



Unione europea
Reg. CE 797/04



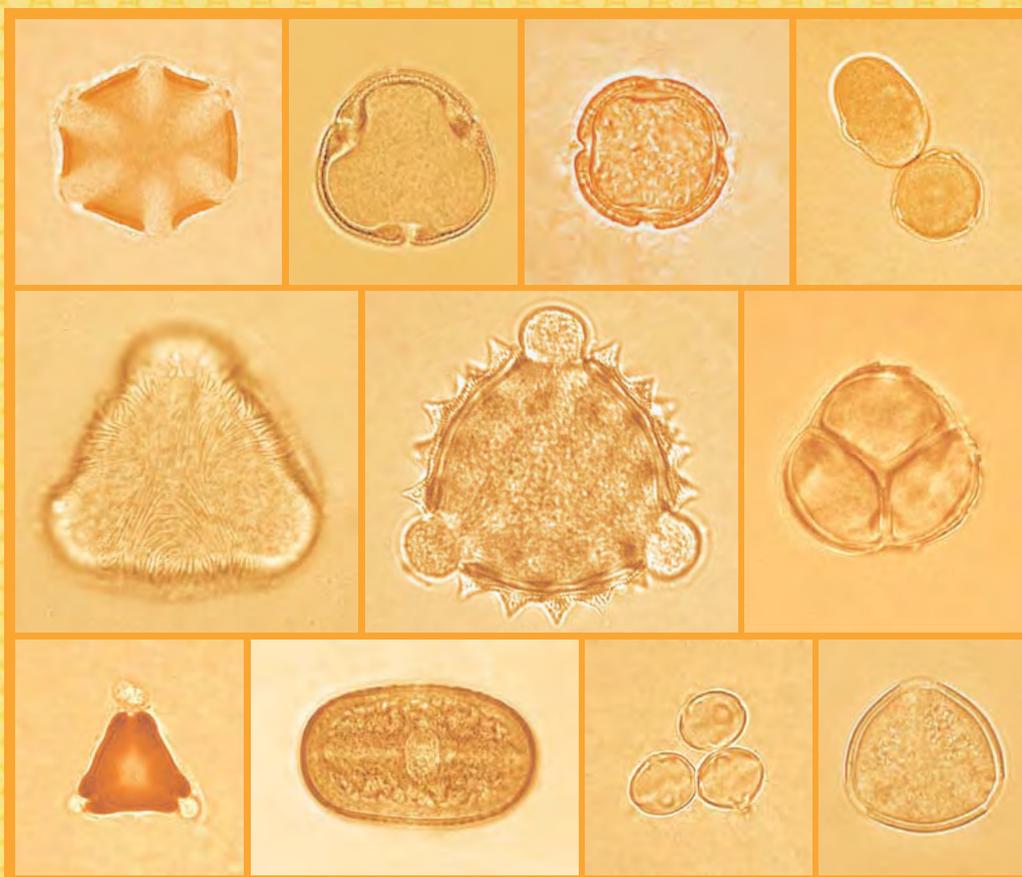
MINISTERO POLITICHE
AGRICOLE E FORESTALI



CRA - ISZA
Sezione di Apicoltura

I MIELI REGIONALI ITALIANI

Caratterizzazione melissopalinoologica



I MIELI REGIONALI ITALIANI

Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali

C.R.A. - Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Sezione di Apicoltura, Roma

I MIELI REGIONALI ITALIANI

Caratterizzazione melissopalinologica



Unione europea
Reg. CE 797/04



CRA - ISZA
Sezione di Apicoltura

I MIELI REGIONALI ITALIANI

Caratterizzazione melissopalinologica

a cura di
**Livia Persano Oddo, Maria Lucia Piana,
Giancarlo Ricciardelli D'Albore**

Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali
C.R.A. - Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Sezione di Apicoltura, Roma

Volume realizzato nell'ambito del Programma Nazionale MiPAAF in base al Reg CE 797/04 "Miglioramento della produzione e della commercializzazione dei prodotti dell'apicoltura" - Annualità 2006-2007
Distribuzione gratuita - Ristampa a cura di Piana Ricerca e Consulenza srl

Cura del volume:

Livia Persano Oddo, Maria Lucia Piana, Giancarlo Ricciardelli D'Albore

Autori dei testi (in ordine alfabetico):

Corrado Adamo – Regione Valle d'Aosta, Assessorato all'Agricoltura, Aosta

Alessandra Baggio – Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Padova

Renzo Barbattini – Dipartimento di Biologia applicata alla difesa delle piante, Università di Udine

Paola Belligoli – C.R.A. - Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Sezione di Apicoltura, Roma

Cesare Biondi – Consorzio Pisa Ricerche, Pisa

Edith Bucher – Provincia Autonoma di Bolzano, Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e la Tutela del Lavoro, Laboratorio Biologico, Laives (BZ)

Mario Colombo – Istituto di Entomologia Agraria, Università di Milano

Gabriella Ferrauto – Dipartimento di Botanica, Università di Catania

Andrea Fissore – Aspromiele (Associazione Produttori Miele Piemonte), Alessandria

Ignazio Floris – Dipartimento di protezione delle Piante, Sezione di Entomologia agraria, Università di Sassari

Federica Gazzola – Dipartimento di Biologia applicata alla difesa delle piante, Università di Udine

Carla Gianoncelli – Istituto Fojanini di Studi Superiori, Sondrio

Giovanna Gussago – Dipartimento di Botanica, Università di Catania

Veronika Kofler – Provincia Autonoma di Bolzano, Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e la Tutela del Lavoro, Laboratorio Biologico, Laives (BZ)

Pietro Lanari – Agenzia Servizi Settore Agroalimentare Marche - Centro Agrochimico Regionale (Jesi-Ancona)

Nunzio Longhitano – Dipartimento di Botanica, Università di Catania

Pasquale Mazzone – Dipartimento di Entomologia e Zoologia Agraria, Università di Napoli Federico II, Portici (NA)

Raffaele Monaco – Facoltà di Agraria, Università di Bari

Nicola Palmieri – Dipartimento di protezione delle Piante, Sezione di Entomologia agraria, Università di Sassari (collaboratore esterno)

Livia Persano Oddo – C.R.A. - Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Sezione di Apicoltura, Roma

Maria Lucia Piana – APISHARE Labs and Services, Monterenzio (BO)

Giancarlo Ricciardelli D'Albore – Dipartimento di Arboricoltura e Protezione delle Piante, Università di Perugia

Paola Rossi – Istituto di Entomologia Agraria, Università di Milano

Alberto Satta – Dipartimento di protezione delle Piante, Sezione di Entomologia agraria, Università di Sassari

Mariassunta Stefano – Agenzia Servizi Settore Agroalimentare Marche - Centro Agrochimico Regionale (Jesi-Ancona)

Fabio Taffetani – Facoltà di Agraria, Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali, Università Politecnica delle Marche, Ancona

Sara Vallet – Regione Valle d'Aosta, Assessorato all'Agricoltura, Aosta

Emanuela Zieger – Provincia Autonoma di Bolzano, Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e la Tutela del Lavoro, Laboratorio Biologico, Laives (BZ)

Antonina Zizza – Dipartimento di Botanica, Università di Catania

Fotografie (dove non diversamente specificato):

Francesco Intoppa – C.R.A. - Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Sezione di Apicoltura, Roma

Realizzazione delle carte regionali:

Francesco Leo - Dipartimento di Botanica, Università degli Studi La Sapienza, Roma

Stampa

Tipografia Agnesotti - Viterbo

SOMMARIO

- 07** **Prefazione**
di Marco Accorti
- 09** **Nota introduttiva**
- 11** **Capitolo I**
Melissopalinoologia. Principi generali, applicazioni e problematiche
di Livia Persano Oddo e Maria Lucia Piana
- 14** **Capitolo II**
Caratterizzazione dei mieli regionali. Note introduttive e metodo di lavoro
di Maria Lucia Piana e Livia Persano Oddo
- 18** **Capitolo III**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli del Piemonte
di Maria Lucia Piana, Paola Belligoli, Giancarlo Ricciardelli D'Albore, Livia Persano Oddo e Andrea Fissore
- 22** **Capitolo IV**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli della Valle d'Aosta
di Corrado Adamo e Sara Vallet
- 26** **Capitolo V**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli della Lombardia
di Carla Gianoncelli, Mario Colombo e Paola Rossi
- 30** **Capitolo VI**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli del Trentino Alto Adige
di Edith Bucher, Veronika Kofler, Maria Lucia Piana e Emanuela Zieger
- 34** **Capitolo VII**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli del Veneto
di Paola Belligoli e Alessandra Baggio
- 38** **Capitolo VIII**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli del Friuli Venezia Giulia
di Federica Gazzola e Renzo Barbattini
- 43** **Capitolo IX**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli della Liguria
di Cesare Biondi
- 46** **Capitolo X**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli dell'Emilia-Romagna
di Maria Lucia Piana
- 50** **Capitolo XI**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli della Toscana
di Cesare Biondi
- 54** **Capitolo XII**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli dell'Umbria
di Giancarlo Ricciardelli D'Albore
- 58** **Capitolo XIII**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli delle Marche
di Pietro Lanari, Mariassunta Stefano e Fabio Taffetani

- 62** **Capitolo XIV**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli del Lazio
di Livia Persano Oddo e Paola Belligoli
- 66** **Capitolo XV**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli dell'Abruzzo
di Maria Lucia Piana
- 70** **Capitolo XVI**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli del Molise
di Paola Belligoli, Maria Lucia Piana e Livia Persano Oddo
- 74** **Capitolo XVII**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli della Campania
di Paola Belligoli, Livia Persano Oddo e Pasquale Mazzone
- 78** **Capitolo XVIII**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli della Puglia
di Paola Belligoli, Raffaele Monaco, Livia Persano Oddo e Maria Lucia Piana
- 82** **Capitolo XIX**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli della Basilicata
di Giancarlo Ricciardelli D'Albore e Livia Persano Oddo
- 86** **Capitolo XX**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli della Calabria
di Paola Belligoli, Livia Persano Oddo e Maria Lucia Piana
- 90** **Capitolo XXI**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli di Sicilia
di Nunzio Longhitano, Gabriella Ferrauto, Giovanna Gussago e Antonina Zizza
- 94** **Capitolo XXII**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli di Sardegna
di Ignazio Floris, Nicola Palmieri e Alberto Satta
- 100** **Capitolo XXIII**
Caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli italiani
di Livia Persano Oddo e Maria Lucia Piana
- 109** **Capitolo XXIV**
Differenziazione dei mieli italiani e stranieri in base allo spettro pollinico
di Giancarlo Ricciardelli D'Albore
- 111** **Capitolo XXV**
Altre applicazioni della melissopalinoologia
di Giancarlo Ricciardelli D'Albore
- 116** **Appendice I**
Nomenclatura melissopalinoologica
di Maria Lucia Piana
- 134** **Appendice II**
Metodi per l'analisi microscopica del miele e della gelatina reale
di Livia Persano Oddo e Lucia Piana
- 140** **Ringraziamenti**

PREFAZIONE

Sfogliando questo libro mi viene da pensare a quando, tempo fa, trovai esposto in un bric à brac un puzzle di non so quante migliaia di pezzi, raffigurante la volta michelangiolesca della cappella Sistina. Mi sono sempre domandato quale pulsione avesse mai spinto un mio simile ad un impegno così defaticante, ascetico, conventuale, direi quasi mistico, per ottenere alla fin fine un risultato decisamente piuttosto lontano dal modello di riferimento.

L'impresa, che forse era costata all'autore lo stesso tempo dedicato da Michelangelo alla sua opera, era stata poi incorniciata con tanto di vetro, quasi fosse un ex voto, e mostrava anche segni di una lunga ostensione. Chissà se l'autore della titanica fatica se l'era coccolata a lungo con gli occhi soddisfatto della propria tenacia, o magari ne aveva fatto dono come un pegno d'amore, a riprova di ostinata fedeltà.

Però, come sempre capita nella vita, a un certo punto dev'esser successo qualcosa che ha cambiato le carte in tavola: l'autore s'è stufato di vedere mesi o anni del suo tempo appesi al muro oppure, perché no, è finito l'amore.

E così eccolo da un rigattiere. Costava quattro soldi e mi piaceva la cornice: per questo lo comprai. Il puzzle però non l'ho buttato via come l'estetica e la prudenza avrebbero consigliato. L'ho smontato, ho mescolato i pezzi e li ho messi alla rinfusa in una scatola. Hai visto mai che anche a me un giorno sarebbe venuto il ghiribizzo di immergermi in un viaggio senza fine? Sì, senza fine perché io, pecione come sono, sarei sicuramente riuscito a perdere qualche pezzo e non l'avrei mai potuto portare a termine.

Ora, di fronte a questa opera mastodontica, fatta di centinaia di migliaia, forse di milioni di pezzi rimessi assieme con una pazienza, una pertinacia, direi quasi una cocciutaggine monastica, mi torna alla mente il puzzle del bric à brac. Questo libro è una cappella Sistina vista attraverso gli occhi delle api ed il microscopio dei ricercatori. È un quadro d'insieme di una realtà fino ad oggi mai mostrata, unica nel suo genere, visto il rigore metodologico con cui è stata tessuta, quasi fosse un ricamo, la trama del disegno minuto di un'Italia fiorita.

Come nel puzzle, fedele nei particolari, ma privo del fascino dell'originale, questa descrizione analitica della natura non ci restituisce la complessità dei colori e dei profumi che ci sono familiari e che ci comunicano quelle emozioni che permettono di distinguere l'opera d'arte dalla riproduzione: forse quindi non apparirà "bella" come ci si aspetta sempre quando si mette il naso nel magico mondo delle api, perché non ci sono i colori ed i profumi, ed è anche certo che non sortirà mai quel successo editoriale che l'impegno profuso meriterebbe.

Ma se sarà accolta da mani, menti ed occhi interessati, offrirà uno strumento indispensabile per capire, per cercare, per conoscere. Forse anche per contribuire un po' alla salvaguardia di quella biodiversità che è la garanzia comune per il futuro del nostro ambiente e dell'apicoltura.

Non so cosa mosse l'autore del puzzle della cappella Sistina, ma so, conoscendoli, che per gli autori di questo puzzle floristico, gli stimoli sono stati l'amore, la passione, la curiosità, il senso critico, la voglia di andare al di là dell'apparenza. Uniti al desiderio di mettere in comune e trasmettere un prezioso bagaglio di esperienza e conoscenze, anziché usarlo per edificare sterili torri d'avorio.

