 42: 533-542.

 Locke B., Le Conte Y., Crauser D., Fries I. (2012). Host adaptations reduce the reproductive success of *Varroa destructor* in two distinct European honey bee populations. *Ecology and Evolution*, 2: 1144-1150.

 Lodesani M. (2004). *La pratica del miglioramento genetico. L'ape regina - allevamento e selezione*, Lodesani M. (a cura di), Avenue Media Ed., Bologna, pp. 265-349.

 Leporati M., Valli M., Cavicchi S. (1983). Variazioni ambientali di popolazioni di *Apis mellifera ligustica*: analisi del potere discriminatorio di alcuni caratteri biometrici. *Quaderni di documentazione* a cura della F.A.I., 4, 20 pp.

 Louveaux J. (1969). Importance of the notion ecotype in bees. *Apiacta*, 3.

 Louveaux J. (1973). The acclimatization of bees to a heather region. *Bee World*, 54: 105-111

 Louveaux J., Albisetti M., Delangue M., Theurkauff M. (1966). Les modalités de l'adaptation des abeilles (*Apis mellifica* L.) au milieu naturel. *Annales de l'abeille*, 9: 323-350.

 Garibaldi L. A., Requier F., Rollin O., Andersson G.K.S. (2017). Towards an integrated species and habitat management of crop pollination. *Current opinion in insect science*, 21: 105-114.

 Malossini F. (2011). Gli allevamenti animali nel fondo rustico dell'antica Roma. *Atti Accademia Roveretana degli Agiati*, a. 261, ser. IX, vol. I, B, pp. 145-215.

 Mantovani D. (2007). I giuristi, il retore e le api. Ius controversum e natura nella Declamatio maior XIII. In: *Testi e problemi del giusnaturalismo romano*, a cura di Dario Mantovani e Aldo Schiavone. Pavia, IUSS Press, pp. 323-385.

 Martin S.J., Highfield A.C., Brettell L., Villalobos E.M., Budge G.E., Powell M., Nikaido S., Schroeder D.C. (2012). Global honey bee viral landscape altered by a parasitic mite. *Science*, 336: 1304-1306.

 Martínez-Fortún, S., Ruiz, C., Quijano, N. A., e Vit, P. (2018). Rural-Urban Meliponiculture and Ecosystems in Neotropical Areas. *Scaptotrigona*, a Resilient Stingless Bee? In *Pot-Pollen in Stingless Bee Melittology* Springer, Cham, pp. 421-434.

- Massa B. (1990). Omaggio a G. E. Hutchinson, ovvero trentanni di omaggio a Santa Rosalia. Omaggio a G. E. Hutchinson. *Il Naturalista siciliano*, 14 (suppl.): 11-32.
.....
- Massa B. (2010) 1959: l'omaggio a Santa Rosalia di George Evelyn Hutchinson nel primo centenario dell'Origine delle specie. Massa B. (Ed.), *Omaggio a Charles Darwin. 1809-2009: duecento anni di evoluzionismo*. Kalòs ed., Palermo, pp. 105-122.
.....
- Meixner M.D., Costa C., Kryger P., Hatjina F., Bouga M., Ivanova E., Buchler R. (2010). Conserving diversity and vitality for honey bee breeding. *Journal of Apicultural Research*, 49 (1): 85-92.
.....
- Meixner M., Pinto M.L., Bouga M., Kryger P., Ivanova E., Fuchs S. (2013). Standard methods for characterising subspecies and ecotypes of *Apis mellifera*. *Journal of Apicultural Research*, 52 (4): 1-27.
.....
- Merker, B. (2007). Consciousness without a cerebral cortex: A challenge for neuroscience and medicine. *Behavioral and brain sciences*, 30(1): 63-81.
.....
- Moritz F.A., Southwick E., Harbo B. (1987). Genetic analysis of defensive behaviour of honeybee colonies (*Apis mellifera* L.) in a field test. *Apidologie*, 18 (1): 27-42.
.....
- Moritz R., Southwick E. E. (2012). Bees as superorganisms: an evolutionary reality. Springer Science e Business Media, XVI, pp. 395.
.....
- Michener C.D. (1975). The Brazilian Bee Problem. *The Annual Review of Entomology*, 20: 399-416.
.....
- Moritz R. F. A. (2006). L'apicoltura e la salvaguardia della biodiversità. *La biodiversità in apicoltura: principi di genetica e conservazione. Guida teorica e pratica per un'apicoltura sostenibile*. A cura di Marco Lodesani e Cecilia Costa. Edizioni Avenue media, 192 pp.
.....
- Nazzi F., Brown S.P., Annoscia D., Del Piccolo F., Di Prisco G., Varricchio P., Della Vedova G., Cattonaro F., Caprio E., Pennacchio F. (2012). Synergistic parasite-pathogen interactions mediated by host immunity can drive the collapse of honeybee colonies. *PLoS Path*, 8, e1002735.
.....
- Nazzi F., Le Conte Y. (2016). Ecology of *Varroa destructor*, the Major Ectoparasite of the Western Honey Bee, *Apis mellifera*. *The Annual Review of Entomology*, 61: 417-432.
.....
- Nazzi F., Pennacchio F. (2016). Disentangling multiple interactions in the hive ecosystem. *Trends in Parasitology*, 30: 556-561.
.....
- O'Brien S.J., Mayr E. (1991). Bureaucratic mischief: recognizing endangered species and subspecies. *Science* 251: 1187-1188.
.....
- Parlamento europeo (2017). Risoluzione n. 2017/2115 (INI).
.....
- Parlamento europeo (2018). Risoluzione sulle prospettive e le sfide per il settore dell'apicoltura dell'UE. (2017/2115 (INI)).
.....
- Peng Y.S., Fang Y., Xu S., Ge L. (1987). The resistance mechanism of the Asian honey bee, *Apis cerana* Fabr., to an ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* Oudemans. *Journal of Invertebrate Pathology*, 49: 54-60.
.....
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., e Kunin, W. E. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in ecology & evolution*, 25(6): 345-353.
.....

- Prota R. (1976). Osservazioni sulla variabilità somatometrica delle popolazioni sarde di *Apis mellifera ligustica* Spinola. *Apicolt. Mod.*, 67, pp. 77-81.
- Prota R. (1983). Sulla presenza di *Varroa jacobsoni* Oud. In Sardegna. Studi Sassaresi, XXX, pp. 255-264.
- Prota R. e Floris I. (1983). Appunti sulla situazione apistica in Sardegna. I. Il censimento. Studi Sassaresi, XXX, pp. 243-253.
- Rath W. e Drescher W. (1990). Response of *Apis cerana* Fabr towards brood infested with *Varroa jacobsoni* Oud and infestation rate of colonies in Thailand. *Apidologie*, 21, pp. 311-321.
- Ratnieks F.L.W. e Carreck N.L. (2010). Clarity on honey beecollapse?. *Science*, 327, pp. 152-153.
- Regione Emilia-Romagna (2019). Legge regionale 4 marzo 2019, n.2. Norme per lo sviluppo, l'esercizio e la tutela dell'apicoltura in Emilia-Romagna. Abrogazione della legge regionale 25 agosto 1988, n. 35 e dei regolamenti regionali 15 novembre 1991, n. 29 e 5 aprile 1995, n. 18. Bur n.64 del 04.03.2019 (parte prima).
- Requier F., Garnery L., Kohl P. L., Njovu H. K., Pirk C. W.W., Crewe R. M., e Steffan-Dewenter I. (2019). The conservation of native honey bees is crucial. *Trends in Ecology & Evolution*, 34 (9): 789-798.
- Rinderer T.E. (1986). Bee Genetics and Breeding. Ed by Thomas E. Rinderer. Academic Press, 442 pp.
- Rosenkranz P., (1999). Honey bee (*Apis mellifera* L.) tolerance to *Varroa jacobsoni* Oud. in South America. *Apidologie*, 30: 159-172.
- Rosenkranz P., Aumeier P., Ziegelmann B. (2010). Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103: S96-S119.
- Roubik D. W. (1989). Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge University Press, 514 pp.
- Ruttner F. (1988). Biogeography and taxonomy of honey bees. Springer-Verlag; Berlin, Germany, 284 pp
- Ryabov E.V., Wood G.R., Fannon J.M., Moore J.D., Bull J.C., Chandler D., Mead A., Burroughs N., Evans D.J. (2014). A virulent strain of deformed wing virus (DWV) of honeybees (*Apis mellifera*) prevails after *Varroa destructor*-mediated, or in vitro, transmission. *PLoS Path*, 10, e1004230: 1-21
- Sabatini A. G. (2004). Prefazione. *L'ape regina - allevamento e selezione*, Lodesani M. (Ed.), Avenue Media Ed., Bologna, pp. 17-20.
- Sartori L., (1866). *Trattato di apicoltura razionale*. Tipografia nazionale Paroni, 248 pp.
- Sartori L., De' Rauchenfels A. (1878). *L'apicoltura in Italia*. Manuale teorico e pratico industriale per la coltivazione razionale del mellifero insetto col favo mobile e col favo fisso, riveduto da G. Barbò. Bortolotti, Milano, 529 pp.
- Sartori L., Benussi-Bossi A. (1890). *L'arte di coltivare le api ossia conferenze apistiche teorico pratiche compilate dagli autori L. Sartori e A. Benussi-Bossi tenute in Milano*. Scuola Tip. Salesiana di S. Ambrogio, Milano, 336 pp.

- Satta A., Floris I., Pigliaru G. (2004). DataBees: uno strumento informatico per la gestione delle risorse Api e Mieli. *Apoidea*, 1: 25-30.
.....
- Schirach A. G. (1774). *Storia naturale della Regina delle Api, coll'arte di formare gli sciami. A cui si aggiunge la corrispondenza Epistolare dell'Autore con alcuni dotti Naturalisti, e tre Memorie dell'Illustre Sig. Bonnet di Ginevra sulle nuove scoperte dello stesso Schirach. Il tutto raccolto, e tradotto dalla Lingua Tedesca nella Francese, dal Sig. I. I. Blassiere e ora dalla Francese reso in Lingua Italiana, coll'aggiunta di due Opuscoli sullo stesso argomento, l'uno della Signora Vicat, l'altro del Sig. Gelieu, anch'essi tradotti dalla Lingua Francese. Ornata di rami.* Pier Giammaria Rizzardi, XLVII + 312 pp.
.....
- Seeley T. D. (1982). How honeybees find a home. *Scientific American*, 247(4): 158-169.
.....
- Seeley T. D., Tarry D. R., Griffin S. R., Carcione A., e Delaney D. A. (2015). A survivor population of wild colonies of European honeybees in the North Eastern United States: investigating its genetic structure. *Apidologie*, 46(5): 654-666.
.....
- Seeley T. D., Smith M. L. (2015). Crowding honeybee colonies in apiaries can increase their vulnerability to the deadly ectoparasite *Varroa destructor*. *Apidologie*, 46(6): 716-727.
.....
- Shea N., Heyes C. (2010). Metamemory as evidence of animal consciousness: the type that does the trick. *Biology e philosophy*, 25(1): 95-110.
.....
- Spivak M. (1996). Honey bee hygienic behavior and defense against *Varroa jacobsoni*. *Apidologie*, 27: 245-260.
.....
- Spottiswoode C. N., Begg K. S., Begg C. M. (2016). Reciprocal signaling in honeyguide-human mutualism. *Science*, 353: 387-389.
.....
- Strauss U., Dietmann V., Human H., Crewe R., Pirk C. (2016). Resistance rather than tolerance explains survival of savannah honeybees (*Apis mellifera scutellata*) to infestation by the parasitic mite *Varroa destructor*. *Parasitology*, 143: 374-387.
.....
- Tautz J., Maier S., Groh C., Rössler W., Brockmann A. (2003). Behavioural performance in adult honey bees is influenced by the temperature experienced during their pupal development. *PNAS USA*, 100: 7343-7347.
.....
- Tautz J. (2006). The nest of honeybees: comb construction and thermoregulation. Atti della Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Rendiconti, Anno LIV, pp. 51-61.
.....
- Tautz J. (2009). *Il ronzio delle api*. Springer, 301 pp.
.....
- Tye, M. (2016a). Are insects sentient? *Animal Sentience: An Interdisciplinary Journal on Animal Feeling*, 1(9), 5.
.....
- Tye, M. (2016b). Tense bees and shell-shocked crabs: are animals conscious? Oxford University Press.
.....
- Vecchi A. (1927). *Sulla distribuzione geografica dell'Apis mellifera ligustica Spin. in Italia*. Bollettino del Laboratorio di zoologia generale e agraria della R. Scuola superiore d'agricoltura in Portici, pp. 150-168.
.....
- Vecchi A. e Giavarini L. (1938). Ricerche biometriche sull'*Apis mellifera ligustica*. Proceedings of International Congress of Entomology, Berlin, 7, pp. 15-30.
.....
- Verardi A., Arduino P., Floris I., Prota R., Bullini L. (1998). Marcatori molecolari e introgressione dell'ape (*Apis mellifera* L.) in Sardegna. Atti XVIII CNIE, Maratea 21-26 giugno 1998, 200 pp.
.....