Ma come ricercatore devo anche augurarmi che questo "monumento al granulo pollinico" finisca prima o poi dal rigattiere: non per mancanza di rispetto verso il lavoro svolto, ma come speranza che la ricerca continui e che fra non molto esso possa servire da base per altre forze e ingegni capaci di collaborare con pazienza e reciproca disponibilità per confrontarsi con quest'opera ciclopica e disegnare un nuovo e più complesso affresco. Già, perché senza ricerca non c'è futuro non solo per la biodiversità e per l'apicoltura, ma anche per tutti noi.

Marco Accorti

NOTA INTRODUTTIVA

Le caratteristiche del miele dipendono in larga misura dal territorio di produzione, in quanto derivano principalmente dalle specie botaniche utilizzate dalle api, che sono a loro volta determinate dalle caratteristiche climatiche, pedologiche, fitogeografiche e di uso del territorio. L'elemento origine geografica è quindi alla base di differenze riconoscibili sia a livello organolettico che di composizione, che rendono i mieli prodotti in aree diverse non equivalenti l'uno all'altro. Alle differenze obiettive e verificabili a livello analitico, devono aggiungersi quelle di immagine, che portano il consumatore a preferire un'origine rispetto ad un'altra, anche indipendentemente dalle caratteristiche obiettive del prodotto.

Questa situazione è riconosciuta dalle norme sul miele (Direttiva Comunitaria 2001/110/CE e Decreto Legislativo 179/04), che prevedono due livelli di denominazione geografica, uno obbligatorio e l'altro volontario. Il livello obbligatorio prescrive che il miele sia commercializzato con l'indicazione del Paese di origine; quello volontario consente l'impiego di una indicazione relativa all'origine geografica, quale un nome regionale, territoriale o topografico, qualora il miele provenga totalmente dall'origine indicata.

Inoltre sono sempre più diffuse le iniziative di tutela e valorizzazione dei prodotti agricoli di qualità in base al loro legame con il territorio (Denominazioni di Origine Protetta – DOP e Indicazioni Geografiche Protette – IGP, ai sensi del Regolamento CE 510/2006). Per il miele, diversi gruppi di produttori, a livello regionale o locale, hanno intrapreso l'iter di registrazione per le rispettive aree anche se, al momento attuale, in Italia beneficia della tutela europea una sola denominazione, il Miele della Lunigiana DOP.

La possibilità di verificare la provenienza geografica del miele è di fondamentale importanza sia per il controllo delle indicazioni obbligatorie (paese d'origine) che ai fini di eventuali iniziative di valorizzazione legate all'origine territoriale del prodotto e, ad oggi, l'unico strumento analitico disponibile per tali verifiche è rappresentato dalla melissopalinoologia.

Diversi specialisti si sono dedicati negli ultimi 40 anni allo studio melissopalinoologico dei mieli italiani, ma i numerosi dati prodotti non sono sempre facilmente fruibili e manca una visione d'insieme delle caratteristiche delle principali produzioni italiane. È sembrato quindi utile raccogliere e organizzare questa grande mole di informazioni, nell'intento di renderla più facilmente utilizzabile, completare le eventuali lacune e fornire uno strumento che aiuti nell'uso e nel controllo delle denominazioni geografiche applicate al miele.

A questo impegnativo lavoro, che ha portato alla compilazione di 20 schede di caratterizzazione dei mieli regionali, ha collaborato la maggior parte degli specialisti melissopalinoologi italiani. L'opera di raccolta e accorpamento dei dati è stata anche l'occasione per mettere in evidenza alcuni limiti della metodologia analitica e proporre, sulla base di una nomenclatura melissopalinoologica comune, possibili soluzioni per costituire un patrimonio di informazioni condiviso e trasferibile.

I Curatori

Capitolo I

MELISSOPALINOLOGIA

Principi generali, applicazioni e problematiche

di Livia Persano Oddo e Maria Lucia Piana

Cenni storici

La melissopalinoLOGIA è una branca relativamente antica della palinologia (studio del polline e delle spore) che studia il miele attraverso l'esame microscopico della sua componente insolubile e in particolare attraverso il riconoscimento del polline e degli altri elementi corpuscolati in essa contenuti.

Risale al 1895 il primo lavoro, dovuto a Pfister, sull'analisi pollinica del miele; successivamente si sono dedicati a queste ricerche Fehlmann (1911), Armbruster e Oenike (1929), Griebel (1930-31), Armbruster e Jacobs (1934-35) e, più autorevole fra tutti, Zander che, nel 1927, fu sollecitato dalla federazione degli apicoltori tedeschi ad elaborare un sistema di controllo dell'origine geografica del miele che potesse fornire le basi per una efficace protezione del prodotto locale. La Germania era già allora uno dei maggiori importatori mondiali di miele e il problema dell'origine del prodotto era molto sentita, anche considerando che in quel momento i valori del germanesimo si stavano affermando in tutti i campi. Il monumentale lavoro del prof. Zander fu pubblicato in 5 volumi (1935, 1937, 1941, 1949, 1951), per complessive 1015 pagine e 128 tavole fotografiche, e rappresenta il fondamento di questa tecnica analitica.

Le tecniche melissopalinoLOGICHE si sono poi diffuse in molti altri paesi, soprattutto in Europa dove l'origine geografica è un importante fattore di qualificazione del miele: fra gli anni 50 e 80 del secolo scorso i lavori di Anna Maurizio, Jean Louveaux, Zofia Demianowicz e Günther Vorwohl hanno permesso di perfezionare e standardizzare la metodologia analitica, estendendone l'applicazione alla valutazione dell'origine botanica del miele (Ferrazzi, 1992).

In Italia questa disciplina ha cominciato ad essere oggetto di interesse alla fine degli anni 60 (Battaglini e Ricciardelli D'Albore, 1969) e, nell'arco dei quasi 40 anni trascorsi da questi esordi, vari ricercatori si sono dedicati allo studio melissopalinoLOGICO del miele, producendo una grande mole di informazioni, purtroppo non sempre facilmente fruibile. La melissopalinoLOGIA è at-

tualmente uno dei metodi di indagine cui si fa correntemente ricorso nello studio e nel controllo del miele e degli altri prodotti apistici e dal 1999 esiste un Albo Nazionale degli esperti in melissopalinoLOGIA, istituito dal Ministero delle Politiche Agricole (decreto 21547 del 28/5/99).

Principi generali e applicazioni

Il miele contiene sempre una certa quantità di polline, in parte derivante dalle stesse piante sulle quali l'ape ha raccolto il nettare: in senso molto generale, il polline si può quindi considerare un marcatore dell'origine botanica del miele. In realtà, il contenuto pollinico del miele, sia qualitativo che quantitativo, è influenzato da numerosi fattori, alcuni legati alle caratteristiche morfologiche del fiore o dello stesso polline, altri a circostanze che possono verificarsi in tempi successivi. Pertanto, nella maggior parte dei casi, non esiste una proporzione diretta tra il contributo in nettare dato da una pianta alla composizione del miele e la quantità del relativo polline nel sedimento del miele stesso.

A seconda del momento e delle circostanze in cui il polline giunge nel miele, si parla di arricchimento primario, secondario, terziario e quaternario.

Arricchimento primario è quello che ha luogo direttamente nel nettare del fiore, a seguito dell'azione meccanica di insetti pronubi, vento, etc. che, scuotendo le antere, provoca il distacco del polline e la sua caduta nel nettare che darà poi origine al miele. La forma del fiore, la sua posizione sulla pianta, la quantità e le dimensioni del polline prodotto dalle antere possono far variare notevolmente l'entità dell'arricchimento primario. Altri fattori di variabilità possono essere legati alla presenza di nettari extraflorali, unisessualità della specie botanica, sterilità delle antere etc. Tutti gli elementi responsabili dell'arricchimento primario sono relativamente costanti nelle singole specie e possono essere tali da favorire o ostacolare l'arricchimento del miele: nel primo caso la quantità di polline nel miele sarà superiore rispetto al contributo in nettare e si parla quindi di polline iperrappresentato; nel secondo la quantità di polline sarà inferiore rispetto al contributo in nettare e si parla di polline iporappresentato. Nei casi intermedi si parla di rappresentatività normale.

Un ulteriore elemento di variabilità rispetto all'arricchimento primario è rappresentato dalla durata del volo di rientro della bottinatrice, in relazione all'azione di filtraggio che il proventricolo dell'ape esercita sul contenuto della borsa melaria, eliminandone parte degli elementi corpuscolati: tale azione è più efficace sui granuli grandi e aumenta in funzione del tempo di permanenza nella borsa melaria.

L'arricchimento secondario ha luogo all'interno dell'alveare da parte del polline raccolto e immagazzinato per il nutrimento della colonia, e si verifica nel corso della tra-

sformazione del nettare in miele. L'origine secondaria di tale polline risulta evidente quando si tratta di specie non nettariifere, ma non è riconoscibile nel caso di piante molto appetite sia per polline che per nettare (come ad esempio le leguminose) e può comportare una sovrastima della loro partecipazione alla composizione del miele. L'*arricchimento terziario* è quello che si verifica nelle operazioni di smielatura ed è di entità particolarmente rilevante nei casi, ormai rari, di estrazione per pressatura o quando venga estratto miele da favi che contengono o hanno contenuto in precedenza polline, come avviene con tipi di arnie che non prevedono una netta compartimentazione tra nido e melario. L'origine terziaria può essere evidenziata dall'elevata quantità assoluta di polline nel sedimento; in questi casi l'analisi pollinica non è di nessuna utilità per la determinazione dell'origine botanica del miele.

L'*arricchimento quaternario* è infine quello che avviene da parte del polline presente in atmosfera, proveniente per lo più da specie anemofile.

Nel miele possono essere presenti altri elementi corpuscolati derivanti dalla raccolta di melata, quali spore, ife fungine e alghe unicellulari (nel loro insieme definiti *elementi indicatori di melata*), ma anche elementi cerosi provenienti dagli stessi insetti produttori di melata e altri materiali aerodispersi che entrano in contatto con la melata e vi aderiscono.

Nel sedimento del miele possono essere presenti altre componenti microscopiche, di origine endogena o esogena, quali il materiale insolubile più o meno finemente cristallino tipico di alcuni mieli (ad esempio erica e melata), lieviti, im-

purità, fuliggine, particelle di cera, granuli di amido, corpuscoli di grasso e particelle animali e vegetali, che nel loro insieme forniscono ulteriori informazioni sul prodotto.

L'analisi melissopalinoologica consiste nel riconoscimento e quantificazione dei diversi elementi figurati presenti nel sedimento del miele mediante osservazione microscopica, e può avere diverse applicazioni e finalità.

Consente la determinazione dell'origine geografica del miele, in quanto lo spettro pollinico riflette il contesto produttivo; mieli di zone geografiche diverse presentano associazioni polliniche peculiari, con differenze tanto più spiccate e riconoscibili quanto maggiore è il divario geografico vegetazionale.

Pur con le limitazioni già menzionate, legate alla diversa rappresentatività dei pollini e alle varie fonti di arricchimento, l'analisi microscopica contribuisce a determinare l'origine botanica del miele e a controllare le denominazioni di vendita. Permette inoltre di ricavare altre informazioni di tipo qualitativo sul prodotto e i processi subiti, quali filtrazione, alcuni tipi di adulterazione, metodo di estrazione, fermentazione, smielatura di favi con covata, contaminazione con polvere, fuliggine, granuli di amido.

L'analisi pollinica, condotta su diverse matrici, consente altre interessanti applicazioni in campo apistico ed entomologico (vedi Capitolo XXV): definire l'importanza delle varie specie vegetali per l'alimentazione e lo sviluppo delle colonie d'api; identificare l'origine botanica e geografica del polline e l'origine geografica degli altri prodotti apistici (gelatina reale, cera, propoli); effettuare indagini di biomonitoraggio ambientale; studiare il comportamento dell'entomofauna pronuba (etologia flora-



le) e del suo ruolo in rapporto alle produzioni agricole e alla conservazione dell'ambiente, attraverso l'impollinazione delle specie coltivate e spontanee.

Difficoltà e limiti della melissopalinoologia

L'analisi melissopalinoologica non richiede investimenti economicamente impegnativi in termini di strumentazione, tuttavia necessita di un investimento estremamente oneroso in termini di risorse umane. Il riconoscimento dei pollini si basa sulla memoria visiva dell'analista e sulla familiarità che questi ha con le forme da identificare. Sono quindi necessari un lungo tirocinio e un allenamento costante, nonché l'accesso a competenze botaniche e materiali di riferimento adeguati: questo limita, di fatto, l'applicazione della tecnica ad ambiti quasi esclusivamente di ricerca.

Un problema non ancora completamente risolto riguarda la standardizzazione dell'analisi. Un limite di fondo è rappresentato dall'inevitabile sproporzione esistente fra la potenziale ricchezza di tipi pollinici presenti nel miele e quelli che l'analista è in grado di identificare in funzione delle sue competenze, del tempo di osservazione e della parzialità dell'aliquota campionata. Anche la stima delle frequenze relative risente di uno scarso livello di precisione (ripetibilità e riproducibilità) e per ottenere un'accuratezza comparabile a quella di altri procedimenti analitici sarebbero necessari tempi di osservazione estremamente lunghi e poco compatibili con le esigenze pratiche. Va comunque considerato che, per la maggior parte delle applicazioni, il tipo di informazioni ricercato non richiede un livello di precisione molto elevato.

Ma l'aspetto più problematico è quello relativo alla corretta interpretazione dello spettro pollinico, che richiede competenze ben più ampie rispetto al mero riconoscimento dei pollini (già di per sé non semplice) e ancor più difficilmente standardizzabili. Queste competenze spaziano dalla botanica apistica (importanza delle specie, produzione di nettare, rappresentatività del polline) alla fitogeografia, dalle conoscenze generali sul miele (caratteristiche sensoriali e peculiarità compositive) alle tecnologie apistiche, dagli aspetti normativi a quelli di mercato. In mancanza di sufficienti competenze, si può incorrere in grossolani errori di interpretazione, anche se l'analisi è corretta dal punto di vista del riconoscimento dei pollini. Nel caso della valutazione dell'origine geografica, l'interpretazione è basata, oltre che su queste competenze generali, anche sulla specifica esperienza dell'analista, tanto

più valida quanto più è ampia e approfondita; questa banca dati mnemonica, diversa per ogni analista, è difficilmente condivisibile e ciò può comportare differenze interpretative.

Non va ignorato che gli spettri pollinici dei mieli di determinate zone possono modificarsi nel tempo, in conseguenza delle variazioni dell'agroecosistema o dei sistemi di apicoltura o anche dell'evoluzione tecnica e di mercato e questo obbliga a mantenere in costante aggiornamento le proprie informazioni. Un'ulteriore difficoltà deriva dal fatto che lo spettro pollinico del miele può subire modificazioni sia in fase produttiva (nomadismo, residui di raccolti precedenti) che nel corso della lavorazione (miscelazione, filtrazione spinta). Ciò può mascherare eventuali associazioni polliniche tipiche e rendere ancora più complessa la corretta interpretazione.

Un processo di formazione e aggiornamento dei tecnici analisti più uniforme e coordinato consentirebbe una maggiore comparabilità dei dati dei diversi laboratori e la costituzione di un patrimonio di informazioni condiviso e trasferibile.

Bibliografia

- Armbruster L., Jacobs J., 1934-35 – Pollenformen und Honigherkunftsbestimmung. Arch. f. Bienenk. 15 (8): 277-308; 16 (1, 2/3): 17-106
- Armbruster L., Oenike G., 1929 – Die Pollenformen als Mittel zur Honigherkunftsbestimmung. Wachholtz, Neumünster.
- Battaglini M., Ricciardelli D'Albore G., 1969 – Indagini preliminari sulla flora pollinifera visitata da *Apis mellifica ligustica* Spin. nella zona di Perugia. Note e Appunti Sper. di Entom. Agr. 12: 3-21.
- Fehlmann C., 1911 – Beiträge zur mikroskopischen Untersuchung des Honigs. Mitt. Schweiz. Gesundheitsamt 2: 179-221.
- Ferrazzi P., 1992 – Melissopalinoologia: significati e situazione italiana. *L'Apicoltore Moderno* 83: 59-66.
- Griebel C., 1930-31 – Zur Pollenanalyse des Honigs. Z. f. Unters. der Lebensmittel. 59 (1): 63-79; (2/3): 197-211; (5): 441-447; 61 (3): 241-306.
- Pfister R., 1895 – Versuch einer Mikroskopie des Honigs. Forschungsber. Lebensmitt. u. ihre Bez. z. Hygiene for. Chem. Pharm. München, 2: 29.
- Zander E., 1935, 1937, 1941, 1949, 1951 – Beiträge zur Herkunftsbestimmung bei Honig. I. Reichsfachgruppe Imker, Berlin; II, III, V. Liedloff Loth Michaelis, Leipzig; IV. Ehrenwirth, München.

Capitolo II

CARATTERIZZAZIONE DEI MIELI REGIONALI

Note introduttive e metodo di lavoro

di Maria Lucia Piana e Livia Persano Oddo

Le norme sul miele (Direttiva Comunitaria 2001/110/CE e Decreto Legislativo 179/04), prevedono due livelli di denominazione geografica, uno obbligatorio e l'altro volontario. Il livello obbligatorio prescrive che il miele sia commercializzato con l'indicazione del Paese di origine, mentre quello volontario consente l'impiego di una indicazione territoriale, ai fini della valorizzazione del prodotto. Sono inoltre sempre più diffuse, anche per il miele, le iniziative di tutela e valorizzazione ai sensi del Regolamento CE 510/06 (Denominazioni di Origine Protetta – DOP e Indicazioni Geografiche Protette – IGP).

L'utilizzo delle denominazioni d'origine, sia quelle obbligatorie che quelle impiegate a fini di valorizzazione, richiede la possibilità di caratterizzare e controllare i prodotti in base al luogo di produzione e, ad oggi, il principale strumento analitico disponibile è rappresentato dalla melissopalinoologia (Piana e Persano Oddo, 2001).

Diversi specialisti si sono dedicati, negli ultimi 40 anni, allo studio melissopalinoologico dei mieli italiani, ma i numerosi dati prodotti non sono sempre facilmente fruibili e manca una visione d'insieme delle caratteristiche delle principali produzioni italiane. L'obiettivo del presente lavoro è stato pertanto di raccogliere e organizzare questa grande mole di informazioni, nell'intento di fornire da un lato uno strumento utile all'analista impegnato nel controllo delle denominazioni geografiche del miele, e dall'altro una base conoscitiva a chi si occupa di valorizzazione del prodotto.

Dalla consultazione della vasta bibliografia esistente sulle caratteristiche microscopiche dei mieli italiani (Persano Oddo e Piana, 2001) è risultato che la maggior parte delle informazioni era stata prodotta per aree amministrative (principalmente per regione e provincia) e solo raramente per aree vegetazionali omogenee. Si è quindi ritenuto opportuno procedere secondo un criterio regionale.

Per la realizzazione di questa impegnativa opera è stata richiesta la collaborazione di tutti gli specialisti melissopalinoologi italiani e la maggior parte di essi si è dimostrata disponibile ad aderire all'iniziativa, occupandosi delle aree di relativa competenza. Ogni specialista ha messo a disposizione la propria esperienza, rielaborando il mate-

riale delle rispettive banche dati, originale e/o oggetto di precedenti pubblicazioni e, dove necessario, colmando le lacune mediante la raccolta e l'analisi di nuovi campioni. Tale materiale è stato sintetizzato dai vari autori sotto forma di schede, redatte in maniera omogenea, contenenti le informazioni sulla produzione e le caratteristiche melissopalinoologiche dei mieli prodotti nelle 20 regioni italiane.

All'opera hanno collaborato 29 autori, i riferimenti bibliografici consultati sono stati 199, e i dati melissopalinoologici, sulla cui base sono state compilate le schede regionali, sono relativi ad oltre 12.300 campioni (vedi tabella II-1).

La campionatura utilizzata non ha lo stesso grado di rappresentatività nelle diverse regioni. Il grafico di fig. II-1 illustra la ripartizione dei campioni per regione, rapportata al numero di alveari e alla superficie regionale, espressi come percentuali sui rispettivi totali. Da questi dati risulta che alcune regioni sono state studiate molto più accuratamente di altre: si nota in particolare l'abbondanza di dati disponibili per la regione Lombardia, dovuta soprattutto all'attività analitica sui mieli della provincia di Sondrio, e la scarsità di informazioni sulla Puglia, per la quale i dati riportati nella relativa scheda regionale sono quasi tutti originali. Nell'insieme si può tuttavia considerare che la campionatura sia abbastanza completa, soprattutto se rapportata al numero di alveari per regione, ed è comunque tutta quella disponibile.

Note metodologiche

La metodologia di lavoro non è stata completamente omogenea, in quanto i dati di partenza erano spesso difformi. In alcuni casi si disponeva solo dell'informazione pubblicata, in forma più o meno dettagliata (tabelle con le analisi di ogni campione, o dati accorpate in elenchi delle forme riscontrate nelle campionature, o elenchi delle sole forme più frequenti); in altri casi erano disponibili i singoli dati analitici relativi alle stesse pubblicazioni o dati originali non ancora pubblicati.

Al fine di redigere gli elenchi delle forme polliniche più frequenti nelle diverse tipologie di miele prodotte in ogni regione, i dati di presenza e frequenza forniti dalle diverse pubblicazioni sono stati ricondotti, ove possibile, a valori numerici, per poterli accorpare e rielaborare insieme; le informazioni bibliografiche di tipo sintetico sono state impiegate per integrare e confermare i risultati ottenuti. Sulle schede regionali redatte dai diversi specialisti è stato poi effettuato un lavoro di revisione per uniformare la presentazione delle informazioni.

Un problema non irrilevante che si è presentato sia nella fase di accorpamento dei dati melissopalinoologici che di revisione finale delle schede, ha riguardato l'uniformazione critica della nomenclatura utilizzata per indicare i diversi tipi pollinici. Spesso infatti, la nomenclatura impiegata nelle varie pubblicazioni e nei diversi

set di dati originali risultava scarsamente confrontabile. In alcuni casi erano usati nomi diversi per indicare, presumibilmente, la stessa forma pollinica (ad esempio, si poteva supporre che *Anthemis* tipo, *Achillea* f., Compositae forma A fossero sostanzialmente sinonimi), e si è scelto di ricondurli al nome considerato di uso più comune. In altri casi non era invece possibile risalire al livello di raggruppamento utilizzato: ad esempio il nome *Vicia* riportato da alcuni analisti si riferiva alla forma caratteristica di *Vicia cracca*, comune anche ad alcune specie di *Lathyrus*, o alla forma pollinica di *Vicia faba* (più grande con reticolo a grandi maglie e *costae* evidenti), che altri analisti indicavano separatamente? E il nome *Brassica* si riferiva effettivamente a quel genere preciso o indicava il gruppo di forme polliniche di morfologia più o meno simile che altri riportavano come Cruciferae?

Altre volte l'ambiguità non riguardava l'uso dei nomi, ma il diverso livello di determinazione tra un gruppo di analisi ed un altro: ad esempio, se una serie di dati riportava la presenza di *Cistus* e/o di *Helianthemum* e in un'altra serie della stessa regione veniva riferita la presenza di Cistaceae, la necessità di assemblare i dati ha richiesto l'uniformazione al più basso livello comune, e nella scheda comparirà il solo riferimento alla famiglia delle Cistaceae. Ciò ha comportato un'inevitabile perdita di informazione rispetto ai dati originali, ma il vantaggio di aumentare il numero di campioni e di fonti compensava, a nostro avviso, lo svantaggio del minor livello di differenziazione tra le forme polliniche.

Tabella II-1. Origine dei dati melissopalinologici

Regione	N. riferimenti bibliografici consultati	N. campioni da bibliogr.	N. campioni originali	N. campioni totale
Piemonte	13	474	-	474
Valle D'Aosta	9	90	101	191
Lombardia	14	549	1.355	1.904
Trentino Alto A.	7	372	39	411
Veneto	11	900	110	1.010
Friuli Venezia G.	15	657	-	657
Liguria	6	30	55	185
Emilia Romagna	6	553	109	662
Toscana	14	646	442	1.088
Umbria	11	409	67	476
Marche	7	642	-	642
Lazio	9	804	-	804
Abruzzo	4	206	36	242
Molise	3	164	80	244
Campania	9	377	-	377
Puglia	4	13	143	156
Basilicata	5	243	111	354
Calabria	7	127	355	482
Sicilia	22	153	881	1.034
Sardegna	23	796	115	911
TOTALE	199	8.205	4.099	12.304

Alla fine di questa laboriosa opera di confronto e armonizzazione della nomenclature è stato redatto un elenco delle circa 150 forme polliniche risultate frequenti in almeno una delle tipologie di miele studiate nelle 20 regioni italiane. Questo elenco, integrato con

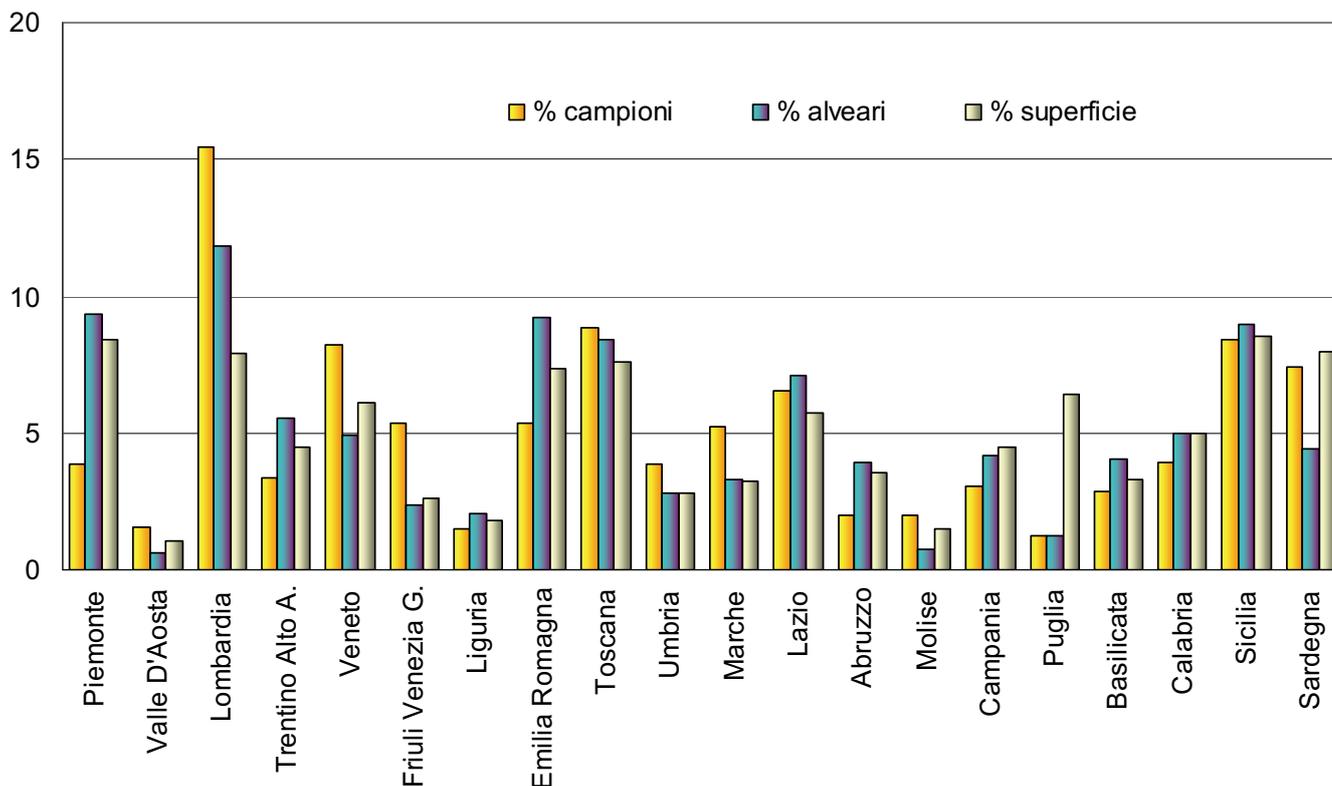


Figura II-1. Ripartizione regionale dei campioni rispetto al numero di alveari (dati MiPAAF 2006) e alla superficie territoriale. I dati sono espressi come percentuale sui rispettivi totali

altre forme polliniche meno comuni e con una serie di informazioni utili per il riconoscimento, viene riportato in Appendice I e rappresenta per l'analista il patrimonio minimo di conoscenze necessario per l'identificazione e la caratterizzazione dei mieli italiani.