Wildman D. (1775). *Guida sicura pel governo delle api in tutto il corso dell'anno* (trad. e note di Angelo Contardi), Cremona, Lorenzo Manini e Comp., 1 tav., 95 pp.

.....
Wildman T. (1771). *Trattato sopra la cura delle Api. Contenente l'istoria naturale di quest'insetti, co' varj metodi sì antichi, come moderni di governarli; e l'istoria naturale delle vespe, e de' calabroni, co' mezzi di distruggerli*. Traduzione dall'inglese nella toscana favella di Pier-Domenico Soresi, ornato di rami. In Torino, presso i Fratelli Reycends: XXIV, 291 +1 pp.

.....
Wilfert L., Long G., Leggett H.C., Schmid-Hempel P., Butlin R., Martin S.J.M., Boots M. (2016). Deformed wing virus is a recent global epidemic in honeybees driven by Varroa mites. *Science*, 351: 594-597.

.....
Wilson, E. O. (1971). *Le società degli insetti*. Einaudi, in 2 volumi, 1035 pp.

APPENDICE 1

APPELLO PER LA TUTELA
DELLA BIODIVERSITÀ
DELLE SOTTOSPECIE
AUTOCTONE DI *APIS*
MELLIFERA LINNAEUS,
1758 IN ITALIA

Carta di San Michele all'Adige

Appello per la tutela della biodiversità
delle sottospecie autoctone
di *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 in Italia

Fondazione Edmund Mach,
San Michele all'Adige, 12 giugno 2018

Appello per la tutela della biodiversità delle sottospecie autoctone di *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 in Italia

(Carta di San Michele all'Adige)

RIASSUNTO

Questo documento, stilato e firmato da esponenti della ricerca scientifica e da personalità di rilievo del mondo dell'apicoltura e dell'ambientalismo, vuole sottoporre alle amministrazioni politiche l'urgenza di accordare un'adeguata protezione faunistica all'ape mellifica¹ (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) e, in particolar modo, alle sue sottospecie autoctone. Questa specie, pur essendo gestita dagli apicoltori da molti millenni, non può essere considerata un animale domestico e, in quanto insetto pronubo, svolge un ruolo insostituibile per la conservazione della biodiversità e quindi nel mantenimento degli equilibri naturali stessi, senza contare l'impatto sulle produzioni agricole.

A. mellifera è un insetto originariamente distribuito in gran parte dell'Europa, tutta l'Africa (compreso il Madagascar), il Medio Oriente, parte della Penisola Arabica e alcune zone dell'Asia Centrale. Dall'Europa l'ape mellifica è stata poi introdotta nelle Americhe, in Asia ed in Oceania. Come per tutte le specie selvatiche, il percorso evolutivo e le attuali caratteristiche biologiche dell'ape mellifica, rendono fondamentale per questa specie l'adattamento all'ambiente in cui vive. Questo adattamento alla moltitudine di condizioni ambientali presenti nel suo vasto areale originario, unitamente alle vicissitudini geologiche e climatiche delle ere passate, ha determinato la suddivisione di *A. mellifera* in 31 sottospecie, ognuna originariamente ben adattata alla propria area geografica. Il Bacino del Mediterraneo, per la sua grande varietà di ambienti, esprime la maggiore diversità intraspecifica. Nell'ultimo secolo e mezzo, i progressi tecnologici generali e interni al mondo dell'apicoltura stessa, hanno però involontariamente causato un devastante impoverimento genetico di molti di questi popolamenti locali, con evidenti ripercussioni sotto l'aspetto produttivo e sanitario, mettendo in serio pericolo la conservazione, in Europa, delle sottospecie autoctone di *A. mellifera*. La valutazione di quanto il depauperamento delle sottospecie di *A. mellifera* stia provocando ripercussioni negative sugli equilibri ecologici e sul sistema di produzione degli alimenti è in corso, mentre sono noti ed evidenti gli effetti negativi che questa problematica sta producendo all'apicoltura. In questo documento sono esposti in modo puntuale gli argomenti scientifici a supporto di questa visione, sulla base

¹ Il nome comune dell'*Apis mellifera* maggiormente consolidato in Italia è quello di "ape mellifica" derivante dal nome scientifico proposto dallo stesso Linneo nel 1761, *Apis mellifica*. Questo nome scientifico oggi non è accettato dal codice internazionale di nomenclatura zoologica per motivi di priorità. Il nome proposto inizialmente da Linneo significa "ape portatrice di miele" mentre quello proposto in un secondo momento significa "produttrice di miele" e sarebbe dunque più corretto.

dei quali si potrà procedere, secondo varie modalità operative, ad azioni concrete volte alla salvaguardia dell'ape mellifica anche e soprattutto come entità biologica. Questo documento non vuole contrapporsi alle azioni intraprese dal mondo dell'apicoltura, ma contribuire ad una visione più globale del gravissimo problema del declino delle api mellifiche.

INTRODUZIONE

L'ape mellifica, *A. mellifera* Linnaeus, 1758, è l'ape che da millenni è usata dall'uomo per l'apicoltura. Oggetto sin da epoche preistoriche di predazione, ovvero di prelievo di miele, larve e cera da alveari rinvenuti in ambiente selvatico², come è avvenuto ed avviene tutt'oggi per tutte le specie del genere *Apis*, ma anche per altri apoidei apiformi^{3,4} nelle zone tropicali del nostro pianeta, sono proprio le caratteristiche bio-etologiche di *A. mellifera* che hanno permesso la nascita dell'apicoltura. Esiste una ricca testimonianza iconografica e documentaria relativa a questa nobile attività umana, basata su reperti archeologici, almeno a partire da 4.500 anni fa. Ad esempio, tra le numerose decorazioni rinvenute nel Tempio di Shesepibre in Egitto, fatto edificare da Nyuserre Ini all'incirca nel 2.500 a.C., c'è la più antica raffigurazione di una complessa ed evoluta gestione delle api e del miele, che indubitabilmente attestano un percorso di sviluppo delle tecniche apistiche iniziato molto prima. È molto probabile, infatti, che l'apicoltura con l'ape mellifica sia nata nella stessa regione e più o meno nello stesso periodo in cui, nella Mezzaluna Fertile appunto, circa 10-12.000 anni fa si è affermata l'agricoltura, l'allevamento e la domesticazione degli animali.

Nel corso dei millenni l'apicoltura ha avuto uno sviluppo ed una diffusione straordinaria, giungendo ad una grande varietà di soluzioni tecniche, in gran parte conservatesi ancora oggi in diverse aree del Bacino del Mediterraneo e del vicino Oriente.

L'ape mellifica e le altre specie di apoidei eusociali, che vivono cioè in società complesse e permanenti (come alcune api tropicali dei generi *Trigona* e *Melipona*), hanno inoltre ispirato una serie di simbolismi, credenze e miti, e rivestono quindi un grande ruolo anche nell'evoluzione spirituale, culturale e politica delle società umane di tutto il Mondo.

Nonostante questo lunghissimo e prolungato rapporto tra le api mellifiche e l'uomo, possiamo però dichiarare con certezza che questo straordinario animale non è mai stato domesticato.

Per domesticazione si intende, infatti, il processo attraverso il quale una specie animale o vegetale è resa domestica, ovvero dipendente dalla convivenza con l'uomo e dal controllo delle sue condizioni di alimentazione e di riproduzione da parte di quest'ultimo.

Sul fatto che l'ape mellifica gestita dagli apicoltori non fosse divenuta un animale domestico si era espresso già Plinio il Vecchio (Gaius Plinius Secundus, 23-79 D.C.), nei primi paragrafi del libro dedicato alle api della sua *Naturalis Historia*⁵. Anche Charles Robert Darwin (1809-1882), nella sua opera intitolata *Variazione degli animali e delle piante allo stato domestico*, giunse alla conclusione che sono proprio le peculiarità biologiche delle colonie di *A.*

² Crane E., 1999. The world history of beekeeping and honey hunting. Routledge Editore: 704 pp.

³ Michener, C.D., 2000. The Bees of the World. The Johns Hopkins University Press, Baltimore: 913 pp.

⁴ In seguito verranno per comodità citati come Apoidei ma si farà sempre riferimento agli Apoidei Apiformi secondo Michener, 2000.

⁵ "...cum sint neque mansueti generis neque feri..." ovvero "...pur non appartenendo né agli animali domestici né a quelli selvatici...". Plinio il vecchio, *Naturalis Historia*, Liber XI - 4.

mellifera ad aver impedito questo processo di domesticazione⁶. Ma anche Eva Crane (1912-2007), massima studiosa del XX secolo dell'apicoltura, anzi delle diverse apicolture a livello mondiale, dando una chiara definizione dell'apicoltura ne evidenzia anche l'estraneità rispetto all'allevamento di animali domestici. Infatti Eva Crane⁷ definisce l'apicoltura come *“il mantenimento di forti colonie sane di api in alveari progettati per la comodità dell'operatore, e la rimozione dagli alveari (e la successiva trasformazione) dei prodotti per i quali sono tenute le colonie”*^{8,9}. Ma ancor più straordinario è il paragone che questa ricercatrice inglese propone tra l'apicoltura e l'unica altra attività umana ad essa simile: *“L'uso di api come micromanipolatori per la raccolta di cibo dalle piante ha forse il suo più vicino parallelo nell'uso di cormorani (cui viene applicato un collare che impedisce loro la deglutizione) per la pesca. L'apicoltore ha un vantaggio rispetto al pescatore in quanto le api trasformano il nettare in miele, un alimento molto energetico, prima che l'apicoltore prelevi il suo raccolto”*¹⁰. Eva Crane si riferisce alla tradizionale pesca *ukai* con i cormorani, praticata in Giappone.

È proprio la selvaticità dell'ape mellifica, il suo non essere un animale domestico, il punto di partenza di questo documento.

Darwin aveva osservato che le api mellifiche si comportano come organismi selvatici anche quando siano introdotte in aree lontane da quelle originarie; oggi, quando parliamo di una specie selvatica e della sua tutela, è importante stabilire se si tratta di un organismo autoctono o alloctono. L'ape mellifica è autoctona in gran parte dell'Europa, in tutta l'Africa, in Medio Oriente, in gran parte della Penisola Arabica, ed in alcune aree dell'Asia Centrale. Nel corso dei millenni l'ape mellifica ha conquistato questo vastissimo areale, caratterizzato da climi e vegetazioni molto differenti, diversificandosi, attraverso la selezione naturale, in popolazioni ben caratterizzate che sono state identificate come sottospecie, prima su basi morfologiche ed etologiche, e più recentemente mediante studi di biologia molecolare. In biologia animale e vegetale la sottospecie è una categoria tassonomica costituita da una o più popolazioni differenziate dalle altre della stessa specie per un insieme di caratteri diagnostici ereditari e formatesi per l'azione selettiva di vari fattori e per isolamento geografico. Tuttavia, dal momento che tra le sottospecie non c'è

⁶ Darwin C. R., 1869. *The Variation of Animals and Plants under Domestication*. In two volumes. London: John Murray: VIII+411; VIII+486.

⁷ Crane E., 1980. *Apiculture*. In: *Perspectives in World Agriculture*. Farnham Royal, UK: Commonwealth Agricultural Bureaux: 261-294.

⁸ ... *the maintenance of strong healthy colonies of honeybees in hives designed for the convenience of the operator, and the removal from the hives (and subsequent processing) of the products for which the colonies are kept...*

⁹ Eva Crane usa infatti il verbo *to keep* che significa tenere, mantenere, conservare e non usa i verbi *to breed*, *to raise* o *to rear*, che significano allevare.

¹⁰ *The use of bees as micromanipulators to harvest food from plants perhaps has its nearest parallel in the use of cormorants (on a neck-line which prevents swallowing) to catch fish. The beekeeper has an advantage over the fisherman in that the bees convert the nectar into honey, a very high-energy food, before he takes his harvest.*

alcuna barriera riproduttiva, se vengono a contatto, le popolazioni possono incrociarsi dando origine a prole fertile; per questo motivo in natura non si osservano sottospecie diverse in uno stesso areale¹¹. È importante sottolineare, tuttavia, che quando tra due sottospecie non esiste una barriera fisica invalicabile, esse rimangono distinte ma si osserva, nell'area di contatto, la presenza di una più o meno definita zona di ibridazione. La maggior parte delle sottospecie di *A. mellifera* ha areali a contatto con una o più sottospecie diverse, ma ci sono anche sottospecie endemiche di isole e quindi non soggette alla costituzione di zone di ibridazione. Se, per opera dell'uomo, sottospecie diverse sono costrette a convivere nella stessa area, esse sono destinate, nel tempo, a perdere la rispettiva unicità genetica (es.: *A. m. siciliana* e *A. m. ligustica*).

Le sottospecie di *A. mellifera* ad oggi identificate e riconosciute dalla comunità scientifica internazionale sono 31^{12, 13, 14, 15}.