Un'altra osservazione emersa durante il lavoro di sintesi e confronto dei dati, ha riguardato il numero delle forme polliniche identificate, che risultava molto diverso nei vari gruppi di analisi: da una media di circa 20 forme polliniche identificate per campione (con un massimo dell'ordine di 45), fino a una media di oltre 50 forme per campione (con un massimo superiore a 80).

Questa difformità va in parte ascritta alla diversa ricchezza delle forme polliniche effettivamente presenti nel miele, tuttavia la causa principale è probabilmente legata al diverso livello di approfondimento nell'osservazione microscopica, in funzione dell'obiettivo analitico: se lo studio era finalizzato alla caratterizzazione geografica, l'inventario delle forme presenti è stato generalmente più accurato, mentre nelle analisi eseguite principalmente a fine di controllo (ad esempio verifica dell'origine botanica), il livello di approfondimento è stato spesso inferiore. Di conseguenza, anche il risultato dell'elaborazione sintetica ha portato ad un numero complessivo di forme comuni ai diversi campioni più o meno elevato, come appare dalle tabelle melissopalino-logiche riepilogative.

Infine va sottolineato che il tipo di elaborazione effettuato consente unicamente una valutazione complessiva di frequenza delle singole forme polliniche, e non permette un confronto approfondito sulla base delle associazioni polliniche presenti nei diversi campioni. D'altra parte, data la complessità degli spettri pollinici e l'ampiezza della campionatura, un simile confronto sarebbe attuabile solo ricorrendo a strumenti statistici, come quelli sperimentati da alcuni ricercatori (Battesti e Goeury, 1992; Ferrazzi e Medrzycki, 2002; Floris e Satta, 2002; Satta et al., 2004). Tuttavia, per applicare tali approcci statistici è indispensabile disporre di una banca dati costituita da analisi omogenee e comparabili, prodotte cioè sulla base di una rigorosa standardizzazione metodologica (nomenclatura univoca, analoga capacità di discriminazione da parte dei diversi analisti, livello di accuratezza e approfondimento dell'analisi uniforme) e il materiale attualmente disponibile, come già evidenziato, non risponde a questi requisiti.

Organizzazione delle schede regionali

Ogni scheda è stata compilata in modo da dare informazioni sintetiche sulle caratteristiche melissopalino-logiche dei mieli che si producono nella regione stessa e da consentire di risalire all'informazione più dettagliata della relativa bibliografia. Per ogni regione si forniscono una breve descrizione delle caratteristiche geografico-vegetazionali, corredata da una cartina fisica di riferi-

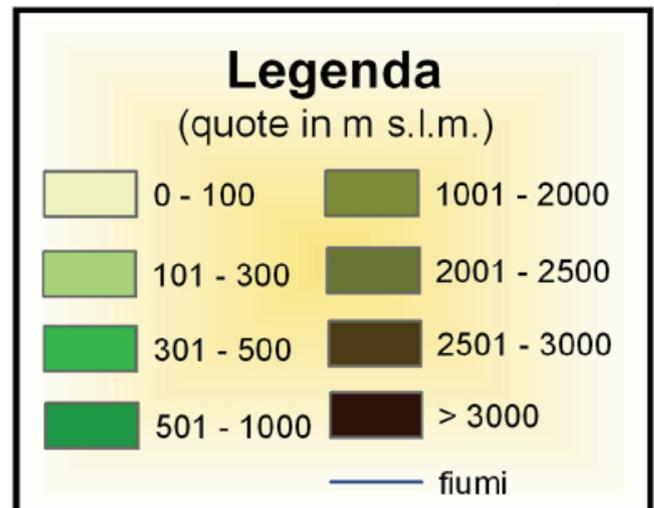


Fig. II-2. Legenda delle cartine fisiche regionali riportate nelle schede.

mento (la cui legenda è riportata in figura II-2), e i principali dati sull'apicoltura locale; si descrivono quindi i tipi di miele che si ottengono nella regione e le rispettive caratteristiche melissopalino-logiche. Le fonti dei dati melissopalino-logici sono tabulate in un prospetto sintetico; alla voce "Altra bibliografia consultata" sono riportati i riferimenti bibliografici contenenti informazioni non utilizzate per la caratterizzazione melissopalino-logica. I dati melissopalino-logici sono presentati in una tabella in cui vengono riportate, per i tipi di miele più importanti nella regione, le forme polliniche più frequenti, in ordine di ricorrenza. La parte superiore della tabella contiene le forme rappresentate in modo più costante; quella inferiore le specie con ricorrenza intermedia.

Note alle schede regionali

La nomenclatura utilizzata nelle schede regionali corrisponde a quella riportata in Appendice I. In alcuni casi è stato tuttavia necessario, per includere il maggior numero di dati disponibili, adottare un diverso criterio di discriminazione.

Questi casi sono specificati nelle note seguenti.

- *Antirrhinum*: tipo pollinico distinto nei soli mieli siciliani, analizzati con il metodo acetolitico; può essere rapportato alle Scrophulariaceae altre.
- Cistaceae: in alcune schede è stato usato un solo gruppo d'insieme per le diverse forme della famiglia.
- Cruciferae: in alcune schede potrebbe avere un significato diverso rispetto alla definizione 'Cruciferae' della nomenclatura, in quanto potrebbe includere anche le forme inferiori a 20 μ
- Dipsacaceae: è stato usato un solo gruppo d'insieme per le diverse forme della famiglia.
- *Eucalyptus*: presumibilmente in gran parte *E. camaldulensis*, ma potrebbe includere anche *E. occidentalis* (solo nel miele di eucalypto autunnale della Calabria le due

- forme sono tenute distinte).
- Labiatae esacolate: in alcune schede è stato usato un unico termine per raggruppare le forme *Mentha pulegium*, *Salvia* e *Thymus*.
 - Leguminosae altre: nella scheda della Sicilia il termine è stato usato in senso diverso rispetto alla definizione 'Leguminosae altre' della nomenclatura, poiché in questo caso la maggior parte dei dati è ottenuto con il metodo acetolitico, che può determinare raggruppamenti delle forme polliniche diversi rispetto a quelli della palinologia fresca.
 - Liliaceae s.l. : questo termine è stato usato in alcune schede ed ha un senso diverso rispetto alla definizione 'Liliaceae altre s.l.' della nomenclatura, in quanto potrebbe includere anche le forme altrove tenute distinte, in particolare *Asparagus acutifolius*.
 - Magnoliaceae: è stato usato un solo gruppo d'insieme per le diverse forme della famiglia.
 - Oleaceae: in alcune schede è stato usato un unico termine per raggruppare *Fraxinus ornus* e *Olea*.
 - Palmae: in alcune schede è stato usato un solo gruppo d'insieme per le diverse forme della famiglia.
 - Polygonaceae: nella scheda del Friuli è stato usato un solo gruppo d'insieme per le diverse forme della famiglia.
 - *Prunus mahaleb*: tipo pollinico distinto nei soli mieli friulani, riconducibile alla forma *Prunus*.
 - *Prunus/Pyrus*: nelle schede di Liguria e Toscana è stato usato un unico termine per raggruppare i fruttiferi (*Malus/Pyrus* e *Prunus*).
 - *Quercus*: in alcune schede è stato usato un unico termine per raggruppare le diverse forme del genere *Quercus*.
 - Rhamnaceae: è stato usato un solo gruppo d'insieme per le diverse forme della famiglia.
 - Rosaceae altre: nella scheda della Sicilia il termine è stato usato in senso diverso rispetto alla definizione 'Rosaceae altre' della nomenclatura, in quanto in questo caso la maggior parte dei dati è ottenuto con il metodo acetolitico, che può determinare raggruppamenti delle forme polliniche diversi rispetto a quelli della palinologia fresca.
 - *Smyrniium*: tipo pollinico distinto nei soli mieli sardi, riconducibile alla forma Umbelliferae A.
 - *Sorbus*: tipo pollinico distinto nei mieli della Valle d'Aosta e del Trentino Alto Adige, riconducibile alla forma *Malus/Pyrus*, quantunque di dimensioni un po' inferiori

rispetto a questo tipo pollinico.

- *Trifolium pratense* s.l. : usato per indicare un gruppo d'insieme che raccoglie i diversi trifogli del tipo R di Zander. Può includere anche *T. incarnatum*, quando questo tipo non risulta esplicitamente menzionato dagli autori.
- Umbelliferae: in molte schede è stato usato un solo gruppo d'insieme per le diverse forme della famiglia.
- *Vicia* s.l.: usato un unico termine per raggruppare *Lathyrus/Vicia* e *Vicia faba*.

Bibliografia

- Battesti M.J., Goeury C., 1992 – Efficacité de l'analyse mélitopalynologique quantitative pour la certification des origines géographiques et botaniques des miels: le modèle des miels corses, *Review of Paleobotany and Palynology*, 75: 77-102.
- Commissione Europea, 2002 – Direttiva del Consiglio 2001/110/EC del 20 Dicembre 2001. G.U.C.E., L10: 47-52.
- Commissione Europea, 2006 – Regolamento (CE) n. 510/2006 del Consiglio del 20 marzo 2006 relativo alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli e alimentari. G.U.C.E., L93 del 31/03/06: 12-25.
- Decreto Legislativo n. 179 del 21 maggio 2004. Attuazione della direttiva 2001/110/CE concernente la produzione e la commercializzazione del miele. G.U. n. 168 del 20/07/04.
- Ferrazzi P., Medrzycki P., 2002 – Primo approccio di applicazione della cluster analysis alle analisi melissopalino-logiche per la determinazione dell'origine geografica dei mieli. In: Sabatini et al. (a cura di) - Il ruolo della ricerca in apicoltura, Litosei, Bologna: 223-228.
- Floris I., Satta A., 2002 – Approccio alla diagnosi geografica e botanica dei mieli a fini applicativi. In: Sabatini et al. (a cura di) - Il ruolo della ricerca in apicoltura, Litosei, Bologna: 229-234.
- Persano Oddo L., Piana M.L. (a cura di), 2001 – Miele e territorio. Appendice II, Bibliografia melissopalino-logica. MIPAF – ISZA, Roma: 303-321.
- Piana M.L., Persano Oddo L., 2001 – La valorizzazione del miele. In: Persano Oddo L., Piana M.L. (a cura di) - Miele e territorio. MIPAF – ISZA, Roma: 9-21.
- Satta A., Floris I., Pigiariu G., 2004 – DataBees: uno strumento informatico per la gestione delle risorse Api e Mieli. *Apoidea*, 1(1): 25-30.

Capitolo III

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DEL PIEMONTE

di Maria Lucia Piana, Paola Belligoli,
Giancarlo Ricciardelli D'Albore,
Livia Persano Oddo e Andrea Fissore

Cenni geografico-vegetazionali.

Il Piemonte, situato nella parte nord occidentale dell'Italia, occupa una superficie di 25.402 km² e confina sia con altri paesi europei (Francia, ad ovest, e Svizzera, per un limitato settore, a nord), sia con alcune regioni italiane (Valle d'Aosta a nord, Lombardia ed Emilia Romagna ad est, Liguria a sud).

Pur nella sua complessità geomorfologica, pedologica e bioclimatica, nella regione si possono distinguere tre grandi ambiti: planiziale, collinare (comprensivo del sub-ambito appenninico) ed alpino.

L'ambito planiziale, circa il 27% del territorio, è caratterizzato da due morfologie tipiche, la pianura principale, formata da depositi di origine alluvionale, con presenza di calcare e falda superficiale, e i terrazzi alluvionali antichi, costituiti da depositi di origine fluvio-glaciale, con suoli molto evoluti, spesso ricchi di argille e limi, e falda solo temporanea. Dal punto di vista climatico, quest'area ha un clima di tipo continentale temperato, con inverni freddi e prolungati, spesso nebbiosi, ed estati calde. Le precipitazioni sono variabili, con due minimi, uno invernale ed uno estivo. Quello estivo, più influente sullo sviluppo della vegetazione, è meno marcato nel settore padano settentrionale (Canavese e Novarese), fattore che influenza notevolmente la distribuzione e la tipologia della vegetazione planiziale. Quest'ultima, secondo i criteri della vegetazione potenziale (Regione Piemonte-IPLA, 1981), è riconducibile al climax della farnia, del frassino e del carpino bianco e comprende alcune specie tipiche di diverse categorie forestali (Regione Piemonte, 2004): tra queste si segnalano, per l'interesse apistico, saliceti e pioppeti riparali (importanti per lo sviluppo primaverile) e robinieti (fonte di uno dei più ricercati mieli uniflorali piemontesi, il miele di robinia). Tra le altre specie nettariifere, si segnala il *Taraxacum officinale*, specie erbacea tipica di prati stabili concimati invecchiati ma anche di radure ed ambienti ruderali, il cui nettare si ritrova sia nel corrispondente miele uniflorale, sia nella maggior parte dei mieli multiflorali primaverili.

L'ambito collinare, circa il 30% del territorio, è caratterizzato da due distinti sub-ambiti, i rilievi collinari interni (Monferrato, Roero, Langhe e Colli Torinesi), che hanno avuto origine dal sollevamento e successiva erosione di depositi marini, e i rilievi appenninici (porzione sud-orientale del Piemonte), formati da suoli a differente grado evolutivo e media fertilità. Presentano un'accentuata aridità estiva, meno marcata nel settore appenninico, e temperature medie annuali relativamente elevate (clima submediterraneo). I fattori che maggiormente influenzano la distribuzione della vegetazione sono il tipo di substrato, l'esposizione e l'altitudine. La vegetazione potenziale è quella del climax della rovere e del rovere ed è in parte sovrapponibile ai tipi forestali già descritti per l'ambito planiziale (in particolare modo i robinieti), con la significativa comparsa, dal punto di vista apistico, dei castagneti, la categoria forestale più diffusa a livello regionale con il 24% dell'intera superficie boscata. Il castagno, molto visitato dalle api sia per il polline che per il nettare, deve la sua importanza alla massiccia sostituzione operata dall'uomo fin dall'antichità a scapito degli originari boschi di faggio e rovere. In questo ambiente risulta inoltre notevole la produzione di melata di *Metcalfa*, ottenuta su diverse essenze arboree decidue (*Quercus*, *Populus*, *Acer*, vari alberi da frutto) ed erbacee spontanee (es. ortica).