In Europa e nell'area caucasica sono note ben 15 sottospecie:

A. m. mellifera Linnaeus, 1758 - Europa centrale e settentrionale fino alla Russia

A. m. ligustica Spinola, 1806 - Italia

A. m. remipes Gerstäcker, 1862 - Caucaso, Iran, Mar Caspio

A. m. adami Ruttner, 1975 - Creta

A. m. carnica Pollmann, 1879 - Slovenia, Alpi Orientali e Balcani settentrionali

A. m. cypria Pollmann, 1879 - Cipro

A. m. cecropia Kiesenwetter, 1860 - Grecia meridionale

A. m. caucasica Pollman, 1889 - Caucaso

A. m. siciliana Dalla Torre, 1896 - Sicilia

A. m. taurica Alpatov, 1935 - Crimea

A. m. macedonica Ruttner, 1988 - Grecia settentrionale

A. m. ruttneri Sheppard, Arias, Grech & Meixner, 1997- Malta

A. m. artemisia Engel, 1999 - Steppa russa

A. m. iberiensis Engel, 1999 - Spagna e Portogallo

A. m. sossimai Engel, 1999 - Ucraina

¹¹ O'Brien S. J & Mayr E., 1991. Bureaucratic Mischief: Recognizing Endangered Species and Subspecies. *Science, New Series*, Vol. 251, No. 4998. (Mar. 8, 1991), pp. 1187-1188.

¹² Engel M.S., 1999. The taxonomy of recent and fossil Honey Bee (Hymenoptera: Apidae; *Apis*). *Journal of Hymenoptera Research*, 8 (2), 165-196.

¹³ Sheppard W.S. & Meixner V.M., 2003. *Apis mellifera pomonella*, a new honey bee subspecies from Central Asia *Apidologie* 34, 367-375.

¹⁴ Meixner M.D., Leta M.A., N. Koeniger, Fuchs S., 2011. The honey bees of Ethiopia represent a new subspecies of *Apis mellifera*-*Apis mellifera simensis* n. ssp. *Apidologie* 42:425-437.

¹⁵ 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 sinixinyuan* n. ssp. *Molecular Biology and Evolution*, 33(5): 1337-1348.

In Africa sono note altre 11 sottospecie:

- A. m. adansonii* Latreille, 1804 - Nigeria, Burkina Faso
- A. m. unicolor* Latreille, 1804 - Madagascar
- A. m. capensis* Eschscholtz, 1822 - Sud Africa
- A. m. scutellata* Lepeletier, 1836 - Africa centrale e occidentale
- A. m. intermissa* Buttel-Reepen, 1906 - Marocco, Libia e Tunisia
- A. m. sahariensis* Baldensperger, 1932 - Oasi del deserto in Marocco e Nord Africa
- A. m. lamarckii* Cockerell, 1906 - Valle del Nilo (Egitto e Sudan)
- A. m. litorea* Smith, 1961 - Basse quote dell'Africa orientale
- A. m. monticola* Smith, 1961 - Alte quote dell'Africa orientale
- A. m. jemenitica* Ruttner, 1976 - Somalia, Uganda, Sudan, Yemen
- A. m. simensis* Meixner *et al.*, 2011 - Etiopia

Ci sono poi 5 sottospecie nel Medio Oriente e in Asia Centrale:

- A. m. meda* Skorikov, 1829 - Iraq
- A. m. syriaca* Skorikov, 1829 - Medio Oriente e Israele
- A. m. anatoliaca* Maa, 1953 - Anatolia in Turchia ed Iraq
- A. m. pomonella* Sheppard & Meixner, 2003 - Monti Tien Shan in Asia Centrale
- A. m. sinisxinyuan*, Chen *et al.*, 2016 - Xinyuan (Asia Centrale)

Nei secoli scorsi l'ape mellifica è stata poi introdotta nelle Americhe, in Oceania e in Asia, al fine di esportare anche in tali regioni l'apicoltura produttiva che, come si è detto, può essere realizzata molto proficuamente con questa specie. Negli ultimi anni la comunità scientifica si sta interrogando se l'introduzione così massiccia di api mellifiche in queste regioni abbia avuto o stia avendo un impatto negativo sulle popolazioni locali di insetti pronubi, specialmente su altri apoidei, anche se questa eventualità sembra essere stata messa in dubbio da numerose indagini scientifiche. Questo tema è comunque da inquadrare nell'ambito della fondamentale tutela degli organismi pronubi autoctoni.

In Italia, caso unico in Europa, sono naturalmente presenti popolazioni ascrivibili a ben 4 sottospecie: *A. m. ligustica*, *A. m. siciliana* (endemiche italiane), *A. m. mellifera* e *A. m. carnica* (queste ultime due probabilmente solo come popolazioni ibridate in vario grado con *A. m. ligustica*).



Api regine e alcune operaie di *A. m. mellifera*, *A. m. ligustica*, *A. m. carnica* e *A. m. siciliana*, le quattro sottospecie presenti in Italia (*mellifera* e *carnica* solo con popolazioni ibridate in vario grado con *ligustica*)

Per quanto riguarda la distribuzione originaria delle diverse sottospecie, in Italia, oltre che alla insuperata opera di Friedrich Ruttner¹⁶, *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*, pubblicata prima in tedesco e poi in inglese nel 1988, si può far riferimento ad un lavoro di molto antecedente, pubblicato nel 1927 da Anita Vecchi¹⁷ e intitolato: *Sulla distribuzione geografica dell'Apis mellifica ligustica Spin. in Italia*.



Nel suo lavoro Anita Vecchi analizzava i pattern cromatici di numerose popolazioni italiane individuando nella maggior parte della penisola api con ampie bande chiare nei primi tergiti addominali, nel nord Italia ed in Sicilia la presenza di api completamente nere e in alcune aree la presenza di colorazioni intermedie. Nella cartina presentata da Anita Vecchi i cerchi vuoti rappresentano località in cui sono presenti solo api con colorazione gialla (tipica della sottospecie ligustica), quelli neri corrispondono a località con presenza di api esclusivamente nere che potrebbero anche rappresentare popolazioni di *A. m. mellifera*, *A. m. carnica* e *A. m. siciliana* variamente ibridate con *A. m. ligustica* e nei cerchi con punto al centro aree dove ci sono popolazioni con colorazioni intermedie. Questa distribuzione delle sottospecie di *A. mellifera* sul territorio italiano sostanzialmente confermata dallo studio di Ruttner è ben rappresentata dalla cartina di distribuzione pubblicata nel suo testo sopra citato.

¹⁶ Ruttner F., 1988. *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*. Berlin: Springer-Verlag, 296 pp.

¹⁷ Vecchi A., 1927. Sulla distribuzione geografica dell'*Apis mellifica ligustica* Spin. in Italia. *Boll. Zool. gen. agr. Portici*, 20: 150-168.



A. m. mellifera, detta anche *ape nera* o *ape tedesca*, era presente in Italia sulle Alpi, lungo i confini con Francia e Svizzera e quindi in una stretta fascia di Liguria, Piemonte, Lombardia e Trentino Alto Adige, prevalentemente in forma ibridata con la ligustica. Di queste popolazioni alpine dell'ape nera è rimasto ormai poco, ma prima in Francia, e recentemente anche in Italia, sta crescendo tra gli apicoltori e le istituzioni la consapevolezza dell'importanza di salvaguardare queste popolazioni.

A. m. carnica sarebbe invece stata presente al confine con la Slovenia e l'Austria, ma soltanto in una piccola fascia di Friuli Venezia Giulia¹⁸ e forse nella parte più settentrionale del Veneto. Oggi l'ape carnica, o meglio ceppi altamente selezionati di questa sottospecie, e quindi lungi dall'aver le caratteristiche delle popolazioni originarie, sono allevati da numerosi apicoltori delle aree montane di Friuli Venezia Giulia e Veneto, in gran parte del Trentino Alto Adige, in estese aree dell'Italia settentrionale e, con punti sparsi, lungo tutta la penisola.

È importante ricordare che le sottospecie *A. m. mellifera* e *A. m. carnica*, avevano originariamente una distribuzione marginale in Italia, e a contatto con *A. m. ligustica*, per cui i pur limitati areali italiani di queste due sottospecie coincidevano in gran parte con zone

¹⁸ Nel 1927, come risulta evidente nella cartina allegata da Anita Vecchi nella sua pubblicazione, il Friuli Venezia Giulia comprendeva una larga fetta di territorio adesso facente parte di Croazia e Slovenia e dove vive *A. m. carnica*.

di ibridazione^{19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29}. Tutta la penisola italiana e la Sardegna (pur con alcuni caratteri peculiari, già evidenziati da A. Vecchi e più recentemente da altri studi di Floris e Prota³⁰) erano invece popolate dall'ape italiana, *A. m. ligustica*, mentre la Sicilia e le isole circostanti risultavano popolate soltanto da *A. m. siciliana*^{31, 32}, detta ape nera di Sicilia.

Le sottospecie *ligustica* e *siciliana* non sono soltanto autoctone ma sono anche endemiche dell'Italia e il loro areale originario è tutto compreso entro il territorio italiano.

Per quanto riguarda *A. m. ligustica* conviene sottolineare che la sua distribuzione su un territorio così vasto e, soprattutto, diverso dal punto di vista bioclimatico, doveva essere

¹⁹ Bolchi Serini G., Sommaruga A., Lapietra G., 1983. Studio biometrico di popolazioni alpine di *Apis mellifera* L. *Boll. Zool Agrar. Bachic.*, II, 17: 1-18.

²⁰ Comparini A, Biasiolo A., 1991. Genetic characterization of Italian bee *Apis mellifera ligustica* Spin, versus Carnolian bee, *Apis mellifera carnica* Poll, by allozyme variability analysis. *Biochem Syst Ecol* 19: 189-194.

²¹ Leporati M., Valli M., Cavicchi S., 1984. Étude biométrique de la variabilité géographique des populations d'*Apis mellifera* en Italie septentrionale. *Apidologie*, 15: 285-302.

²² Marletto F., Manino A., Balboni G., 1984. Indagini biometriche su popolazioni di *Apis mellifera* L. delle Alpi occidentali. *Apic. Mod.*, 75: 213-223.

²³ Nazzi F., 1992. Morphometric analysis of honey bees from an area of racial hybridization in northeastern Italy. *Apidologie*, 23: 89-96.

²⁴ Badino G., Celebrano G. and Manino A., 1982. Genetic variability of *Apis mellifera ligustica* Spin. in a marginal area of its geographical distribution. *Experientia* 38: 540-541.

²⁵ Badino G., Celebrano G. and Manino A., 1983. Population structure and *Mdh-1* locus variation in *Apis mellifera ligustica*. *Journal of Heredity*, 74: 443-446.

²⁶ Badino G., Celebrano G. and Manino A., 1983. Identificazione di *Apis mellifera ligustica* Spinola sulla base di sistemi gene-enzima. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat.*, Torino 1 (2): 451-460.

²⁷ Marletto F., Manino A., Pedrini P. 1984. Integrazione fra sottospecie di *Apis mellifera* L. in Liguria. *L'apicoltore moderno*, 75: 159-163.

²⁸ Badino G., Celebrano G., Manino A., 1984. Population genetics of Italian honeybee and its relationships with neighbouring subspecies. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat.*, Torino 2(2): 571-584.

²⁹ Manino A., Marletto F., 1984. Il sistema enzimatico MDH in popolazioni di *Apis mellifera* L. della Valle d'Aosta. *L'apicoltore moderno*, 75: 89-94.

³⁰ Floris I., Prota R., 1994. Variazioni di alcune caratteristiche morfometriche nella popolazione di *Apis mellifera* L. della Sardegna nell'ultimo ventennio. *Apicoltura*, 9: 163-175.

³¹ Manino A. & Longo S., 2010. The black Sicilian honey bee: a nomenclatural clarification. *REDIA*, XCIII, 2010: 103-105.

³² Badino G., Celebrano G., Manino A., 1985. Enzyme polymorphism in the Sicilian honeybee. *Experientia*, 41: 752-754.

originariamente espressa in tanti ecotipi^{33,34} locali, ognuno ben adattato a peculiari condizioni, come si evince anche dagli studi condotti in Sardegna.

Un aspetto molto importante delle diverse sottospecie di *A. mellifera* è dato anche dalla loro origine. Tutte le sottospecie sono state suddivise, su base morfologica, in quattro linee: **A** (Africa), **M** (Europa occidentale e settentrionale), **C** (Europa Orientale e Asia Minore) e **O** (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 in aree di rifugio in Europa meridionale (Spagna, Italia, Balcani) e in Africa, da cui hanno poi ricolonizzato, circa 10.000 anni fa, le regioni del centro e nord Europa.

Per quanto riguarda l'Italia, uno studio basato su marcatori nucleari e mitocondriali ha dimostrato che le due sottospecie endemiche italiane di *A. mellifera*, cioè *A. m. ligustica* e *A. m. siciliana*, 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). In *A. m. ligustica*, ascritta su base morfologica e nucleare alla linea C vengono trovati anche mitotipi della linea M, e in *A. m. siciliana*, che presenta mitotipi solamente della linea A, a cui afferisce anche su base morfologica, si osserva però un avvicinamento, su base nucleare, alla linea C³⁵. Questo fatto, apparentemente poco importante dal punto di vista conservazionistico, è invece di grande rilievo perché mette in evidenza come la struttura delle popolazioni europee di *A. mellifera* sia complessa e, quindi, fragile.

L'ape mellifica presenta delle peculiarità che la rendono un organismo chiave per la conservazione della biodiversità e quindi degli equilibri ecologici in generale.

Le api traggono il loro sostentamento dalla raccolta di nettare e polline (oltre che di melata), e raccogliendo queste sostanze dai fiori provvedono all'impollinazione e quindi alla riproduzione delle molte piante che necessitano dell'azione degli insetti pronubi. La scoperta del ruolo degli insetti nella riproduzione di molte specie vegetali risale al XVIII secolo³⁶ ed è quindi molto recente. Lo stesso Darwin studiò i benefici della fecondazione incrociata delle piante e lo stretto rapporto che intercorre tra alcune specie vegetali e uno o pochi insetti in grado di impollinarle. Ci sono alcune decine di migliaia di specie di insetti impollinatori, la maggior parte dei quali appartengono alla superfamiglia degli Apoidei, un gruppo di Imenotteri differenziatosi proprio mediante un processo di coevoluzione con le

³³ Un ecotipo è una distinta entità di un animale, una pianta o un altro organismo che è strettamente collegata nelle sue caratteristiche all'ambiente ecologico in cui vive. Un ecotipo, come tale, non ha nessuna posizione tassonomica.

³⁴ Costa C., Lodesani M., Bienefeld K., 2012. Differences in colony phenotypes across different origins and locations: evidence for genotype by environment interactions in the Italian honeybee (*Apis mellifera ligustica*). *Apidologie*, 43 (6): 634-642. DOI: 10.1007/s13592-012-0138-9.

³⁵ 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.

³⁶ Sprengel C. K., 1793. Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin.

Magnoliofite, dette anche Fanerogame o piante a fiori manifesti. Il genere *Apis* deriva dunque da un lungo percorso evolutivo e le complesse e permanenti società in cui le diverse specie di questo genere sono organizzate, rivestono un ruolo fondamentale nella conservazione della flora dei loro areali di origine.

Spesso quando si parla di impollinazione e insetti pronubi si tende a considerare solo il pur importante ruolo che questo meccanismo ha nella produzione agricola e quindi in stretta relazione con l'alimentazione umana (si consideri, ad esempio, che un terzo circa della produzione agricola mondiale dipende dall'impollinazione animale). In effetti, poiché gran parte delle specie vegetali coltivate su larga scala dall'uomo sono originarie di zone in cui il principale impollinatore era l'ape mellifica, questo insetto ricopre un ruolo oggettivamente straordinario nella produzione alimentare in tutto il mondo. Tuttavia, *A. mellifera* riveste un ruolo ancora maggiore nella conservazione della cosiddetta flora spontanea³⁷, cioè di quel mondo vegetale su cui poggiano tutti o quasi gli ecosistemi terrestri; infatti, *A. mellifera* è in grado di impollinare oltre l'80% delle specie di Magnoliofite dei propri areali di origine. La plasticità rende questa specie il principale e fondamentale pronubo in vastissime parti del nostro pianeta. Si può dire dunque che le stesse flore di gran parte dell'Europa, dell'Africa, del Medio Oriente e dell'Asia, sono state plasmate dal rapporto con le popolazioni locali di questa specie. Le sottospecie autoctone di *A. mellifera* sono quindi fondamentali anche per la conservazione delle flore autoctone. In pratica, le api sono un tipico esempio di servizio ecosistemico in favore della biodiversità, di cui ormai si parla correntemente.

In questi ultimi anni, numerose ricerche scientifiche hanno denunciato un supposto conflitto tra api mellifiche e apoidei selvatici, tra salvaguardia dell'apicoltura e degli equilibri naturali. È stata espressa la preoccupazione che *A. mellifera* potrebbe agire come una specie invasiva con un grande impatto sulla biodiversità, soprattutto nelle aree di nuova introduzione (Oceania e Americhe)³⁸. Tuttavia, sebbene l'ape si sia diffusa in natura e abbia stabilito popolazioni selvatiche anche in questi "Nuovi Continenti", la misura in cui le api mellifiche introdotte alterino la biodiversità rimane controversa e resta dibattuto il fatto che le api introdotte abbiano prodotto effetti sulla biodiversità di impollinatori nativi, quale più probabile gruppo di organismi in competizione^{39,40}. Mentre, è provato l'impatto

³⁷ Come espresso chiaramente nell'articolo 1 della Legge n.313, Disciplina dell'apicoltura, emanata dalla Repubblica Italiana il 24 dicembre 2004: "La presente legge riconosce l'apicoltura come attività di interesse nazionale utile per la conservazione dell'ambiente naturale, dell'ecosistema e dell'agricoltura in generale ed è finalizzata a garantire l'impollinazione naturale...".

³⁸ Moritz R. F. A., Härtel S. & Neumann P., 2005. Global invasions of the western honeybee (*Apis mellifera*) and the consequences for biodiversity. *Ecoscience*, 12(3): 289-301

³⁹ Mallinger R. E., Gaines-Day H. R., Gratton C., 2017. Do managed bees have negative effects on wild bees?: A systematic review of the literature. *PLoS One*. 2017; 12(12): e0189268.

⁴⁰ Goulson D. & Sparrow K.R., 2009. Evidence for competition between honeybees and bumblebees; effects on bumblebee worker size. *Journal of Insect Conservation*, 13 (2): 177-181.

all'interno del genere *Apis*, in termini di trasporto di nuovi parassiti o patogeni⁴¹ e di perdita di diversità genetica, dei trasferimenti di specie del genere *Apis* e delle popolazioni locali di *A. mellifera*.

***A. mellifera* e le sue sottospecie autoctone, negli areali di origine, sono apoidei selvatici! La tutela dell'ape mellifica da un punto di vista faunistico va inquadrata proprio nell'ottica della conservazione degli equilibri naturali, oltre che dell'apicoltura.**

Tornando alle sottospecie di *A. mellifera*, è chiaro che queste entità tassonomiche, essendo tra loro interfertili, sono in un certo senso fluide e, per la loro sopravvivenza, necessitano in molti casi (sottospecie confinanti) di meccanismi alquanto precisi e raffinati, che prevedono una continua azione selettiva di fattori climatici e vegetazionali ma anche un certo tasso di scambio genico con le sottospecie vicine, lungo le zone di ibridazione. Allo stesso tempo, poiché le diverse sottospecie hanno evoluto, oltre all'adattamento al clima ed alle flore locali, dei meccanismi etologici legati alla loro eusocialità che le hanno rese maggiormente adatte ai propri habitat, risulta evidente che rimescolamenti accidentali sono in grado di distruggere, o quantomeno di deteriorare, questi precisi meccanismi di adattamento delle sottospecie locali ai rispettivi ambienti. Le zone di contatto tra le diverse sottospecie permettono un naturale e reciproco scambio genico, seppur limitato, aiutando a garantire un maggiore potenziale adattamento ai mutamenti climatici in seno alle sottospecie stesse e quindi alla specie nella sua interezza.

È dunque fondamentale ribadire come in Italia e nelle aree di origine, *A. mellifera*, anche quando sia gestita mediante l'apicoltura, ha una propria identità, rappresenta una specifica espressione dell'informazione biologica e quindi merita di essere tutelata come componente della Fauna Selvatica.

⁴¹ Gordon R., Bresolin-Schott N. & East I.J. (2014). Nomadic beekeeper movements create the potential for widespread disease in the honeybee industry. *Australian Veterinary Journal*, 92 (8): 283-290.

NORMATIVA VIGENTE

Nel quadro della strategia dell'Unione Europea per la tutela della biodiversità s'inscrive la fondamentale Risoluzione del Parlamento europeo del 1° marzo 2018 sulle prospettive e le sfide per il settore dell'apicoltura dell'UE, che al punto 31: *“invita gli Stati membri e le regioni a proteggere con ogni mezzo le specie locali e regionali di api mellifere (ceppi dell'ape Apis Mellifera) dall'espansione indesiderata di specie esotiche naturalizzate o invasive che hanno un impatto diretto o indiretto sugli impollinatori; sostiene il ripopolamento con specie di api autoctone locali degli alveari perduti a causa di specie esotiche invasive; raccomanda agli Stati membri di istituire centri residenziali per l'allevamento e la salvaguardia delle specie di api autoctone; sottolinea, a tale proposito, l'importanza di sviluppare strategie di allevamento volte ad aumentare la frequenza di tratti utili nelle popolazioni di api locali; prende atto delle possibilità offerte dal regolamento (UE) n. 1143/2014 sulle specie esotiche invasive, e potenzialmente dai regolamenti sulla salute degli animali e delle piante recentemente adottati (regolamenti (UE) 2016/429 e (UE) 2016/2031, rispettivamente)”*⁴². L'apparato normativo nazionale, regionale e locale vigente, di cui si fornisce un'ampia sebbene non esaustiva rassegna, presenta un congruo numero di disposizioni che si declinano sia in termini di divieto di introduzione di sottospecie differenti dall'*Apis mellifera ligustica* e ecotipi locali in ampi territori sia, più generalmente, di indirizzo nella tutela e incentivazioni nei confronti dell'apicoltura. In ambito europeo va segnalato un importante precedente nella legge sull'allevamento di animali della Repubblica Slovena che definisce l'ape carnica come una sottospecie autoctona e che prevede una tutela speciale per cui su tutto il territorio nazionale *“non sono permessi l'allevamento e il commercio di materiale riproduttivo di altre razze di api”*⁴³.

Disposizioni di divieto di introduzione di sottospecie diverse dall'*Apis mellifera ligustica* e disposizioni sanzionatorie

Fra le norme nazionali un provvedimento del 1925 disponeva che: *“A richiesta di consorzi o di apicoltori interessati o per disposizione del ministero dell'economia nazionale, i prefetti potranno anche vietare, nelle rispettive provincie, la introduzione o comunque la diffusione di specie, varietà e razze di api diverse dall'*Apis ligustica*”*⁴⁴. La Legge quadro sulle aree protette del 1991 vieta: *“l'introduzione di specie estranee, vegetali o animali, che possano*

⁴² Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (Habitats Directive); Communication from the Commission: Our life insurance, our natural capital: an EU Biodiversity Strategy to 2020 (COM (2011) 244); An Action Plan for nature, people and the economy {SWD (2017) 139 final}. La risoluzione è la 2017/2115 (INI).

⁴³ Gazzetta Ufficiale n. 18/2002, artt. 68; 70. Repubblica Slovena.

⁴⁴ Regio Decreto Legge 23 ottobre 1925, n. 2079, *“Provvedimenti per la difesa dell'apicoltura”*, art.12.

alterare l'equilibrio naturale"⁴⁵. Nel 2015 un'integrazione al Codice penale contempla pene detentive e pecuniarie per i delitti contro l'ambiente: "È punito con la reclusione da due mesi a sei anni e con la multa da euro 10.000 a euro 100.000 chiunque abusivamente cagiona una compromissione o un deterioramento significativi e misurabili: 1. Delle acque o dell'aria, o di porzioni estese o significative del suolo o del sottosuolo; 2. Di un ecosistema, della biodiversità, anche agraria, della flora o della fauna. Quando l'inquinamento è prodotto in un'area naturale protetta o sottoposta a vincolo paesaggistico, ambientale, storico, artistico, architettonico o archeologico, ovvero il danno di specie animali o vegetali protette, la pena è aumentata"⁴⁶. Una risoluzione del 2017 adottata dalla Camera dei Deputati prevede non solo divieti ma anche azioni di tutela: " (omissis) impegna il Governo: ad assumere iniziative per la salvaguardia della sottospecie Ligustica, limitando o arrivando a vietare, attraverso nuovi accordi in seno all'Unione europea di sottospecie diverse, compresi gli ibridi (se non naturali), nel territorio italiano, attuando altresì una strategia per la tutela della biodiversità di tale sottospecie, prevedendo delle zone di accoppiamento sufficientemente estese (almeno 200 chilometri quadrati) in areali dove tutti gli alveari allevati o naturali, siano abitati da *Apis mellifera ligustica*"⁴⁷.

Fra le norme regionali due regioni hanno stabilito rispettivamente nel 1988 e nel 2009 delle "zone di rispetto". La Giunta regionale dell'Emilia Romagna: "sentito il parere del Comitato consultivo regionale per l'apicoltura, può costituire, su richiesta anche di un solo allevatore di api regine iscritto all'albo di cui all'art. 12, zone di rispetto intorno agli allevamenti, ferma restando l'applicazione in esse del vigente regime dei controlli igienico-sanitari. 2. Dal momento della costituzione della zona di rispetto è vietato a terzi introdurre api od aumentare il numero degli alveari esistenti"⁴⁸. Così la Toscana: "Le province e le comunità montane (ora la Regione) possono individuare zone di rispetto intorno ad allevamenti di api regine sulla base di specifici criteri emanati con atto della Giunta regionale relativi alle caratteristiche delle zone di rispetto, alle modalità per la loro delimitazione e al periodo durante il quale vige il divieto di immissione di altri alveari nella zona di rispetto delimitata, nonché all'individuazione dei soggetti legittimati alla richiesta"⁴⁹. Ma è ancora l'Emilia Romagna nel 1992 a prevedere un **divieto assoluto** per l'intero territorio regionale:

⁴⁵ Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge quadro sulle aree protette". Articolo 11 - Regolamento del parco, comma 3.