L'ambito alpino, circa il 43% del territorio, è nettamente distinto in un settore endalpico o intralpino (localizzato nel Torinese, Cuneese, Valli Chisone, Susa e Maira), con suoli poco evoluti fortemente influenzati dalla passata azione glaciale, e in un settore mesalpico (che interessa gran parte dell'arco alpino piemontese), con suoli che sono diretta conseguenza dell'azione erosiva e del tipo di substrato litologico. Il settore endalpico è climaticamente caratterizzato da scarse precipitazioni e forti contrasti termici tra inverno ed estate, mentre quello mesalpico ha un clima umido a tendenza suboceanica, minori differenze termiche e distribuzione delle piogge nel corso dell'anno. La vegetazione potenziale è riconducibile ai climax del faggio (con estese foreste solo nel settore mesalpico), della *Picea* e degli arbusti contorti delle steppe montane. Molte sono le specie, sia arboree che erbaceo-arbustive, importanti dal punto di vista apistico: oltre al già citato castagno, si segnalano i tigli (*Tilia cordata* e *T. platyphyllos*) e, salendo di quota, il rododendro (*Rhododendron ferrugineum* su suoli acidi e *R. hirsutum* su terreni calcarei). Da segnalare in questo ambiente le estese praterie che, con le loro ricche e varie fioriture (Leguminosae, Campanulaceae, Labiatae, *Polygonum bistorta*, *Myosotis*, *Vaccinium*, *Epilobium*, etc.) costituiscono il pascolo ideale per la raccolta del miele millefiori di montagna. Un'ultima citazione meritano sicuramente le abetine che, soprattutto nei popolamenti a prevalenza di *Abies alba*, forniscono limitate ma apprezzate quantità di melata di abete.



Analizzando nel suo insieme il territorio piemontese, si può notare come negli ultimi venticinque anni sia in atto un costante incremento della superficie forestale, passata da poco più di 700.000 ha agli attuali 920.000 ha, con un aumento del 31% (Regione Piemonte, 2004). Benché tale sensibile aumento sia avvenuto soprattutto a carico delle zone coltivate in territorio collinare, l'importanza delle aree agricole per il settore apistico rimane elevata. Da un lato, infatti, estese superfici sono coltivate con specie nettariifere (soprattutto girasole ed erba medica, con oltre 15.000 ha), dall'altro le api

risultano sempre più indispensabili per l'impollinazione di molti impianti di fruttiferi (meli, peschi, actinidia, con superfici che superano nel complesso 20.000 ha).

Aspetti dell'apicoltura

Nel periodo compreso tra il 1 novembre e il 31 dicembre di ogni anno, tutti gli apicoltori (amatoriali e professionisti) singolarmente o tramite le loro Associazioni o Organizzazioni hanno l'obbligo di presentare la denuncia di possesso alveari presso gli Assessorati-

Dati apistici della regione Piemonte (2005)		
Provincia	n. Aziende	n. Alveari
Alessandria	378	14.002
Asti	226	11.471
Biella	211	5.321
Cuneo	434	26.913
Novara	233	23.251
Torino	1.171	18.211
Verbania	333	6.527
Vercelli	198	7.629
Totale	3.184	113.325

ti Provinciali all'Agricoltura, utilizzando il modello fornito gratuitamente dagli stessi Uffici, che rilasciano poi il codice identificativo di ogni singola azienda, da apporre in ogni apiario posseduto. Secondo i dati 2005 il Piemonte, con oltre 113.000 alveari, risulta al secondo posto in Italia, dopo la Lombardia, e contribuisce per quasi il 10% al patrimonio apistico nazionale (poco più di 1.150.000 alveari). Il numero medio di alveari per azienda risulta pari a 35⁽¹⁾, con una variazione, a livello provinciale, da un minimo di 15 alveari/azienda (Torino) a un massimo di 100 alveari/azienda nella provincia di Novara, dove l'apicoltura professionale è più diffusa (vedi tabella). Il trend degli ultimi anni ha general-

mente visto aumentare, soprattutto per le aziende professionali, il numero di alveari gestiti, con una produzione media stimata di circa 35 Kg/alveare, per un quantitativo complessivo regionale di oltre 4.500 tonnellate. Dal punto di vista economico, la sola vendita di miele (senza contare le altre produzioni legate all'apicoltura, quali pappa reale, polline, sciami artificiali, regine), stimando un prezzo all'ingrosso pari a 2.500 €/t, supera dunque gli 11.000.000 €/anno

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalinoologica

Le principali tipologie di miele uniflorale che si producono in Piemonte sono robinia, castagno, melata di *Metcalfa*, tiglio e, in misura minore, rododendro e tarassaco; fra i mieli millefiori si possono distinguere due prodotti quantitativamente più importanti e caratterizzati da un profilo organolettico e melissopalinoologico distinto: millefiori di alta montagna, prodotto in zone con altitudine superiore a 1.000 m s.l.m., e millefiori di montagna, prodotto in zone con altitudine fra 500 e 1.000 m s.l.m. Più sporadica e incostante è la produzione di altre tipologie di mieli millefiori e uniflorali (melata d'abete, lavanda, ciliegio, lupinella, colza, girasole, calluna).

L'associazione pollinica più frequente in tutte le cate-

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Ferrazzi P., 1974 – Miele di "tarassaco" di Piemonte e Lombardia. I - Analisi melisso-palinologica. L'Apicoltore moderno, 65: 21-26.	4	Province di TO e CN
Ferrazzi P., Gerlero D., 1995 – Caratterizzazione botanica dei mieli della Val Pellice. L'Apicoltore Moderno, 86 (2): 113-126.	40	Val Pellice
Ferrazzi P., Gerlero D., 2001 - Studi di caratterizzazione geografica: i mieli dell'alta valle di Susa (Torino). In: Persano Oddo L., Piana L. (a cura di), 2001 - Miele e territorio. Guida alla valorizzazione del miele attraverso le denominazioni di origine. MIPAF - ISZA, Roma: 65-83.	66	Alta Valle di Susa
Ferrazzi P., Manino A., 1977 – Analisi melissopalinoologica di mieli di "Robinia" (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) piemontesi. L'Apicoltore moderno, 68: 184-188.	10	Intera regione
Ferrazzi P., Marletto F. 1980 – Analisi melissopalinoologica di mieli dell'alta Val Chisone. L'Apicoltore Moderno, 71: 145-153.	18	Alta Val Chisone
Ferrazzi P., Marletto F. 1985 – Caratterizzazione botanica dei mieli della Val Sangone. L'Apicoltore Moderno, 76: 3-10.	17	Val Sangone
Ferrazzi P., Patetta A., Manino A., 1990 – Caratterizzazione dei mieli della Valle Maira. L'Apicoltore moderno, 81: 13-26.	13	Valle Maira
Grillenzoni F.V., Capelli M., Marogna S., Sabatini A.G., Ferrazzi P., 2003 – Una produzione alpina: il miele di rododendro. Istituto Nazionale di Apicoltura, Bologna.	43	Intera regione
Piana M.L., Belligoli P., Ricciardelli D'Albore G., Persano Oddo L., Fissore A., 2007 - I mieli del Piemonte: caratterizzazione melissopalinoologica. Lapis, XV (6): 11-18.	263	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	474	

Altra bibliografia consultata

Ferrazzi P., 1975 – Investigations sur le miel de Prigelato. Atti XXV Congr. Int. Apic., Grenoble. Apimondia Bucarest: 115.

Ferrazzi P., Manino A., Patetta A. 1998 – Caratterizzazione dei mieli delle Alpi nord-occidentali. Atti del Convegno Apilombardia 98. Giornate di studio sull'apicoltura, Minoprio (Como): 171-186.

Regione Piemonte, 2004 - Piani Forestali Territoriali.

Regione Piemonte-IPLA, 1981 - Carta della capacità d'uso dei suoli.

⁽¹⁾ I dati MiPAAF 2006 riportano 108.311 alveari e 3.325 apicoltori (n. alveari medio per apicoltore pari a circa 33).

gorie di miele prodotte nella regione è costituita da *Castanea*, *Rubus*, Graminaceae altre, Cruciferae, *Robinia*, *Trifolium repens*, *Malus/Pyrus* e *Rumex*.

Nei mieli di alta montagna il carattere alpino è evidenziato dalla presenza di Ericaceae altre, rappresentate soprattutto da rododendro, che dà anche luogo a discrete partite uniflorali, e di numerosi altri elementi, quali *Helianthemum*, diverse Leguminosae (oltre a *Trifolium repens*, *Lotus*, *Onobrychis*, *Coronilla/Hyppocrepis*, *Melilotus* ed altre), Labiatae esacolpate (soprattutto *Thymus*), *Myosotis*, *Polygonum bistorta*, Campanulaceae e Umbelliferae.

Nelle zone di montagna di altitudine intermedia le principali risorse nettariifere sono il castagno e il tiglio, che possono dare luogo sia a mieli uniflorali che a prodotti misti (millefiori di montagna) con caratteristiche intermedie rispetto ai relativi mieli uniflorali. Lo spettro pollinico di questi mieli è simile, anche se variano le proporzioni delle diverse componenti; rispetto all'associazione tipica regionale, oltre a *Tilia* sono più frequenti Ericaceae altre, *Ailanthus* e *Plantago*.

I mieli di robinia del Piemonte giungono frequentemente a livelli di particolare purezza, rispetto a quelli prodotti in altre regioni, e sono caratterizzati da percentuali di polline di *Robinia* molto elevate: escludendo dal conteggio i pollini di castagno (iperrappresentato) e quelli delle specie non nettariifere, che spesso costituiscono la parte prevalente dello spettro pollinico (oltre a *Rumex* e Graminaceae altre, già citati, anche *Sambucus nigra*, *Papaver*, *Chamaerops*, *Vitis*, *Fraxinus ornus*, *Plantago*) si raggiungono percentuali quasi sempre superiori al 50%.

Nei periodi estivo e tardo-estivo è comune la produzione di miele con una importante componente di melata di *Metcalfa pruinosa*, il cui sedimento si caratterizza per una elevata presenza di indicatori di melata e di materiale indisciolti finemente cristallino; in questi mieli sono frequenti, oltre ai tipi pollinici già citati, varie specie a fioritura tardiva, sia nettariifere (Compositae H, *Centaurea jacea* e Umbelliferae) che non nettariifere (*Ambrosia*, *Artemisia*, Amaranthaceae/Chenopodiaceae), e specie tipiche delle zone intensamente coltivate dalle quali provengono (*Helianthus* e *Zea*).

Tipi pollinici più frequenti nei mieli del Piemonte

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Mieli di alta montagna	Millefiori di montagna	Robinia	Castagno	Melata	Tiglio
Rubus Ericaceae altre Helianthemum* Lotus Trifolium repens Labiatae esacolp. Graminaceae altre* Castanea Myosotis Polygonum bistorta Coronilla/Hippocr. Salix Papaver* Cruciferae Campanulaceae Umbelliferae A Malus/Pyrus Robinia Rumex* Onobrychis	Castanea Tilia Rubus Trifolium repens Ericaceae altre Malus/Pyrus Robinia Graminaceae altre*	Robinia Graminaceae altre* Cruciferae Sambucus nigra* Rumex* Castanea Papaver* Chamaerops* Vitis* Salix	Castanea Rubus Trifolium repens Graminaceae altre* Malus/Pyrus Robinia Tilia Cruciferae Plantago* Rumex*	Castanea Plantago* Rubus Compositae H Graminaceae altre* Trifolium repens Zea* Lotus Ambrosia* Amaranth./Chenop.* Helianthus Artemisia* Cruciferae Robinia Ailanthus Parthenocissus Rumex*	Tilia Castanea Rubus Ericaceae altre Ailanthus Trifolium repens Robinia Graminaceae altre*
Compositae T Filipendula* Tilia Juncaceae* Ranunculaceae altre Plantago* Leguminose altre Fragaria/Potentilla Sedum/Semperviv. Prunus	Ailanthus Cruciferae Rumex* Medicago Prunus Lotus Rhamnaceae Plantago* Rosa*	Fraxinus ornus* Rubus Plantago* Cornus sanguinea Trifolium repens Aesculus Gleditsia Lotus Malus/Pyrus	Rosa* Filipendula* Lotus Coronilla/Hippocr. Melilotus Prunus Rhamnaceae Salix Umbelliferae H Trifolium pratense s.l. Ericaceae altre	Galega Trifolium pratense s.l. Centaurea jacea Compositae T Fraxinus ornus* Labiatae esacolp. Umbelliferae A Echium Ligustrum Umbelliferae H	Plantago* Malus/Pyrus Rumex* Aruncus* Rhamnaceae Centaurea jacea Chamaerops* Echium Parthenocissus Rosaceae altre

Capitolo IV

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELLA VALLE D'AOSTA

di Corrado Adamo e Sara Vallet

Cenni geografico-vegetazionali

La Valle d'Aosta, la più piccola regione italiana con i suoi 3.263 km², è racchiusa dai più imponenti massicci delle Alpi a formare quasi un rettangolo confinante a nord con la Svizzera, ad ovest con la Francia e a sud-est con il Piemonte.

La regione è totalmente montuosa e la presenza dei più alti massicci europei fa sì che il 40% del territorio sia classificato come superficie rocciosa o glaciale non antropizzata, il 51% come superficie a pascolo o foresta e solo il 9% favorevole agli insediamenti umani e all'agricoltura (Mercalli et al., 2003).

La Valle d'Aosta è attraversata nel fondovalle dalla Dora Baltea, a cui affluiscono, per lo più da nord e da sud, rami e torrenti provenienti dalle valli laterali. La Dora Baltea segue da Villeneuve a Saint Vincent una direzione ovest-est, per poi proseguire nell'ultimo tratto della Valle d'Aosta, prima di raggiungere il Piemonte, in direzione nord-sud. Nella valle centrale si differenziano nettamente i due versanti esposti a nord (envers) e a sud (adret), quest'ultimo molto più soleggiato e conseguentemente con minor permanenza della neve al suolo.

Il clima della Valle d'Aosta è di tipo continentale, rigido e secco, diventando più dolce nella bassa valle, tra Saint Vincent e Pont Saint Martin. Le precipitazioni sono scarse, soprattutto nel bacino di Aosta (600 mm circa di pioggia per anno), e si verificano per lo più in primavera ed in autunno⁽¹⁾.