⁴⁶ Legge 22 maggio 2015, n. 68 "Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente". Articolo 1: 1. Dopo il titolo VI del libro secondo del codice penale è inserito il seguente: «Titolo VI-bis - Dei delitti contro l'ambiente. Art. 452-bis. (Inquinamento ambientale).

⁴⁷ Repubblica Italiana. Camera dei Deputati. Atto Camera, Risoluzione in commissione 7-01250 presentato da Zaccagnini Adriano, Martedì 2 maggio 2017, seduta n. 787.

⁴⁸ Regione Emilia Romagna. Legge regionale 25 agosto 1988, n. 35, "Tutela e sviluppo dell'apicoltura". Art. 13, Zone di rispetto.

⁴⁹ Regione Toscana. Legge regionale 27 aprile 2009, n. 21 - Norme per l'esercizio, la tutela e la valorizzazione dell'apicoltura, Articolo 11. Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n. 15 del 6.5.2009.

*“è fatto divieto di introduzione e di allevamento sul territorio regionale di api di razza diversa dell'Apis mellifera ligustica, nonché di ibridi interraziali”*⁵⁰.

Ci sono poi norme locali di divieto, come ad esempio l'ordinanza emanata nel 2015 dal Sindaco del Comune di Vetto (RE), su un areale delimitato, che: *“Ordina che nel territorio del Comune di Vetto, per un raggio di 3 km attorno alla località Atticola, meglio indicata nella planimetria conservata agli atti, non possono essere introdotte o allevate api diverse da quelle oggetto del progetto di selezione (ndr. Apis mellifera ligustica)”*⁵¹.

Disposizioni di tutela dell'Apis mellifera ligustica

Una norma nazionale del 1992 tutela l'Apis mellifera ligustica in quanto fauna selvatica: *“La fauna selvatica è patrimonio indisponibile dello Stato ed è tutelata nell'interesse della comunità nazionale e internazionale”*. Il fatto poi che, localmente, l'Apis mellifera si declini in diverse sottospecie autoctone, significa che anche tali sottospecie, ancor di più se endemiche, dovrebbero essere tutelate come un vero e proprio patrimonio nazionale⁵². La Legge quadro sull'apicoltura del 2004: *“riconosce l'apicoltura come attività di interesse nazionale utile per la conservazione dell'ambiente naturale, dell'ecosistema e dell'agricoltura in generale ed è finalizzata a garantire l'impollinazione naturale e la biodiversità di specie apistiche, con particolare riferimento alla salvaguardia della razza di ape italiana.”* Più specificatamente: *“salvaguardia e selezione in purezza dell'ape italiana (Apis mellifera ligustica Spinola) e dell'Apis mellifera sicula Montagano e l'incentivazione dell'impiego di api regine italiane con provenienza da centri di selezione genetica”*⁵³. Infine le disposizioni ministeriali del 2009 per l'attuazione dei regolamenti comunitari sulle produzioni biologiche prevedono che: *“la scelta della razza in apicoltura deve 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”*⁵⁴.

Fra le norme regionali a tutela dall'Apis mellifera ligustica ricordiamo quella della Regione Autonoma della Sardegna del 2015: *“La Regione disciplina, tutela e valorizza l'apicoltura e*

⁵⁰ Regione Emilia Romagna. Decreto n. 826 del 23 novembre 1992 del Presidente della Regione Emilia Romagna *“Divieto di introduzione e di allevamento sul territorio regionale di api di razza diversa dall'Apis mellifera ligustica”*.

⁵¹ Ordinanza n. 54 del 18 dicembre 2015.

⁵² Legge 11 febbraio 1992, n. 157. Articolo 1.

⁵³ Legge del 24 dicembre 2004, n. 313 - Disciplina dell'apicoltura. Articolo 1, comma 1; articolo 5, comma r.

⁵⁴ Decreto ministeriale n. 18354 del 27 novembre 2009: Disposizioni per l'attuazione dei regolamenti (CE) n. 834/2007, n. 889/2008, n. 1235/2008 e successive modifiche riguardanti la produzione biologica e l'etichettatura dei prodotti biologici. Articolo 4 Produzione animale 1) Origine degli animali biologici in apicoltura - art. 8 del Reg. (CE) 889/08.

promuove la salvaguardia delle specie apistiche, con particolare riferimento alla razza di ape italiana (Apis mellifera ligustica Spinola) e alle popolazioni di api autoctone tipiche”⁵⁵.

Anche la Regione Umbria⁵⁶, nel testo unico in materia di apicoltura stabilisce all'articolo 93 che: *“La Regione può costituire zone di rispetto intorno agli allevamenti di api regine appartenenti agli iscritti all'Albo nazionale degli allevatori di api regine di razza Apis mellifera ligustica Spin. e intorno alle stazioni di fecondazione ubicate nel territorio regionale. In tali zone sono vietate anche postazioni nomadiste.”*

⁵⁵ Legge Regionale 24 luglio 2015, n. 19, Disposizioni in materia di apicoltura. Articolo 1, comma 2. BUR Regione Sardegna n.34 del 30 luglio 2015.

⁵⁶ Legge regionale 9 aprile 2015, n. 12.

API MELLIFICHE, LORO SOTTOSPECIE E CONSERVAZIONE

La gravità della situazione relativa alla conservazione delle popolazioni autoctone di *A. mellifera*, rende tuttavia urgente la promulgazione di norme *ad hoc*, chiare e centrate in modo esclusivo sul problema.

Occorre inoltre chiarire un aspetto fondamentale. Per millenni le api allevate degli apicoltori hanno convissuto con le colonie di *A. mellifera* presenti allo stato naturale nelle diverse aree.

Anche se gli apicoltori, specialmente nell'ultimo secolo e mezzo, hanno svolto intense attività di selezione, la modalità di accoppiamento delle api regine ha sempre garantito una vasta e benefica interazione genetica tra le api selvatiche e quelle gestite. Con il trasferimento sulle api mellifiche dell'acaro *Varroa destructor*, di cui si parlerà più avanti, si è assistito negli ultimi 35 anni alla quasi generale scomparsa delle colonie selvatiche in gran parte dell'Europa, anche se ci sono dati recenti che potrebbero dare una nuova dimensione a tale fenomeno⁵⁷.

Questo ha fatto sì che oggi, in molti dibattiti sulla conservazione dal punto di vista faunistico dell'ape mellifica, si tenda a distinguere le colonie presenti allo stato naturale da quelle gestite e selezionate dagli apicoltori, dai cui sciami spesso oggi derivano.

Poiché le api, quando sono gestite dall'uomo non sono tenute entro un recinto o un pascolo definito, la tutela di *A. mellifera* (della specie e delle relative sottospecie) non può essere scissa tra la protezione delle colonie presenti allo stato naturale, ormai rarissimi, e quella degli alveari mantenuti dall'apicoltura, da cui spesso le colonie selvatiche oggi derivano. La tutela di ogni sottospecie, inoltre, deve essere estesa a tutto il suo areale originario perché tutte le sub-popolazioni locali (ecotipi), adattate ai diversi habitat di tale areale, concorrono alla conservazione e alla continua evoluzione della sottospecie stessa. Tutelare una sottospecie significa tutelare nel modo più ampio possibile la sua variabilità. A tale proposito risultano fondamentali anche le zone di ibridazione con le sottospecie vicine. Per quanto riguarda poi la conservazione degli ecotipi locali delle diverse sottospecie di *Apis mellifera*, alcune ricerche hanno dimostrato una certa stabilità di queste popolazioni⁵⁸, come aveva ad esempio sintetizzato Louveaux, affermando che *Gli individui non adattati per selezione naturale sono condannati a morire durante un periodo più o meno breve. Di conseguenza, possiamo convenire che ovunque l'ape locale sia un ecotipo relativamente stabilizzato*⁵⁹. Uno studio recente che ha coinvolto molte popolazioni di *Apis mellifera* a

⁵⁷ Kohl P.L. & Rutschmann B., 2018. The neglected bee trees: European beech forests as a home for feral honey bee colonies. *Peer J*, 6: e4602 <https://doi.org/10.7717/peerj.4602>.

⁵⁸ Costa C., Lodesani M., Bienefeld K. (2012) Differences in colony phenotypes across different origins and locations: evidence for genotype by environment interactions in the Italian honeybee (*Apis mellifera ligustica*)?. *Apidologie*, 43 (6): 634-642.

⁵⁹ Louveaux J., 1969. Importance of the notion ecotype in bees. *Apiacta*, 3.

livello europeo ha mostrato che gli adattamenti delle api locali le rendono in grado di sopravvivere più a lungo in situazioni di stress ambientale, che tendenzialmente producono più miele e sono più docili^{60, 61, 62}. Purtroppo la scomparsa delle colonie presenti allo stato naturale e la sempre maggiore movimentazione di api al di fuori dei relativi areali di origine, nonché l'uso sempre più esteso tra gli apicoltori di ibridi commerciali, rende improcrastinabile l'adozione di norme restrittive dal momento che questa stabilizzazione oltre che essere rimandata potrebbe a breve non essere più recuperabile.

Un aspetto importante nelle azioni di tutela della biodiversità riguarda la sostenibilità economica delle azioni che vengono proposte a supporto dell'obiettivo. In questo contesto, la valorizzazione e la differenziazione delle produzioni derivate dalle diverse sottospecie di *A. mellifera* potrebbe rappresentare un aspetto importante che porterebbe un tornaconto economico all'apicoltore nella vendita di miele caratterizzato da una sua specifica origine genetica⁶³.

Non si può in modo rassegnato abdicare alla conservazione delle sottospecie europee di *A. mellifera* solo perché oggi queste sono fortemente in declino. Sarebbe una resa ed una condanna all'estinzione non solo di queste api, ma anche delle flore che hanno contribuito a plasmare. L'estinzione delle sottospecie europee, presto o tardi, travolgerebbe con sé anche l'apicoltura di vaste aree del pianeta.

⁶⁰ Büchler R., Costa C., Hatjina F., Andonov S., Meixner M.D., Le Conte Y., Uzunov A., Berg S., Bienkowska M., Bouga M., Drazic M., Dyrba W., Kryger P., Panasiuk B., Pechhacker H., Petrov P., Kezic N., Korpela S., Wilde J., 2014. The influence of genetic origin and its interaction with environmental effects on the survival of *Apis mellifera* L. colonies in Europe. *Journal of Apicultural Research*, 53(2): 205-214.

⁶¹ Hatjina F., & Costa C., Büchler R., Uzunov A., Drazic M., Filipi J., Charistos L., Ruottinen L., Andonov S., Meixner M. D., Bienkowska M., Dariusz G., Panasiuk B., Le Conte Y., Wilde J., Berg S., Bouga M., Dyrba W., Kiprijanovska H., Korpela S., Kryger P., Lodesani M., Pechhacker M., Petrov P., Kezic N., 2014. Population dynamics of European honey bee genotypes under different environmental conditions. *Journal of Apicultural Research*, 53(2): 233-247.

⁶² Uzunov A., Costa C., Panasiuk B., Meixner M., Kryger P., Hatjina F., Bouga M., Andonov A., Bienkowska M., Le Conte Y., Wilde J., Gerula D., Kiprijanovska H., Filipi J., Petrov P., Ruottinen L., Pechhacker H., Berg S., Dyrba W., Ivanova E., Büchler R., 2014. Swarming, defensive and hygienic behaviour in honey bee colonies of different genetic origin in a pan-European experiment. *Journal of Apicultural Research*, 53(2): 248-260.

⁶³ Utzeri V.J., Ribani A., Fontanesi L., 2018. Authentication of honey based on a DNA method to differentiate *Apis mellifera* subspecies: Application to Sicilian honey bee (*A. m. siciliana*) and Iberian honey bee (*A. m. iberiensis*) honeys. *Food Control*. Doi: 10.1016/j.foodcont.2018.04.010.

IL DECLINO DELLE API

Purtroppo, in Europa, lo stato di conservazione delle sottospecie autoctone di *A. mellifera* e dei rispettivi ecotipi è seriamente compromesso.

Le cause di questa compromissione possono essere individuate in almeno sei gruppi di fenomeni.

1) Il primo, noto anche se in modo ridotto fin dall'antichità, è la **movimentazione da parte degli apicoltori di sottospecie da una regione all'altra** dell'Europa. Diverse sono le sottospecie di *A. mellifera* coinvolte in questi spostamenti. Abbiamo notizie, almeno dal XIX secolo, di come alcune colonie di sottospecie note per essere particolarmente docili o produttive, o anche perché particolarmente "estetiche", come ad esempio *A. m. cypria*, siano state trasferite dalla loro area di origine verso diverse regioni d'Europa. I casi più eclatanti però riguardano l'ape carnica, *A. m. carnica* e l'ape italiana, *A. m. ligustica*. L'ape carnica, docile e produttiva, è stata introdotta negli ultimi secoli in gran parte dell'Europa centrale, dove è stata preferita dagli apicoltori alla locale *A. m. mellifera*; anche in Italia questa sottospecie ha avuto, negli ultimi decenni, una grande diffusione, inizialmente solo lungo l'arco alpino meridionale ma poi anche in altre parti della penisola. L'ape italiana, considerata da molti grandi specialisti nel campo dell'apicoltura la migliore ape a fini produttivi, è stata diffusa in molte parti d'Europa e anche in Sicilia (dove ha quasi completamente sostituito la locale *A. m. siciliana*) ma anche in molti paesi extraeuropei, dove inizialmente era stata introdotta l'ape nera tedesca. Anche a Malta si registra recentemente una certa preoccupazione per la conservazione della locale sottospecie endemica, *A. m. ruttneri*, a causa dell'introduzione di *A. m. ligustica* e *A. m. siciliana*⁶⁴.

2) Il secondo fenomeno che ha contribuito alla compromissione della conservazione delle sottospecie autoctone di *A. mellifera* è determinato dalle tecniche di **allevamento di api regine**. Soprattutto con la tecnica del traslarvo è possibile allevare diverse migliaia di api regine partendo dalle larvette di una sola genitrice, ritenuta avere caratteri molto positivi per l'apicoltore. In tal senso risultano deleterie le spinte selettive a ridurre l'attitudine sciamatoria oppure la produzione di fuchi, perché concorrono ulteriormente alla perdita di diversità genetica.

L'allevamento su larga scala di api regine ha, da un lato, permesso la selezione di api molto performanti per l'apicoltura professionale ma, dall'altro, ha facilitato il trasferimento di determinati patrimoni genetici di *A. mellifera* al di fuori del proprio areale di origine,

⁶⁴ Zammit-Mangion M., Meixner M., Mifsud D., Sammut S. & Camilleri L., 2017. Thorough morphological and genetic evidence confirm the existence of the endemic honey bee of the Maltese Islands *Apis mellifera ruttneri*: recommendations for conservation. *Journal of Apicultural Research*, 56 (5): 514-522.

umentando a dismisura gli effetti del primo fenomeno⁶⁵. La moltiplicazione su larga scala del patrimonio genetico di un numero limitato di individui, inoltre, oggi riveste un ruolo negativo nella conservazione di un vasto pool genico in seno alle diverse sottospecie autoctone. **È infatti la stessa peculiare struttura eusociale delle api mellifiche che reclama il rispetto e la tutela della sua stessa diversità.** Il genere *Apis* è infatti caratterizzato dal massimo livello di poliandria riscontrabile tra gli Imenotteri sociali⁶⁶. L'elevata poliandria, ovvero l'accoppiamento della femmina fertile con numerosi maschi (fenomeno che produce un'elevata diversità genotipica nella prole all'interno delle colonie di api) secondo la maggioranza degli studiosi costituisce il percorso evolutivo che il genere *Apis* ha perseguito^{67, 68} e che è fondamentale per mitigare gli effetti dei parassiti e dei patogeni sulle colonie stesse⁶⁹. Per effetto della poliandria, la colonia di api mellifiche è composta da un gran numero di api operaie dette *sorellastre* (stessa madre ma padri diversi). Tuttavia, all'interno delle colonie sono presenti anche un numero variabile di sottogruppi di *supersorelle* (stessa madre e stesso padre), tanti quanti sono i fuchi con i quali la regina si è accoppiata. Le api operaie supersorelle sono individui che, in virtù del fatto che il fuco è aploide (gli spermatozoi prodotti da ogni fuco sono tra loro identici), hanno tra loro un altissimo grado di parentela, che rappresenta in media il 75% di similarità genetica. La presenza di gruppi supersorelle è alla base della struttura sociale delle api, ma una presenza ridotta di tali gruppi può compromettere la sopravvivenza delle colonie stesse, riducendo la capacità di risposta a variabili come il clima e le risorse alimentari⁷⁰. In un ambiente povero di variabilità genetica, una regina vergine in volo di accoppiamento, troverà sulla propria strada principalmente fuchi potenzialmente imparentati tra loro e con lei stessa. Le api ricercano la poliandria ma se l'ape regina nel suo unico volo di fecondazione incontra solo fuchi imparentati tra loro, in seguito alla riproduzione su larga scala di regine selezionate, è come se si accoppiasse con un esiguo numero di maschi e la poliandria non raggiungerebbe i risultati attesi⁷¹.

⁶⁵ Muñoz I., Pinto M. A. & De la Rúa P., 2014. Effects of queen importation on the genetic diversity of Macaronesian Island honey bee populations (*Apis mellifera* Linnaeus 1758). *Journal of Apicultural Research*, 53:2, 296-302, DOI: 10.3896/IBRA.1.53.2.11

⁶⁶ Strassmann J., 2001. The rarity of multiple mating by females of social Hymenoptera. *Insect Societies*, 48 (1): 1-13.

⁶⁷ Brown M. J. F. & Schmid-Hempel P., 2003. The evolution of female multiple mating in social hymenoptera. *Evolution*, 57(9): 2067-2081.

⁶⁸ Badino G., Celebrano G., Manino A., 2004. Allozyme evidence of recent genetic shift in honey bee populations of Italy. *Journal of Apicultural Research*, 43 (4):147-149.

⁶⁹ Tarpy D. R., 2003. Genetic diversity within honeybee colonies prevents severe infections and promotes colony growth. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 270: 99-103.

⁷⁰ Mattila H.R., Rios D., Walker-Sperling V.E., Roeselers G., Newton I.L.G., 2012. Characterization of the Active Microbiotas Associated with Honey Bees Reveals Healthier and Broader Communities when Colonies are Genetically Diverse. *PLoS ONE*, 7(3): e32962.

⁷¹ Tarpy D.R., and Page R E., 2002. Sex Determination and the Evolution of Polyandry in Honey Bees (*Apis Mellifera*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 52 (2): 143-150.

3) Il terzo aspetto negativo per la conservazione delle sottospecie autoctone di *A. mellifera* è dato dal **nomadismo** apistico su larga scala. La diffusione dei mezzi di trasporto a motore, affermatasi in Europa ed in Italia nel XX secolo, ha reso semplice e veloce il trasporto di interi apiari da una zona nettarifera all'altra, anche su tragitti di diverse centinaia di chilometri. Molti apicoltori dell'Italia settentrionale hanno così portato le loro api a bottinare le fioriture dell'Italia meridionale e viceversa, rimescolando popolazioni geneticamente distanti (ecotipi) della stessa *A. m. ligustica* ma anche, in tempi più recenti, trasferendo in Italia meridionale api carniche o portando sulle Alpi, in zone di ibridazione, api ligustiche. Spostamenti ancor più tumultuosi avvengono anche nell'ambito dei cosiddetti servizi di impollinazione. Poiché il nomadismo avviene, in genere, durante la stagione in cui le colonie contano molti fuchi al loro interno e in cui avvengono i voli nuziali delle regine vergini, l'effetto del nomadismo è tutt'altro che teorico o trascurabile.

4) Un colpo mortale alla conservazione delle sottospecie autoctone di *A. mellifera* deriva però dal trasferimento sull'ape mellifica dell'acaro parassita *V. destructor*, legato in origine alle sole specie asiatiche del genere *Apis*. Questo acaro, che come ogni parassita si era coevoluto con le specie ospiti in maniera tale da non provocare danni irreparabili agli alveari, trasferitosi su *A. mellifera* a causa dell'introduzione in Asia di questa ape a fini produttivi, è divenuto un flagello letale per le colonie, a causa dei suoi effetti patogeni diretti e di quelli indiretti legati alla trasmissione e attivazione di virus. La varroa è oggi uno dei principali problemi dell'apicoltura in Europa e in molte altre parti del mondo, soprattutto dove esiste un'apicoltura molto specializzata. Dagli anni '60 del secolo scorso questo parassita si è diffuso rapidamente in tutti gli alveari europei, sia in quelli gestiti dall'apicoltore sia in quelli selvatici. Fino ad allora, oltre alle api degli apicoltori erano presenti ovunque api mellifiche selvatiche, che pur incrociandosi inevitabilmente con quelle allevate nelle arnie costruite dall'uomo, erano comunque soggette alla selezione naturale. La presenza e l'abbondanza di queste api mellifiche selvatiche era fondamentale per limitare gli effetti deleteri dell'apicoltura sulla conservazione delle sottospecie autoctone e degli ecotipi locali. Tuttavia, in seguito all'arrivo accidentale di *V. destructor*, si è assistito in Europa alla quasi totale scomparsa delle colonie selvatiche di ape mellifica.

Questo fatto, attestato in tempi recenti da una ricerca sullo stato di conservazione degli Apoidei europei⁷² condotta dall'IUCN (International Union for Conservation of Nature), ha dato un colpo fatale alle popolazioni locali di *A. mellifera*, tanto che **oggi si assiste in un certo senso al paradosso che una specie fondamentale per la conservazione degli equilibri naturali, oltre che per l'alimentazione umana, sopravvive in Europa quasi solo grazie alla sua gestione apistica.**

La presenza in varie parti del mondo di sottospecie più o meno tolleranti nei confronti della varroa e la scoperta anche in Europa di colonie che possono sopravvivere al parassita in

⁷² Nieto A. et al., 2014. European Red List of bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union: 84 pp.

assenza di trattamenti di controllo⁷³, dimostra come, in linea di principio, la selezione naturale possa condurre allo sviluppo di colonie tolleranti nei confronti del parassita a partire da popolazioni locali adattate all'ambiente d'origine. Inoltre, studi recenti, che hanno messo a confronto vari ceppi d'api in diverse località europee, hanno dimostrato in modo convincente che, in generale, le colonie più tolleranti nei confronti del parassita tendono ad essere quelle locali e che quando queste linee vengono spostate dal loro ambiente di origine perdono questa caratteristica^{74,75}. Questi dati indicano in modo chiaro l'utilità di preservare le popolazioni locali ed anche la possibilità di ricavare a partire da esse colonie tolleranti nei confronti della varroa, come d'altronde perseguito da recenti progetti di ricerca a livello europeo.

5) Un altro fenomeno, abbastanza recente, che sta minacciando la sopravvivenza delle sottospecie autoctone di *A. mellifera* è dato dalla diffusione in molte parti d'Europa e d'Italia di api selezionate come **ibridi commerciali**. Questi ibridi derivano da incroci a molte vie fra diverse sottospecie, anche non europee, di *A. mellifera*. Moltiplicate su larga scala e diffuse tra gli apicoltori professionisti e non, queste api stanno ulteriormente intaccando il patrimonio autoctono residuo e, non essendo riproducibili se non da pochissimi allevatori e selezionatori, costituiscono sia una fonte di "inquinamento" genetico che di riduzione del pool genico complessivo.

Questi ibridi non sono stabili e le supposte caratteristiche per cui sono commercializzati derivano dal fenomeno dell'eterosi (o lussureggiamento degli ibridi); nelle generazioni successive i caratteri segregano con la formazione di individui molto diversi l'uno dall'altro e per la maggior parte con caratteristiche negative, i quali però possono incrociarsi con le popolazioni locali impedendo che ogni apicoltore possa attuare una selezione a livello locale.

L'attuale mancata tutela delle sottospecie autoctone di *A. mellifera* in Europa deriva in parte anche dal fatto che, a livello di Comunità Europea, tranne poche eccezioni, gli organismi viventi sono tutelati solo al livello tassonomico di specie e quindi le sottospecie sono praticamente ignorate. Questo permette che qualsiasi apicoltore europeo possa richiedere, in modo del tutto legale, di introdurre nel suo Paese una qualsiasi sottospecie di ape mellifica proveniente da altri paesi europei ed extraeuropei, col solo vincolo di ottemperare agli obblighi di polizia veterinaria.

6) Oltre ai precedenti gravi problemi che concorrono al declino delle sottospecie autoctone di *A. mellifera* in Europa, almeno per quanto riguarda la loro consistenza biologica, cioè come componenti fondamentali della fauna selvatica e quali organismi chiave per la

⁷³ Le Conte Y., De Vaublanc G., Crauser D., Jeanne F., Rousselle J.C. & Bécard J.M., 2007. Honey bee colonies that have survived *Varroa destructor*. *Apidologie*, 38: 566-572.

⁷⁴ Meixner M.D., Kryger P., Costa C., 2015. Effects of genotype, environment, and their interactions on honey bee health in Europe. *Current Opinion in Insect Science*, 10 (8): 177-184.