Le tipologie vegetazionali sono correlate, oltre che al clima, al substrato roccioso presente nelle diverse zone: i calcescisti sono comuni quasi in tutta la Valle ed essendo rocce tenere, ricche di calcare e di silice, rappresentano un substrato ospitale e ricco di sostanze minerali. Le rupi calcaree sono meno diffuse ed anche queste, ricche di calcio, offrono una flora abbondante e varia (si trovano ad esempio nell'alta Val di Rhêmes, in Val Veny, nella Valtournenche). Le rupi silicee acide sono compatte e povere di calcio, per cui sono in grado di ospitare una minor varietà vegetazionale (zone del Monte Bianco, del Gran Paradiso e del Monte Rosa). L'ambiente più inospitale è rappresen-

tato dalle rupi serpentinosi, molto compatte e senza calcio, diffuse nella Valtournenche e nel vallone di Champdepraz, comprese le conche di Saint Vincent e Montjovet.

I boschi occupano complessivamente il 26% del territorio e sono costituiti per l'85% da conifere.

In Valle d'Aosta si riconoscono 5 piani altitudinali, caratterizzati principalmente dalla diminuzione della temperatura con l'aumentare dell'altitudine e conseguentemente da peculiarità vegetazionali.

Il *piano collinare* (fino a circa 900 m s.l.m.) è caratterizzato dalla presenza del castagno nella media e bassa valle; le zone più aride e luminose dello stesso piano sono invece popolate dalla roverella. In tale piano si ritrovano anche gli insediamenti umani e le colture (vigne, frutteti, prati) e, lungo la Dora Baltea, boschi igrofilo di ripa rappresentati da ontani, pioppi, salici.

Il *piano montano* (da 900 a 1500 m s.l.m.) è caratterizzato dalla presenza, sui pendii più soleggiati, di boschi di pino silvestre, sostituito, nella zona più umida e con minore escursione termica della bassa valle, dal faggio. Oltre a queste formazioni si trovano boschi misti di latifoglie sciafile o debolmente eliofile (aceri, betulle, pioppo tremolo) e di abete bianco (*Abies alba*).

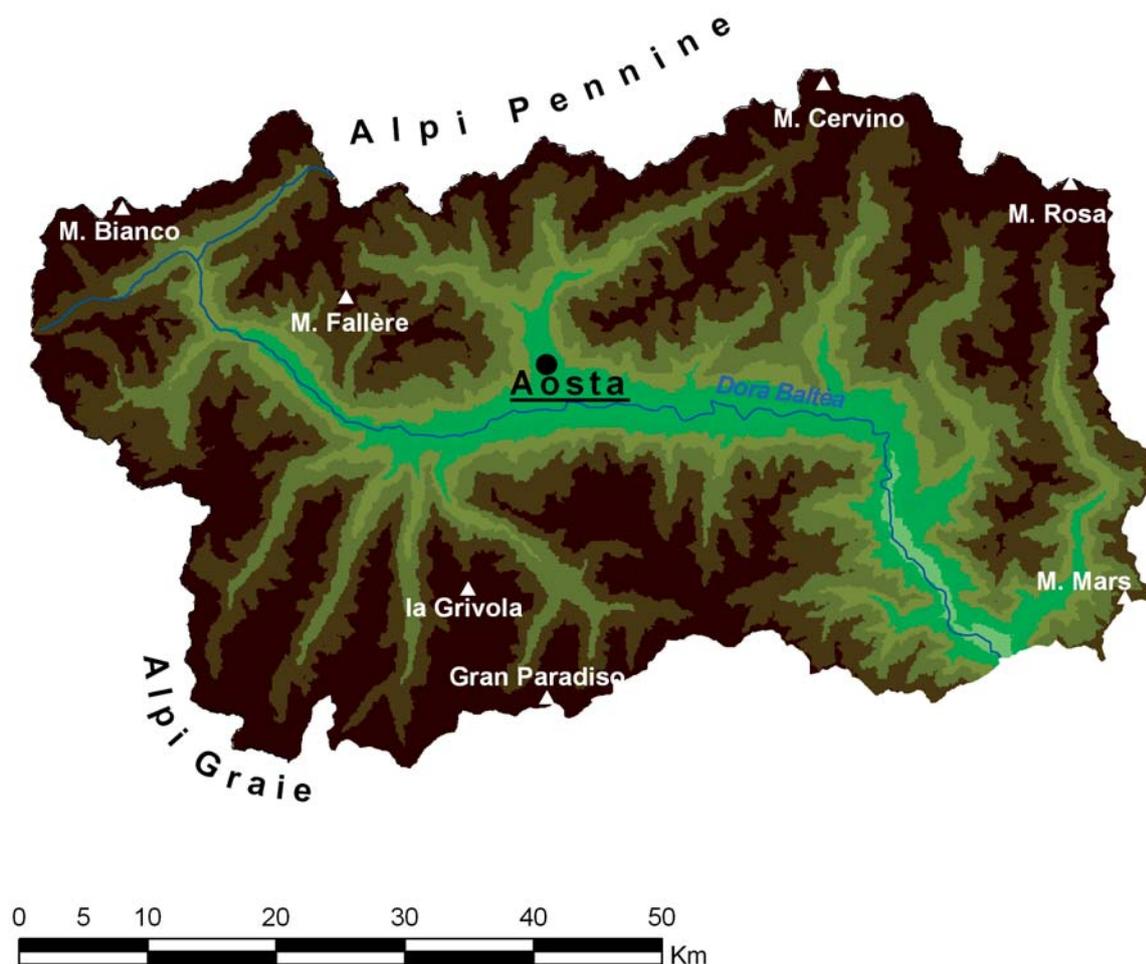
Il *piano subalpino* (da 1500 a 2500 m s.l.m.) è distinto in inferiore, medio e superiore popolati rispettivamente da boschi di abete rosso (*Picea excelsa*), boschi di larice (*Larix decidua*), spesso misti a pino cembro (*Pinus cembra*) o pino uncinato (*Pinus uncinata*), e arbusteti contorti a Ericaceae (*Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*), ginepro nano (*Juniperus communis* var. *montana*) e pino uncinato prostrato.

Il *piano alpino* (da 2500 a 3000 m s.l.m.) è suddiviso in inferiore, rappresentato dai pascoli, e superiore, che presenta vegetazione discontinua e vallette nivali.

Il *piano nivale* è situato sopra il limite delle nevi perenni (sopra i 3000 m. s.l.m.); sui substrati rocciosi qui presenti si possono ritrovare muschi, alghe, licheni.

Per quanto riguarda la flora di interesse apistico, nella fascia collinare si trovano piante coltivate come *Malus domestica*, *Prunus dulcis*, *P. domestica*, *P. cerasus*, *Pyrus domestica*, *Mespilus germanica* (ora inselvaticato), associate a numerose specie botaniche che si ritrovano anche nel piano montano, come *Taraxacum officinale*, *Trifolium* spp., tra cui *T. pratense* e *T. repens*, *Geranium pyrenaicum*, *Ajuga genevensis* e *A. reptans*, *Rumex acetosa*, *Ranunculus* spp., *Biscutella laevigata*, *Lotus corniculatus*, *Genista germanica*. Tra le piante tipiche degli incolti si ricordano *Ulmus minor*, *Berberis vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* e *P. padus*, *Robinia pseudacacia*, *Coronilla emerus*, *Sorbus aucuparia*, nonché *Salix* spp., *Populus* spp. e *Corylus avellana*, discretamente bottinate essenzialmente per il polline e con un periodo di fioritura precoce. In questi piani altitudinali si ritrovano anche *Malva sylvestris*, *Verbascum nigrum*, *Clematis vitalba*, *Rubus* spp., *Rosa* spp., *Echium vulgare*, oltre a Crassulaceae come *Sempervivum* spp. e *Sedum* spp.

⁽¹⁾ Dati tratti da "Ufficio Stampa della Presidenza della Giunta della Regione Autonoma della Valle d'Aosta".



Salendo nei piani subalpino e alpino, troviamo fioriture di *Crocus albiflorus*, *Dianthus sylvestris*, *Geum montanum*, *Trifolium alpestre*, *Phyteuma* spp., *Euphrasia* spp., *Myosotis alpestris*, *Cirsium erisithales*, *Rumex alpinus*, *Trollius europaeus*, *Pulsatilla alpina*, *Ranunculus aconitifolius*, *Sempervivum montanum*, *Campanula barbata*, *Geranium phaeum*, *Arnica montana*, *Thymus* spp., *Allium* spp.

Aspetti dell'apicoltura

Gli apicoltori valdostani censiti dall'associazione "Consorzio Apistico della Valle d'Aosta" nel 2005 sono 498, con un totale di 7.477 alveari ed una produzione annua di miele stimata di circa 1.000 quintali. I dati MiPAAF 2006 riportano un numero di alveari leggermente inferiore (7.206).

Da sempre l'apicoltura in Valle d'Aosta è stata fonte di ricchezza, non solo per l'utilizzo e la vendita del miele, ma anche per la produzione di cera, richiesta, oltre che per uso domestico, dai castellani e dal clero (Adamo, 2003).

L'apicoltura in Valle d'Aosta si è sviluppata per lo più come hobby, anche se negli ultimi anni alcuni giovani apicoltori stanno incrementando notevolmente il numero dei propri alveari facendo dell'apicoltura la loro attività principale.

L'Assessorato Agricoltura e Risorse Naturali della Regione

Valle d'Aosta offre assistenza tecnica gratuita agli apicoltori tramite due tecnici apistici che operano sul territorio ed il laboratorio che svolge analisi sui principali parametri chimico-fisici dei mieli prodotti. Inoltre, l'organizzazione annuale da parte del Consorzio Apistico, in collaborazione con l'Amministrazione Regionale, di un corso rivolto agli apicoltori, nonché del concorso per premiare i mieli migliori, aiuta e stimola sempre più gli apicoltori a ricercare produzioni più pregiate preferendo i mieli uniflorali ai mieli millefiori.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalinoologica

In Valle d'Aosta si producono tre tipologie di miele, inserite nell'elenco dei prodotti tradizionali⁽²⁾: millefiori di montagna, castagno e rododendro. Quest'ultima produzione si ottiene però solo in annate favorevoli, dal punto di vista climatico, alla raccolta del nettare di tale pianta. Considerando i campioni analizzati durante i concorsi "Miele della Valle d'Aosta", tenutisi annualmente dal 2001 al 2005, il 74% dei campioni è risultato millefiori, il 14% di castagno, il 12% di rododendro (prodotto nelle annate 2003 e 2005). Negli ultimi anni, grazie alla particolare professionalità degli apicoltori, si sono riscontrate produzioni di miele uniflorale

⁽²⁾ Leggi n. 350 e n. 178 sui prodotti tradizionali; elenco 2005.

di tarassaco (con percentuali di polline di tarassaco tra 15 e 40%), di tiglio (con polline di tiglio tra 15 e 25%) e di melata d'abete. Sul mercato locale può essere presente miele di robinia, o più raramente di altre origini botaniche, prodotto da apicoltori valdostani al di fuori della regione. Pollini di *Robinia* possono comunque essere presenti nei mieli valdostani, ma con una percentuale non superiore al 3%.

Gli spettri pollinici dei mieli prodotti in Valle d'Aosta risultano poco variabili negli anni, grazie alla scarsa influenza dell'uomo sull'ambiente montano e alla ridotta antropizzazione del territorio; presentano comunque una discreta complessità, contando a volte più di 30-35 specie botaniche.

Il miele uniflorale di castagno è prodotto nel mese di giugno e viene raccolto nella bassa valle dove maggiori sono i boschi di castagno. Superato Châtillon i boschi di castagno, pur mantenendo la loro importanza per distribuzione e presenza rispetto alle altre essenze arboree, non sono più in grado di dare origine a mieli uniflorali.

Il miele uniflorale di rododendro viene prodotto in tutta la valle da alveari posizionati preferibilmente sopra i 1000 metri, nelle vicinanze delle distese di rododendro che fioriscono tra giugno e luglio. Spesso il nettare di questo delicatissimo miele può essere accompagnato da altri nettari di piante di alta quota, tipiche di prati e pascoli estivi, che ne rafforzano ed equilibrano le caratteristiche sensoriali. I mieli millefiori di montagna vengono prodotti in tutta la valle ed in particolare modo dalle famiglie di api localizzate sulla vallata centrale. La loro produzione dipende dalla stagionalità e non è prerogativa di nessuna zona o fascia altimetrica.

Nei mieli valdostani le famiglie botaniche più rappresentate sono le Leguminosae (soprattutto *Trifolium* spp., *Lotus*, *Cornilla/Hippocrepis*, *Onobrychis*, *Robinia*) e le Rosaceae (princi-

palmente *Rubus* e *Sorbus*), per l'abbondanza di specie ad esse appartenenti e per la capacità delle stesse di vegetare in diversi ambienti, quali prati, incolti, sottoboschi, zone coltivate e pascoli. Altra famiglia comunemente presente è quella delle Ericaceae, rappresentate principalmente da rododendro, in misura minore mirtillo e calluna; questa famiglia ricorre con maggiore abbondanza nei raccolti di alta quota. *Castanea* è ricorrente nei mieli della bassa valle e, pur mantenendo presenze importanti ed alle volte inquinanti, si riduce salendo fino ad Aosta, per poi diventare presenza rara nelle vallate del Gran San Bernardo e nella vallata centrale oltre Aosta verso il Monte Bianco.

Presenze polliniche importanti per la caratterizzazione del miele valdostano sono anche *Myosotis*, la cui presenza, talora a livello di polline dominante, è da considerarsi inquinante a causa della sua estrema iperrappresentatività, *Helianthemum* (famiglia delle Cistaceae), Umbelliferae (soprattutto la forma H) e *Polygonum bistorta*. Questi tipi pollinici, insieme a quelli precedentemente citati, costituiscono un'associazione tipica dell'area alpina e che può essere considerata come possibile chiave di riconoscimento dei mieli valdostani. Un'affermazione definitiva in questo senso richiederebbe tuttavia studi di caratterizzazione più estesi ed approfonditi.

Altri pollini degni di nota sono *Echium*, *Rumex*, *Salix* e, limitatamente al miele di castagno, *Tilia* e Rhamnaceae. Meno costanti, *Sedum/Sempervivum*, Labiatae (soprattutto *Thymus*), Compositae, Campanulaceae e Scrophulariaceae altre.

Analizzando gli spettri pollinici di mieli prodotti in diverse annate si è potuto sporadicamente osservare la presenza di *Helianthemum* a livello di polline dominante. *Epilobium*, la cui presenza si attesta generalmente sotto il 3%, è stato in alcuni anni riscontrato fino al 20%.

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Adamo C., 1985 – Flora mellifera e mieli della Valle di Gressoney. Tesi di laurea Università di Torino.	18	Valle di Gressoney
Diemoz G., 1980 - Caratterizzazione botanica e fisico-chimica di mieli della Valle del Gran San Bernardo e della Valpelline. Tesi di laurea Università di Torino.	18	Valle del Gran San Bernardo, Valpelline
Ferrazzi P., 1986 - Analisi melissopalinoologica di mieli della Valle d'Aosta. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 19 (328): 67-93.	36*	-
Grillenzoni F.V., Capelli M., Marogna S., Sabatini A.G., Ferrazzi P., 2003 – Una produzione alpina: il miele di rododendro. Istituto Nazionale di Apicoltura, Bologna.	34	Valle di Gressoney, Valle di Champorcher, Valtournenche
Sacchi F., 2002 - Attività di raccolta dell'ape in Valle d'Aosta durante il periodo di fioritura del rododendro in relazione alla produzione di miele. Tesi di laurea Università di Torino.	20	Champorcher, Valsavarenche, Bionaz
Dati originali Laboratorio Servizio Sviluppo Produzioni Agro-alimentari, Regione Valle d'Aosta	42	Tutta la regione
Dati originali Fondazione Fojanini di Sondrio	34	Tutta la regione
Dati originali Apishare s.r.l., Monterezenzio (BO)	25	Tutta la regione
TOTALE CAMPIONI	191	

* I dati presentati si riferiscono alle stesse campionature studiate nelle tesi di laurea (Diemoz, 1980; Adamo, 1985).

Altra bibliografia consultata

Adamo C., 2003 – Apicoltura in Valle d'Aosta, Edizioni Le Château, Aosta.

Ferrazzi P., 1991 – Indagini sulla flora frequentata da *Apis mellifera* L. in Val D'Aosta. Atti Convegno "Stato attuale e sviluppo della ricerca in apicoltura" Sassari: 129-138.

Ferrazzi P., Manino A., Patetta A. 1998 – Caratterizzazione dei mieli delle Alpi nord-occidentali. Atti del Convegno Apilombardia 98. Giornate di studio sull'apicoltura, Minoprio (Como): 171-186.

Mercalli L. et al., 2003 – Atlante climatico della Valle d'Aosta, Società Meteorologica Subalpina.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli della Valle d'Aosta

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettarifere.

Millefiori di montagna	Castagno	Rododendro
Myosotis Rubus Ericaceae altre Trifolium repens Castanea Helianthemum* Lotus Prunus Onobrychis Coronilla/Hippocr. Sorbus Umbelliferae H Rosaceae altre Polygonum bistorta Echium Malus/Pyrus Graminaceae altre*	Castanea Ericaceae altre Rubus Tilia Trifolium repens Helianthemum* Lotus Polygonum bistorta Sorbus Graminaceae altre* Myosotis Rumex* Echium Malus/Pyrus Rhamnaceae Robinia Umbelliferae H	Ericaceae altre Rubus Trifolium repens Helianthemum* Myosotis Polygonum bistorta Umbelliferae H Coronilla/Hippocr. Lotus Onobrychis Campanulaceae Castanea Salix Graminaceae altre* Plantago* Rumex* Compositae T Cupressaceae/Tax.* Robinia Sorbus Thymus Compositae S Trifolium pratense s.l.
Trifolium pratense s.l. Salix Astragalus/Ononis Melilotus Campanulaceae Rumex* Sedum/Semperviv. Compositae T Medicago Salvia Ranunculaceae altre Caryophyllaceae Filipendula* Cruciferae <20 μ Umbelliferae A Robinia Fragaria/Potentilla Centaurea cyanus	Linaria Melilotus Prunus Genista Salvia Ligustrum Plantago* Rosaceae altre Umbelliferae A Compositae H Campanulaceae Compositae T Coronilla/Hippocr. Genista Filipendula* Fragaria/Potentilla Scrophular. altre Sedum/Semperviv. Thymus Centaurea jacea	Echium Filipendula* Pinaceae* Fragaria/Potentilla Geranium Hypericum* Linaria Saxifraga Artemisia* Compositae A Cruciferae Ranunculaceae altre Umbelliferae A

Capitolo V

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELLA LOMBARDIA

di Carla Gianoncelli, Mario Colombo e Paola Rossi

Cenni geografico-vegetazionali

La Lombardia, situata al centro dell'area alpina, ha una superficie di 23.863 km² e confina a nord con la Svizzera, ad ovest con il Piemonte, a est con Veneto e Trentino Alto Adige, a sud con l'Emilia Romagna dalla quale è divisa dal fiume Po.

Il territorio lombardo viene tradizionalmente distinto in tre settori morfologici: a nord, il settore montano delle Alpi e Prealpi (41%), al centro la Pianura Padana, che occupa il 47% della superficie regionale, e a sud-ovest la piccola area collinare appenninica dell'Oltrepò Pavese. Questa suddivisione geografica riflette fedelmente la situazione geologica della Lombardia.

Il settore delle Alpi e Prealpi lombarde, è diviso in due parti dalla Linea Insubrica, una faglia che si sviluppa in senso est-ovest, passando per la Valtellina. A nord di questa linea prevalgono rocce metamorfiche, accanto a sporadiche formazioni calcareo-dolomitiche; a sud di essa, sopra un basamento formato in maggioranza da rocce metamorfiche, vi è una copertura di rocce sedimentarie in prevalenza calcaree, che si distribuiscono in fasce grossolanamente parallele, con orientamento est-ovest.

La Pianura Padana è costituita dai detriti scaricati da fiumi e ghiacciai. I ghiacciai, affacciandosi a più riprese (glaciazioni) sul bordo settentrionale della pianura, hanno accumulato allo sbocco delle maggiori vallate i materiali trasportati, formando i cordoni morenici e i grandi laghi della fascia prealpina (L. Maggiore, L. di Como, L. d'Iseo, L. d'Idro e L. di Garda). I fiumi principali, sia alpini (Ticino, Adda, Oglio e Mincio) che appenninici, hanno scaricato ghiaie, sabbie, limi e argille, riempiendo e livellando gran parte della Pianura Padana.

Il terzo settore geologico della Lombardia, l'Oltrepò Pavese, è un piccolo frammento dell'Appennino settentrionale, catena in fase di evoluzione meno avanzata rispetto alle Alpi, come rivela l'età più giovane delle rocce affioranti. Queste sono costituite in maggioranza da arenarie, calcari, marne e molte argille, spesso poco cementate, il che spiega l'elevato grado di franosità dell'area.

La Lombardia, con la sua complessità orografica, presenta una notevole diversità di ambienti fitogeografici.

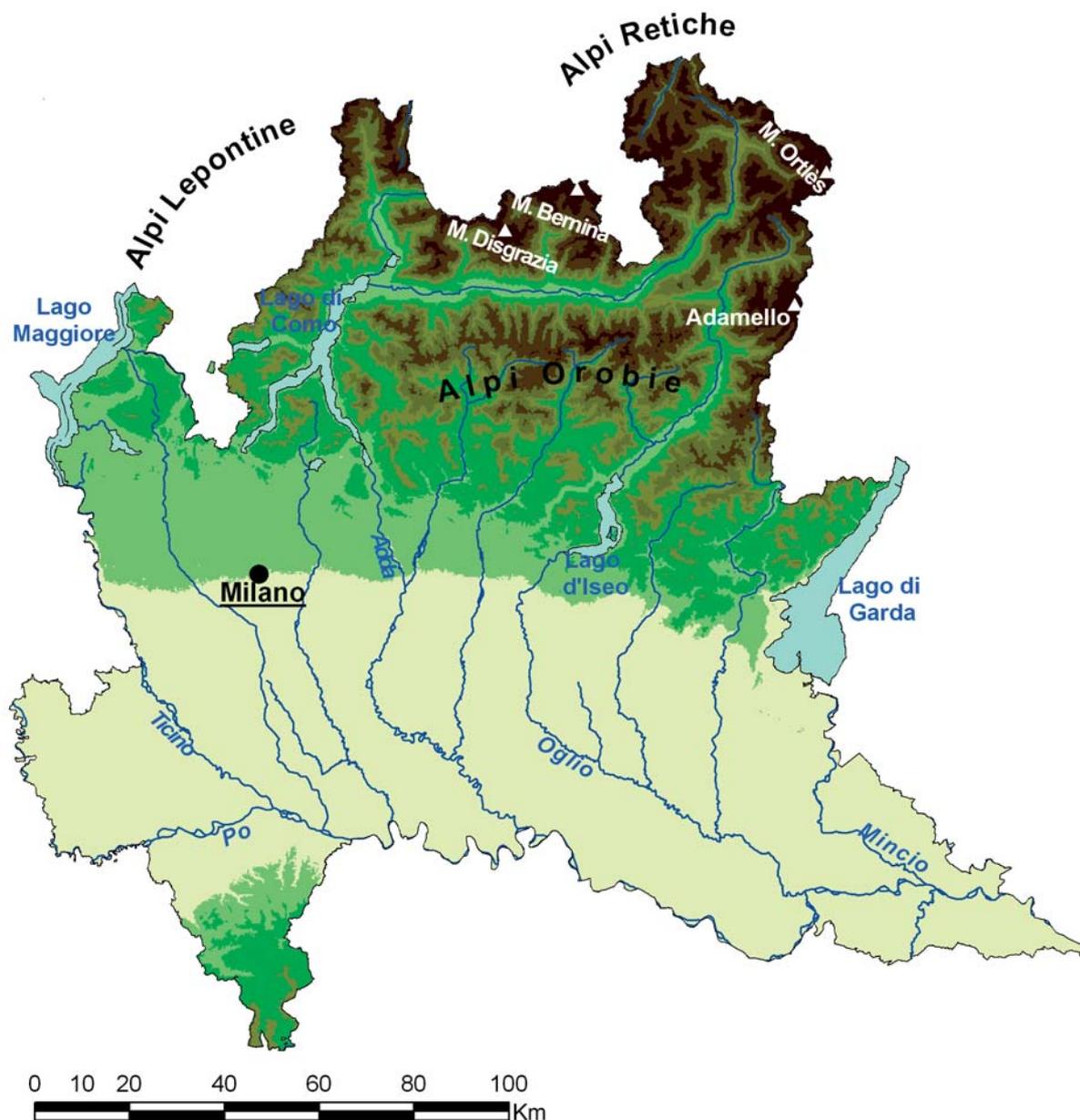
La variabilità pedoclimatica, dovuta soprattutto all'escursione altimetrica, determina una grande ricchezza di forme corologiche.

Nella Pianura Padana, la vegetazione naturale è circoscritta a frammenti di quercu-carpineti e popolamenti ripariali, cui si aggiungono le pinete di pino silvestre nei terreni ferrettizzati dei pianalti occidentali. Sulle colline moreniche e sui primi rilievi prealpini si insediano dapprima gli orno-ostrieti e gli acero-frassineti, con castagno e robinia; successivamente le faggete e i lariceti. Nella zona di transizione verso l'area alpina, a clima più continentale, i boschi misti di caducifoglie, dominati da specie più o meno termofile in funzione dell'esposizione, sono sostituiti, dall'orizzonte montano in su, da abieteti, peccete e lariceti. Questi si estendono anche nell'orizzonte subalpino, dove la copertura arborea si dirada, sfumando nella brughiera di ericacee e, superiormente, nella prateria. Nelle Alpi più interne, i popolamenti forestali sono tipicamente caratterizzati da abete rosso, larice e pino cembro, ad indicare le più severe condizioni climatiche. Nelle zone di compluvio e di scorrimento del manto nevoso, si rinvergono alneti di ontano verde, mughete e ginepreti.

Questa elevata diversità di popolamenti offre fioriture abbondanti per le api lungo quasi tutto l'arco dell'anno. Nelle zone di pianura e sui primi rilievi, a primavera precoce fioriscono abbondantemente tarassaco, salici, nocciolo, ciliegio e pruno selvatico. A maggio, in macchie spontanee lungo le rive dei fiumi, lungo gli argini dei canali e ai confini degli appezzamenti fiorisce la robinia, la specie più importante per l'apicoltura lombarda. Il miele che da essa si ottiene può essere "inquinato" da nettare di ailanto, albero a fioritura quasi contemporanea o di poco posticipata. Questa specie, ottima nettarifera originaria dell'estremo oriente, è divenuta negli ultimi anni infestante in tutte le zone di pianura e nei fondovalle alpini e prealpini. Altre interessanti specie nettarifere che vegetano in tali aree sono l'acero, il ligustro, il biancospino, il *Prunus padus* e il viburno.

Nelle zone collinari della fascia prealpina e dell'Oltrepò, la diffusione della robinia è più ampia. Questi territori, ricoperti da boschi naturali, castagneti, frutteti e prati stabili, annoverano molte altre specie di interesse apistico. Dopo la robinia fiorisce il castagno (presente fino a 700-800 m di quota) che, oltre a fornire un ottimo uniflorale, costituisce spesso la base di eccellenti mieli millefiori, insieme a trifogli, rosacee (rovo, sorbo, pruno selvatico, biancospino, ciliegio), varie composite, acero e tiglio. Quest'ultimo, a fioritura immediatamente successiva a quella del castagno, può dar luogo anche ad un prodotto uniflorale. Nelle esposizioni a sud, i boschi misti di latifoglie si arricchiscono di ginestre, clematide, ericacee, scotano, alloro, viburno, ranno, etc.

Nei territori montani e altomontani offrono ottimi bottini i boschi di tiglio selvatico (spesso frammisti ad



acero e sorbo), le macchie di erica carnicina e mirtillo, le siepi di rovo e lampone, la ricca flora dei prati di monte e, a quote più elevate, le distese di rododendro e la flora alpina dei pascoli (ricca di leguminose, come trifogli e ginestrino, campanule, bistorta, timo, potentilla, salvia selvatica, non-ti-scordar-di-me, etc.). In alcune aree dal clima mitigato dalla presenza dei laghi, è presente *Erica arborea*, che conferisce aroma caramellato ai mieli millefiori.

Nelle zone maggiormente antropizzate e prossime ai laghi (province di Como, Varese e Brescia) si trovano specie ornamentali, spesso buone produttrici di nettare, quali magnoliacee (magnolia, albero dei tulipani), spino di Giuda e il già citato ailanto.