⁷⁵ Francis R M., Amiri E., Meixner M. D., Kryger P., Gajda A., Andonov S., Uzunov A., Topolska G., Charistos L., Costa C., Berg S., Bienkowska M., Bouga M., Büchler R., Dyrba W., Hatjina F., Ivanova E., Kezić N., Korpela S., Le Conte Y., Panasiuk B., Pechhacker H., Tsoktouridis G., Wilde J., 2014. Effect of genotype and environment on parasite and pathogen levels in one apiary - a case study. *Journal of Apicultural Research* 53(2): 230-232.

conservazione delle flore locali, e quindi della biodiversità nel suo complesso, le api mellifiche, come tutti gli apoidei e gli altri insetti pronubi, sono seriamente minacciati da altri gravissimi fattori di carattere ambientale di origine antropica. Questi sono l'inquinamento chimico, specialmente a causa del massiccio e capillare uso di agrofarmaci⁷⁶, le modificazioni ambientali con conseguente riduzione della flora nettarifera e i mutamenti climatici. Per quanto riguarda gli agrofarmaci, si osserva negli ultimi anni la diffusione di composti attivi a dosi molto basse e quindi di più difficile gestione dal punto di vista ambientale, i cui effetti più gravi sono spesso di natura subletale. Anche il massiccio uso di sostanze ritenute fino ad oggi poco o per nulla tossiche per le api, come gli anticrittogamici, si sta invece dimostrando una grave causa di declino delle api mellifiche e degli apoidei in generale anche a causa dell'azione negativa sul microbiota delle api, ovvero il complesso di microrganismi su cui le api mellifere basano in parte il loro metabolismo glucidico e, soprattutto, la loro alimentazione proteica. Questi microrganismi sono fondamentali per la formazione e la conservazione del cosiddetto *pane delle api*^{77,78,79}. Tutti questi fattori che, unitamente al grave deterioramento genetico, stanno mettendo a rischio la sopravvivenza delle popolazioni locali di *A. mellifera* e dei pronubi in generale, stanno determinando gravi problemi alla conservazione della flora e quindi degli habitat. Il declino delle api e l'impovertimento della flora mettono inoltre a rischio la sopravvivenza di un'attività, l'apicoltura, che oltre a produrre alimenti e sostanze di grandissimo valore per l'alimentazione e la salute dell'uomo, è anche storicamente e socialmente di altissima rilevanza culturale.

Le problematiche in gioco sono dunque molto complesse, ma è oggi necessario agire, su basi scientifiche e subito.

⁷⁶ Tosi S., Costa C., Vesco U., Quaglia G., Guido G., 2018. A 3-year survey of Italian honey bee-collected pollen reveals widespread contamination by agricultural pesticides. *Science of the Total Environment*, 61: 208-218.

⁷⁷ Il *Pane delle api* è il polline stoccato dalle api nelle cellette del favo, cui vengono aggiunti miele e fluidi digestivi dell'ape, contenuti questi ultimi in un pool di microrganismi benefici (microbiota) che acidificano la massa, garantendone la conservazione e contribuendo al suo alto valore nutrizionale.

⁷⁸ Loper G.M., Standifer L.N., Thompson M.J. & Gilliam M., 1980. Biochemistry and microbiology of bee-collected almond (*Prunus dulcis*) pollen and bee bread. I-Fatty Acids, Sterols, Vitamins and Minerals. *Apidologie*, 11 (1): 63-73.

⁷⁹ Vásquez A. & Olofsson T.C., 2009. The lactic acid bacteria involved in the production of bee pollen and bee bread. *Journal of Apicultural Research*, 48 (3): 189-195.

LA TUTELA DI *APIS MELLIFERA*

Molte organizzazioni ed enti si stanno impegnando per la salvaguardia delle api mellifiche, e molte azioni concrete di sensibilizzazione delle amministrazioni politiche a tutti i livelli sono state e sono portate avanti in Italia e in Europa. La maggior parte di queste azioni sono però inquadrare principalmente in relazione all'apicoltura ed hanno dunque una impostazione di tipo più zootecnico che naturalistico. Siamo consapevoli del valore di queste operazioni di sensibilizzazione e tutela che condividiamo, ma vorremmo, con questo documento, stimolare le amministrazioni pubbliche, a tutti i livelli, affinché mettano in atto azioni volte a tutelare le api mellifiche e le relative sottospecie autoctone e in questo modo garantire anche una concreta salvaguardia dell'ambiente e, come dimostrato da un'ampia letteratura scientifica, dell'apicoltura stessa.

Le future strategie di tutela dovrebbero dare priorità a (1) definire un database nazionale del patrimonio di *A. mellifera*, su base morfometrica e genetica, da collegare all'Anagrafe Apistica, quale strumento fondamentale per regolamentare e gestire al meglio il patrimonio, la movimentazione e il commercio di api; (2) rafforzare la ricerca apidologica per sostenere adeguate strategie di conservazione, favorendo gli studi volti ad individuare e valorizzare linee genetiche locali e determinare l'impatto di specie invasive (piante, animali, parassiti e patogeni), integrando queste informazioni per comprendere il potenziale impatto dei cambiamenti climatici sull'attuale diversità delle api.; (3) favorire le politiche volte a minimizzare la perdita di habitat e rendere i paesaggi agricoli "bee-friendly".

Vogliamo dunque richiedere con forza che tutte le amministrazioni e gli enti pubblici che possono svolgere una azione amministrativa, normativa o legislativa in tal senso, si adoperino al massimo livello e con la massima urgenza per predisporre nuovi interventi concreti per la tutela delle sottospecie autoctone di *A. mellifera*.

Si tratta dunque di tutelare *A. mellifera* (nelle sue sottospecie autoctone e i relativi ecotipi locali), come specie, non in contrapposizione al lavoro di selezione svolto dagli apicoltori, ma in armonia con esso e con assodati principi di conservazione della biodiversità apistica e dei servizi ecosistemici ad essa collegati.

Lo chiediamo nella convinzione che, per quanto riguarda le due sottospecie endemiche italiane, la tutela di *A. m. ligustica* nella penisola e in Sardegna e di *A. m. siciliana* in Sicilia, come patrimonio faunistico e naturalistico non sarebbe di ostacolo alle aziende italiane che allevano api regine di queste sottospecie, ma renderebbe ancor più fruttuoso il lavoro dei selezionatori, che operando in seno ad un territorio protetto, potrebbero concentrarsi su linee di selezione mirate alla produttività ed alla salute delle api usate dagli apicoltori.

San Michele all'Adige, 12 giugno 2018

APPENDICE 2

GLI AUTORI

Gino Angeli

Responsabile dell'Unità Protezione delle Piante Agroforestali e Apicoltura della Fondazione E. Mach, durante la sua carriera ha svolto attività in campo fitoiatrico, in particolare sulla gestione integrata di importanti avversità di melo, vite, piccoli frutti, olivo e castagno. Nel campo della ricerca ha focalizzato l'attenzione sullo studio delle interazioni degli agrofarmaci verso organismi utili e impollinatori dell'agroecosistema, ha indagato ruolo e relazioni trofiche degli acarri fitoseidi, costante lo studio di sistemi a base semiochimica per una loro diffusione su vasta scala. È stato impegnato per molti anni nella direzione del Centro di saggio FEM.

Desiderato Annoscia

Laureato in Scienze e Tecnologie Agrarie all'Università di Udine, dove ha successivamente conseguito il dottorato di ricerca in Scienze e Biotecnologie Agrarie. Attualmente è ricercatore all'Università di Udine, dove insegna "Protezione dai fitofagi in agricoltura biologica" e svolge studi inerenti la salute delle api, con particolare interesse agli effetti negativi di parassiti e patogeni sulle colonie d'api, anche in relazione a ulteriori fattori di stress abiotici. È autore di una ventina di pubblicazioni scientifiche internazionali sugli argomenti attinenti i suoi studi. È collaboratore del Laboratorio Apistico Regionale del Friuli Venezia Giulia.

Alberto Contessi

Biologo, specializzato in fitopatologia ed esperto in insetti delle derivate e apicoltura. Ha diretto per dieci anni il Servizio Fitosanitario della Regione Emilia-Romagna. Apicoltore egli stesso, da oltre quarant'anni si occupa di apicoltura nei suoi aspetti organizzativi, divulgativi, scientifici e promozionali. Ha prodotto 126 pubblicazioni, di cui 31 di carattere scientifico. È autore del trattato di apicoltura "Le Api - Biologia, allevamento, prodotti", di 570 pagine e 569 illustrazioni, giunto alla quarta edizione, e coautore di un trattato sulle malattie delle api di 386 pagine e 210 illustrazioni, pubblicato nel 2018, entrambi editi da Edagricole. Attualmente è direttore responsabile della rivista mensile di apicoltura a diffusione regionale "Notiziario dell'Apicoltore" e Presidente dell'Osservatorio Nazionale miele.

Cecilia Costa

Laureata con lode in Scienze Agrarie presso l'Università di Pisa, Dottore di ricerca, dal 2012 è ricercatore presso il CREA, occupandosi di tematiche inerenti l'apidologia. In particolare, le linee di ricerca seguite dalla Dr.ssa Costa riguardano il miglioramento genetico nelle api, con particolare attenzione verso i caratteri di resistenza alle malattie, le interazioni genotipo - ambiente e la conservazione della biodiversità di *Apis mellifera*. In questo ambito è stata / è coinvolta attivamente in numerosi progetti di ricerca, tra cui APESLOW (finanziato dalla Regione Siciliana, di cui è stata coordinatrice) per la reintroduzione dell'ape nera sicula, in cui erano coinvolti numerosi

partner tra cui enti pubblici (IZS, Università), apicoltori, enti locali; APENET (MIPAF) indagini relative dell'impatto delle interazioni genotipo ambiente sulla vitalità delle api; è uno dei 4 partner responsabili per il progetto EURBEST (Commissione UE, DG AGR), uno studio pilota a livello europeo per lo sviluppo dell'utilizzo e della diffusione di linee di api resistenti alla Varroa, che ha coinvolto quasi 5 mila colonie in campo. È inoltre responsabile dell'Ufficio Centrale dell'Albo Nazionale di Api Italiane, che ha l'obiettivo di salvaguardare le sottospecie autoctone di api italiane tramite la loro valorizzazione economica; in questo ambito coordina le attività di valutazione genetica, l'elaborazione dei dati, le analisi per la certificazione della sottospecie. È stata la rappresentante per l'Italia per il Management Committee dell'azione COST "Prevention of honey bee colony losses (COLOSS)", ed è coordinatrice di un gruppo di lavoro internazionale che si occupa di miglioramento genetico sostenibile delle api (Research Network for Sustainable Bee Breeding). È autrice di oltre 73 pubblicazioni, tra cui capitoli di libri, articoli divulgativi e articoli pubblicati su riviste internazionali.

Antonio De Cristofaro

Antonio De Cristofaro è professore ordinario di Controllo biologico e integrato, Apicoltura ed Entomologia agraria presso l'Università degli Studi del Molise. Attualmente è delegato del Rettore alla ricerca e ai fondi strutturali dell'Ateneo molisano e Direttore Vicario del Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti. Dal 2017 è Presidente del Gruppo Apistico Paritetico Volape. Coordina diversi progetti di ricerca ed è autore di oltre 200 lavori scientifici pubblicati su riviste internazionali, nazionali e atti di congressi.

Antonio Felicioli

Da sempre appassionato di natura, animali selvatici e agricoltura, nel 2021 compie trenta anni di attività in campo apistico. Nella sua vita ha fatto molti "mestieri" tra i quali il biciclettaio, l'operaio presso una cantina sociale e la guida ambientale. Dopo la laurea in biologia ha svolto l'attività di entomologo e biochimico presso la Facoltà di Agraria (allora si chiamava così) e il dipartimento di Scienze veterinarie della Università di Pisa.

Attualmente è ricercatore universitario e docente di Chimica, Biochimica e Apidologia presso l'Ateneo pisano.

È autore di oltre 200 articoli scientifici di cui 79 internazionali. Al momento coordina un gruppo di ricerca impegnato in alcune ricerche inerenti la Conservazione degli Apoidei, la Patologia apistica, la Fisiologia delle api, l'ecologia delle Istrici e del lupo in ambiente antropizzato.

Ignazio Floris

Professore universitario di Entomologia generale e applicata presso il Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari. Coordinatore del corso di Dottorato di ricerca in "Scienze Agrarie" dell'Uni-

versità di Sassari, Accademico Ordinario dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, responsabile nazionale del gruppo di lavoro "API" e Vice-Presidente del Comitato di Coordinamento della Sezione di Entomologia Agraria della Società Entomologica Italiana. Organizzatore di incontri scientifici in ambito apidologico ed entomologico a livello nazionale ed internazionale e visiting professor presso l'Universidad de Granada (Spagna) e l'Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina). Responsabile e coordinatore di gruppi di ricerca su temi di apidologia ed entomologia, a livello nazionale e internazionale con il supporto finanziario di vari Enti e Ministeri. Referee per le principali riviste entomologiche ed apidologiche internazionali e Membro dell'Editorial Board di REDIA (peer-reviewed Journal of Zoology) e Insects (Open Access Journal). Inventore di "Un nuovo metodo per il controllo microbiologico di *Musca domestica* mediante formulazioni contenenti un nuovo ceppo di *Brevibacillus laterosporus*", brevetto grazie al quale è stato conseguito il Premio Nazionale per l'Innovazione - PNI2009. Le ricerche apidologiche ed entomologiche sono documentate da oltre 250 contributi scientifici.

Paolo Fontana

Nel 1993 ha conseguito la laurea in Scienze agrarie e nel 1998 il Dottorato di Ricerca in Entomologia Applicata. Ha lavorato con una posizione stabile come entomologo all'Università di Padova fino al 2009, quando è stato chiamato dalla Fondazione Edmund Mach (San Michele all'Adige, Trento) per istituire un gruppo di ricerca sulle api da miele e l'apicoltura. I principali campi di ricerca sono l'entomologia applicata, la tassonomia e l'ecologia delle cocciniglie, la tassonomia, la biogeografia, l'ecologia e la bioacustica degli insetti ortotteroidei, l'apidologia e l'apicoltura. Ha descritto fino ad oggi 98 nuovi taxa di artropodi, di cui 82 nuove specie e 16 nuovi generi. È autore di circa 300 pubblicazioni ed è autore o coautore di numerose monografie tra cui: "Il Piacere delle api" (2017) e "The Joy of Bees" (2019). Membro dell'Accademia Roveretana degli Agiati e dell'Accademia Olimpica di Vicenza ed è presidente di World Biodiversity Association. Da oltre 30 anni è apicoltore e negli ultimi anni ha fondato con alcuni amici un'azienda apistica professionale.

Claudio Ioriatti

PhD, entomologo-fitoiatra e dirigente del Centro di Trasferimento Tecnologico, struttura organizzativa della Fondazione Edmund Mach di S. Michele all'Adige (TN) che svolge attività di ricerca applicata, sperimentazione e consulenza tecnica. La sua attività di ricerca ha riguardato lo sviluppo della protezione integrata in frutticoltura attraverso tecniche di biocontrollo e l'implementazione di semiochimici. Più recentemente si è focalizzato sullo sviluppo di strategie di controllo di specie invasive per la vite e i fruttiferi. Ad oggi ha pubblicato oltre 80 articoli su riviste internazionali peer review integrati da una intensa attività di divulgazione attestata da oltre 300 pubblicazioni (articoli scientifici e divulgativi, capitoli di libri, comunicazio-

ni a convegni, etc). La dimensione internazionale della sua attività di ricerca è stata riconosciuta dall'attribuzione del coordinamento del gruppo del lavoro Integrated Protection of Fruit Crops in seno all'IOBC-WPRS e dal conferimento del Certificate of Appreciation da parte dall'USDA. Abilitato come professore di I fascia per il settore "Entomologia agraria", è componente del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca Internazionale in Tecnologie e Biotecnologie Agrarie dell'Università del Molise, è membro del panel Phytosanitary measures di EPPO e membro dell'Accademica dei Georgofili.

Marco Lodesani

Ha lavorato come ricercatore dal 1981 prima all'ex Istituto Nazionale di Apicoltura di Bologna, poi all'Unità di ricerca di Apicoltura e Bachicoltura di Bologna successivamente confluito nel Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente del CREA (Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria), dove ha attuato e coordinato la ricerca in diversi settori di attività dell'Unità. Dal 2009 al 2017 ha ricoperto l'incarico di direttore dell'Unità di ricerca di apicoltura e bachicoltura di Bologna. Come primo ricercatore, ha eseguito e coordinato, insieme ad altri colleghi e collaboratori, ricerche che riguardano la patologia parassitologica e microbica, il miglioramento genetico dell'ape, le analisi biometriche e genetiche per la definizione di razza, l'allevamento e l'inseminazione strumentale delle api regine, la dinamica di sviluppo delle popolazioni apistiche, la farmaco-resistenza e la residualità dei principi attivi somministrati agli alveari, l'apicoltura biologica, le dinamiche di impatto ape-ambiente mediante progetti di monitoraggio.

Valeria Malagnini

Si è laureata in Scienze Agrarie presso l'Università degli Studi di Padova e ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Entomologia agraria dell'Università di Bologna. Dopo una borsa Post-dottorato presso l'Università di Padova, ha iniziato a lavorare alla Fondazione Edmund Mach, dove fa parte attualmente di un gruppo di ricerca sulle api e l'apicoltura in seno al Centro di Traferimento Tecnologico. Da alcuni anni tiene corsi di apicoltura e svolge una intensa attività divulgativa sia nel campo dell'apicoltura che dell'entomologia in genere, dell'agricoltura sostenibile e della conservazione. Dal 2016 è iscritta all'albo dei melissopalinoologi ed esegue analisi palinologiche su polline e miele.

Roberto Mannu

Ha conseguito la Laurea Magistrale in Sistemi Agrari nel 2012 presso l'Università degli Studi di Sassari con la votazione di 110/110 e lode discutendo una tesi dal titolo "Prove di lotta alla mosca delle olive con il metodo push and pull". Nel 2016 ha conseguito il dottorato di ricerca presso l'Università degli Studi di Sassari discutendo un elaborato dal titolo "Nuove Prospettive di previsione e di controllo delle infestazioni e del danno di *Lymantria dispar* (L.) in Sardegna".

Le principali linee di ricerca affrontate riguardano l'entomologia forestale e applicata con particolare interesse allo studio delle dinamiche di popolazioni di specie fitofaghe infedate alla quercia da sughero e allo studio ecologico delle comunità d'insetti in ambiente mediterraneo. Ha effettuato studi sull'impatto delle attività antropiche sulle comunità di artropodi del suolo nelle sugherete della Sardegna e ha partecipato attivamente al Piano di eradicazione della processionaria del pino dalla Regione Sardegna. Ha partecipato al Programma regionale triennale di lotta al cinipide galligeno del castagno (*Dryocosmus kuriphilus*) in Sardegna (2017-2018) per lo studio dell'evoluzione del rapporto *Torimus sinensis*/parassitoidi autoctoni. Ha eseguito attività di monitoraggio dei potenziali vettori del batterio *Xylella fastidiosa* in Sardegna. Attualmente è Assegnista di Ricerca presso il Dipartimento di Agraria dell'Università degli Studi di Sassari (Sezione di Patologia vegetale ed Entomologia) e i suoi studi riguardano il monitoraggio e la valutazione della dannosità dei principali fitofagi di colture proteolagine mediterranee (cardo, cartamo).

Bruno Massa

Già professore ordinario di Entomologia generale e applicata, in pensione dal 2018. È membro dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, dell'Accademia Roveretana degli Agiati, dell'Accademia dei Georgofili, componente dell'Editorial Board di *Biogeographia*, *Biodiversity Data Journal* ed *European Journal of Zoology*. Attualmente è componente del Consiglio direttivo della Società Entomologica Italiana e direttore responsabile della rivista *Il Naturalista Siciliano*. In campo entomologico ha svolto ricerche sulla tassonomia ed ecologia di ortotteri in Europa e in Africa, sulle interrelazioni tra fillominatori e parassitoidi, insetti galligeni (*Cynipidae* e *Cecidomyiidae*). In campo ornitologico ha studiato gli artropodi come riserva trofica di uccelli insettivori e uccelli pelagici. Ha pubblicato circa 400 articoli scientifici e alcuni libri specialistici e divulgativi.

Franco Mutinelli

Medico veterinario, è Direttore della SCS3 - Diagnostica specialistica Istopatologia e Parassitologia, del Laboratorio nazionale di riferimento per la salute delle api e del Dipartimento funzionale di scienze sperimentali veterinarie dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie. Nell'ambito dell'apicoltura si occupa di diagnosi, controllo e prevenzione delle malattie delle api, di gestione e produzioni dell'alveare, di monitoraggio ambientale, formazione e legislazione del settore.

Francesco Nazzi

Laureato in Scienze Naturali all'Università di Padova, ha successivamente conseguito il dottorato di ricerca all'Università di Udine, dove attualmente insegna "Apidologia e Apicoltura" e "Zoologia". Ha svolto studi sulla comunicazione chimica in vari artropodi di interesse agrario; da quasi trent'anni si occupa dello studio delle api

domestiche e dei loro problemi di salute. È autore di una cinquantina di pubblicazioni scientifiche internazionali e molti altri contributi sugli argomenti oggetto delle sue ricerche.

È direttore scientifico del Laboratorio Apistico Regionale del Friuli Venezia Giulia.

Sonia Petrarca

Sonia Petrarca si è laureata con il massimo dei voti in Scienze e Tecnologie Agrarie presso l'Università degli Studi del Molise. Attualmente è Dottoranda di Ricerca in Tecnologie e Biotecnologie Agrarie, curriculum Produzione e Protezione Sostenibile delle Piante ed è Tecnico presso il Consorzio Nazionale Produttori Apistici. È impegnata, inoltre, in diversi Progetti di ricerca nazionali ed internazionali, collaborando a ricerche riguardanti l'apicoltura, il controllo biologico e l'entomologia agraria presso il Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti dell'Università degli Studi del Molise.

Michelina Pusceddu

Michelina Pusceddu è assegnista di ricerca presso la Sezione di Patologia Vegetale ed Entomologia del Dipartimento di Agraria dell'Università degli studi di Sassari. Laureata in Etologia presso l'Università di Torino ha conseguito successivamente un Master di II livello in Chimica presso La Sapienza, Roma ed infine il titolo di dottore di ricerca in Scienze Agrarie presso l'Università di Sassari. La sua attività di ricerca riguarda principalmente lo studio dell'interazione ospite/parassita nel settore dell'apicoltura. In particolare, la sua attività scientifica è focalizzata sullo studio delle difese comportamentali e chimiche di *Apis mellifera* nei confronti dei suoi parassiti, patogeni e predatori. Recentemente si è anche occupata di specie aliene nell'ambito del progetto interreg ALIEM. Dal 2015 è membro dell'Associazione Italiana per lo Studio degli Artropodi Sociali e Pre-sociali (AISASP).

Alberto Satta

Alberto Satta riviste il ruolo di professore associato presso il Dipartimento di Agraria dell'Università di Sassari per il settore scientifico disciplinare "Entomologia generale e applicata". È titolare dell'insegnamento di "Apicoltura e produzioni dell'alveare" impartito nel corso di laurea di Tecnologie viticole, enologiche, alimentari. Coautore di circa 130 contributi scientifici, inclusi una quarantina di articoli pubblicati sulle più importanti riviste internazionali del settore, ha orientato la sua attività di ricerca prevalentemente nel settore apidologico, rivolgendo la sua attenzione in particolare allo sviluppo di nuovi mezzi di controllo dei principali parassiti e patogeni delle api mellifere, nonché alla verifica dell'efficacia di quelli regolarmente registrati, includendo la valutazione degli effetti collaterali sulle api e dei residui nei prodotti dell'alveare. Si è anche occupato della caratterizzazione morfometrica di popolazioni di *Apis mellifera* della Sardegna, dello studio dell'entomofauna pronuba in ambienti

agricoli estensivi, del biomonitoraggio dell'inquinamento di ambienti naturali e industriali mediante l'impiego delle api e dei prodotti dell'alveare. Negli ultimi anni ha orientato la sua attività di ricerca allo studio dei meccanismi di difesa comportamentali adottati da *A. mellifera* nei confronti di predatori e parassiti. Su tematiche apidologiche è stato responsabile di unità operativa in due progetti PRIN ed attualmente è coordinatore scientifico del progetto "Selfmedication in the honeybees: propolis and venom against the ectoparasite *Varroa destructor*" (Finanziato dalla Fondazione di Sardegna e dalla Regione Sardegna).

Marco Valentini

Il 1979 è l'anno nel quale per la prima volta entra in contatto con il mondo delle api. L'iniziazione la decide uno sciame che si ferma su di un albero del giardino di casa. Il primo contatto con quella ancora ignota comunità di insetti fu decisivo per alimentare la voglia di conoscerla più a fondo. Da una delle riviste del settore alla quale sottoscrisse un abbonamento seppe che la Federazione apicoltori italiani stava cercando un addetto alla segreteria. Era il 1983 quando prese quel posto. Da quel momento in poi ha alternato la cura della propria azienda, alla docenza in convegni e corsi e alla consulenza. Nel 1993 partecipa al corso di "Esperto Apistico" organizzato dall'Istituto Nazionale di Apicoltura (ora Crea AA). La sua è stata una delle prime aziende italiane, nel 1994, ad aderire al metodo dell'agricoltura biologica. È assaggiatore di miele dal 1987 e docente accreditato dall'Albo nazionale degli esperti in analisi sensoriale del miele. È presidente del Comitato Tecnico Scientifico Api Autoctone e consigliere dell'AlAAR (Associazione Italiana Allevatori Api Regine). Ha scritto innumerevoli articoli apparsi sulle riviste del settore e agricoli ed è autore di due pubblicazioni: in "Lotta biomeccanica alla varroa", ha trattato l'argomento: "Altri metodi di lotta biologica", anno 1990, ed. FAI e "Perché è ancora possibile salvare le api. Ecco come l'ho spiegato a mia nipote" Ed. WBA - Project 2019.

Livia Zanotelli

Si è laureata nel 2014 in "Viticoltura ed Enologia" presso l'università degli studi di Udine ed è in procinto di conseguire nel 2021 la laurea magistrale in "Scienze e Tecnologie Agrarie" presso la stessa università. Tecnologo-sperimentatore, lavora in Fondazione E. Mach dal 2007 e nel corso degli anni si è occupata dapprima di sperimentazioni nell'ambito della difesa delle piante e dal 2012 è entrata a far parte del gruppo di lavoro che si occupa di api. Grande appassionata di questo insetto sociale negli ultimi anni si sta avvicinando alla conoscenza, anche dal punto di vista tassonomico, delle cosiddette api selvatiche che appartengono alla superfamiglia degli Apoidei.

Finito di stampare nel mese di ...

...

Logo FSC



ISBN 978-88-7843-055-6



9 788878 430556