In Lombardia le aziende agricole, zootecniche e forestali occupano una superficie di 1.413.415 ha di cui 1.035.791 costituiscono superficie agricola utilizzata (SAU). I terreni molto fertili della Pianura Padana hanno favorito lo sviluppo di un'agricoltura molto redditizia, che

utilizza sistemi avanzati di coltivazione. Colture principali sono quelle di cereali, frutta, ortaggi, uva da vino e foraggi. L'allevamento è concentrato su bovini e suini, con tutti i prodotti derivati (latte, burro, formaggi, carne).

Aspetti dell'apicoltura

La Lombardia è una delle regioni dove l'apicoltura è più sviluppata. Risultano globalmente presenti in Lombardia oltre 4000 apicoltori, concentrati prevalentemente nelle zone collinari e montane. Secondo i dati MiPAAF, sul territorio regionale sono stati dichiarati presso le ASL, al 31 gennaio 2006, 136.799 alveari, che corrispondono ad una concentrazione di quasi 6 alveari/km², la più alta in Italia. Le province di Varese e Como sono inoltre oggetto di intenso nomadismo da molte altre regioni per la produzione del pregiato miele di robinia.

La produzione complessiva stimata di miele è di circa

30.000 q annui, di cui circa il 50% millefiori, 30-40% robinia e il rimanente di altre produzioni uniflorali quali castagno, melata, tiglio, rododendro.

Il livello professionale e associativo è piuttosto elevato e non manca una certa diversificazione delle attività, ad esempio con la pratica del servizio di impollinazione nei meleti della Valtellina.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalino-logica

Le informazioni relative ai tipi di miele prodotti in Lombardia sono desunte da una mole consistente di analisi palinologiche di mieli lombardi, prodotte nell'ambito del rapporto di collaborazione tra l'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Milano e la Fondazione Fojanini di Sondrio e finalizzate sia ad indagini scientifiche che ad attività di controllo.

Il miele lombardo è prevalentemente millefiori, ma cospicue produzioni uniflorali si ottengono dalla robinia e, in misura minore, da castagno, tiglio e melata. Nelle zone alpine, in annate favorevoli, si ottengono buone produzioni di rododendro e, più raramente, di melata d'abeto. Occasionalmente si possono produrre mieli uni-

florali di tarassaco (province di Bergamo e Brescia), ailanto (zone urbanizzate), trifoglio (aree più meridionali del territorio regionale), acero, girasole e lampone.

L'associazione tipica della regione è costituita da *Castanea*, *Rubus*, *Tilia*, *Trifolium repens*, *Robinia*, Graminaceae altre e *Rumex*, presenti, in diverse proporzioni, nella maggior parte dei mieli.

I mieli millefiori hanno caratteristiche diverse a seconda che provengano dalla zona alpina, prealpina o dalla Pianura Padana. Nei millefiori prealpini, che rappresentano la produzione più diffusa, è dominante il castagno e, oltre alle specie comuni a tutta la regione, possono essere frequenti elementi di quote più elevate (*Ericaceae* altre, *Umbelliferae*, *Polygonum bistorta*), o di ambienti antropizzati (*Parthenocissus*, *Centaurea jacea*, *Ligustrum*, *Malus/Pyrus* e *Prunus*) o di zone tipicamente boschive (*Acer*, *Rhamnaceae* e *Fraxinus ornus*). Da segnalare, nei mieli del versante retico della Valtellina, della zona dell'Alto Lario e dei territori vicini ai grandi laghi, la presenza, rara ma caratteristica, di elementi tipici di ambienti mediterranei, quali *Erica*, *Genista* e *Cistus*, che trovano in queste zone condizioni microclimatiche adatte al loro sviluppo.

I millefiori provenienti dalle quote più alte sono caratte-

Origine dei dati melissopalino-logici	N campioni	Area dello studio
Bolchi Serini G., Spreafico M., 1992 – Mieli di Lombardia. In: Apicoltura e mieli di Lombardia. Regione Lombardia, Settore Agricoltura e Foreste, Milano: 13-57.	253	Intera regione
Ferrazzi P., 1974 – Mieli di "tarassaco" di Piemonte e Lombardia. I – Analisi melisso-palinologica. L'Apicoltore moderno, 65: 21-26.	3	Cremona e Lodi
Fini M.A., Sabatini A.G., 1971 – Caratterizzazione dei mieli italiani. I: i mieli di Robinia pseudoacacia. Quaderni di merceologia, 115-132.	37	Varese e Como
Galimberti P., 1992 - Caratterizzazione dei mieli dell'oltrepo Pavese. Relazione ASAP.	66	Pavia
Grillenzoni F.V., Capelli M., Marogna S., Sabatini A.G., Ferrazzi P., 2003 – Una produzione alpina: il miele di rododendro. Istituto Nazionale di Apicoltura, Bologna.	46	Area alpina
Ricciardelli D'Albore G., 1988 – I mieli D.O.C. di castagno (<i>Castanea sativa</i> Miller) e di acacia (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) della provincia di Varese (Lombardia). Ann. Fac. Agraria Univ. Perugia, 42: 35-49.	114	Varese
Ricciardelli D'Albore G., 1998 – Verifica decennale sulla stabilità dello spettro pollinico nei mieli di Castagno (<i>Castanea sativa</i> Miller) e di Robinia (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) della Provincia di Varese. L'Ape Nostra Amica, 20 (2): 18-22.	30	Varese
Banca dati dell'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Milano e della Fondazione Fojanini di Sondrio	1355	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	1904	

Altra bibliografia consultata:

- Bolchi Serini G., Colombo M., Eördegh F.R., 2007 – Apicoltura e Mieli della Lombardia. Situazione e prospettive (in stampa).
- Bolchi Serini G., Colombo M., Orlandi S., 1985 – Studio sulla caratterizzazione dei mieli della provincia di Como. Econ. Lariana, C.C.I.A.A. Como, 65: 33-50.
- Bolchi Serini G., Colombo M., Orlandi S., 1986 – Indagini sulla caratterizzazione dei mieli nella provincia di Como. L'Ape Nostra Amica, 8 (4): 20-26.
- Bolchi Serini G., Colombo M., Sommaruga A., Micheli A., Orlandi S., Parisini M., 1985 – Studio sulla caratterizzazione dei mieli della provincia di Como. Relazione del presidente APAC.
- Bolchi Serini G., Salvi G., 1987 – Analisi qualitative di mieli della provincia di Como. Econ. Lariana, C.C.I.A.A. Como, 67 (1/2): 47-57.
- Giannoncelli C., Palmieri G., Pozzi M., 2000 – La flora apistica della provincia di Sondrio. APAS, C.C.I.A.A. Como e Fondazione Fojanini: 75 pp.
- Salvi G., 1986 – Studio preliminare per la conoscenza dello spettro pollinico dei mieli lombardi. Atti Convegno Apilombardia 86, Como.

rizzati dalla presenza dominante di *Rubus* (lampone) ed Ericaceae altre (*Rhododendron*), accompagnati da Campanulaceae, Umbelliferae A, *Polygonum bistorta*, *Thymus* e diverse Compositae. Nel loro sedimento è costante la presenza di pollini di specie provenienti da raccolti precedenti (robinia e castagno); Completano il quadro altre specie tipiche dell'ambiente alpino, come Juncaceae *Helianthemum* e *Myosotis*.

I millefiori padani si distinguono per una minor presenza di castagno, che lascia spazio a Cruciferae, specie di ambienti antropizzati (quali *Ailanthus*, *Ligustrum*, *Gleditsia*, *Parthenocissus*, *Aesculus*, Magnoliaceae), o di zone ripariali come *Salix* e *Amorpha*, quest'ultima presente nei campioni provenienti dalle zone della bassa pianura.

Passando alle produzioni uniflorali, i mieli di robinia sono caratterizzati da un'alta percentuale del relativo polline, soprattutto quelli provenienti dalle zone collinari a ridosso della Pianura Padana e prealpine, e dall'elevata

frequenza di specie non nettariifere: oltre a Graminaceae altre e *Rumex*, sono ricorrenti *Chamaerops*, *Sambucus nigra*, *Quercus robur*, Pinaceae, *Plantago*, *Papaver*, *Fraxinus ornus*, *Vitis*, *Actinidia* e *Chelidonium*. Fra le nettariifere prevalgono specie a fioritura precoce (*Salix*, Cruciferae, *Acer*, *Cornus sanguinea*) e di ambienti antropizzati (fruttiferi, *Gleditsia*, Magnoliaceae, *Aesculus*).

L'associazione pollinica dei mieli di castagno e di tiglio è simile a quella dei millefiori prealpini: nei primi l'estrema iperrappresentatività del polline dominante riduce la ricchezza dello spettro; nei mieli di tiglio possono essere più frequenti elementi altomontani.

Nel miele di rododendro il polline della specie è presente anche in percentuali relativamente elevate nei campioni più puri; per il resto lo spettro pollinico ricomprende quello dei millefiori di alta montagna, con una maggiore varietà di Leguminosae (*Trifolium pratense* s.l., *Lotus*).

Tipi pollinici più frequenti nei mieli della Lombardia

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori prealpini	Millefiori di alta montagna	Millefiori padani	Robinia	Castagno	Tiglio	Rododendro
Castanea	Rubus	Cruciferae	Robinia	Castanea	Tilia	Ericaceae altre
Rubus	Ericaceae altre	Robinia	Chamaerops*	Rubus	Castanea	Rubus
Tilia	Castanea	Rubus	Graminaceae altre*	Robinia	Rubus	Campanulaceae
Trifolium repens	Trifolium repens	Trifolium repens	Castanea	Trifolium repens	Trifolium repens	Trifolium repens
Robinia	Rumex*	Castanea	Sambucus nigra*	Graminaceae altre*	Ericaceae altre	Castanea
Graminaceae altre*	Campanulaceae	Ailanthus	Rumex*	Tilia	Robinia	Compositae T
Ericaceae altre	Tilia	Ligustrum	Quercus robur*	Plantago*	Plantago*	Helianthemum*
Umbelliferae A	Umbelliferae A	Gleditsia	Salix	Centaurea jacea	Graminaceae altre*	Rumex*
Salix	Polygonum bistorta	Salix	Pinaceae*	Rumex*	Umbelliferae A	Trifolium pratense s.l.
Plantago*	Graminaceae altre*	Compositae T	Gleditsia	Chamaerops*	Acer	Lotus
Acer	Thymus	Lotus	Cruciferae	Rhamnaceae	Polygonum bistorta	Thymus
Rumex*	Compositae T	Parthenocissus	Rubus	Cruciferae	Rumex*	Graminaceae altre*
Quercus robur*	Salix	Acer	Plantago*	Ligustrum	Centaurea jacea	Umbelliferae A
Ailanthus	Robinia	Tilia	Trifolium repens	Ligustrum	Ligustrum	Cupressaceae/Tax.*
Ligustrum	Plantago*	Cornus sanguinea	Cornus sanguinea	Malus/Pyrus	Malus/Pyrus	Myosotis
Centaurea jacea	Juncaceae*	Graminaceae altre*	Magnoliaceae	Papaver*	Campanulaceae	Juncaceae*
Fraxinus ornus*	Helianthemum*	Amorpha	Acer	Fraxinus ornus*	Helianthemum*	Robinia
Compositae A	Myosotis	Compositae A	Malus/Pyrus	Vitis*	Fraxinus ornus*	Tilia
Polygonum bistorta	Acer	Umbelliferae A	Papaver*			Compositae S
Parthenocissus	Centaurea jacea		Fraxinus ornus*			
Prunus			Vitis*			
Rhamnaceae						
Malus/Pyrus						
Compositae T						
Genista	Quercus robur*	Aesculus	Prunus	Quercus robur*	Aruncus*	Pinaceae*
Chamaerops*	Lotus	Compositae H	Aesculus	Umbelliferae A	Quercus robur*	Plantago*
Liliaceae altre s.l.	Compositae S	Magnoliaceae	Rhamnaceae	Malus/Pyrus	Chamaerops*	Salix
Vitis*	Malus/Pyrus	Melilotus	Actinidia*	Ailanthus	Ailanthus	Thalictrum
Filipendula*	Cupressaceae/Tax.*	Liliaceae altre s.l.	Chelidonium*	Sambucus nigra*	Thymus	Fragaria/Potentilla
Helianthemum*	Genista	Papaver*	Juncaceae*	Salix	Juncaceae*	Centaurea jacea
Juncaceae*	Caryophyllaceae	Rhamnaceae	Compositae T	Parthenocissus	Filipendula*	Polygonum bistorta
Sambucus nigra*	Pinaceae*	Prunus	Tilia	Compositae A		
Campanulaceae		Galega		Filipendula*		
Thymus		Plantago*		Coronilla/Hippocr.		
Caryophyllaceae		Rumex*		Compositae H		
Cruciferae				Ericaceae altre		
				Lotus		

Capitolo VI

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DEL TRENINO ALTO ADIGE

di Edith Bucher, Veronika Kofler,
Maria Lucia Piana e Emanuela Zieger

Cenni geografico-vegetazionali

Il Trentino Alto Adige, posto nella parte più settentrionale dell'Italia, si estende per una superficie di 13.607 km² e confina a nord con l'Austria, a ovest con la Svizzera, a sud-ovest con la Lombardia e a sud-est con il Veneto. Il territorio, completamente montuoso, presenta una struttura orografica molto eterogenea, percorsa da un complesso sistema di rilievi e incisioni. Ad ovest i grandi massicci dell'Adamello e dell'Ortles-Cevedale, a nord la catena delle Alpi Atesine, a est il gruppo del Catinaccio e gli altri imponenti gruppi dolomitici: Sella, Sciliar, Sassolungo, Gruppi della Val Gardena, Marmolada, Lagorai, Pale di S. Martino, Brenta.

Ai sistemi montuosi si alternano numerose vallate: la nervatura principale è costituita dalla lunga valle dell'Adige, che nella parte superiore prende il nome di Val Venosta e in quella inferiore di val Lagarina; altre valli importanti sono formate dai fiumi Isarco (val d'Isarco), Rienza (val Pusteria), Noce (val di Non, val di Sole), Avisio (valli di Cembra, Fiemme e Fassa), Sarca (val Giudicaria) e Brenta (Valsugana). Completano questo paesaggio alcuni altipiani (Renon, Siusi, Folgaria, Lavarone) e numerosi laghetti (fra i principali Carezza, Braies, Molveno, Caldonazzo, Levico, etc.). Appartiene inoltre al Trentino l'estremità superiore del lago di Garda. Le differenze di altitudine e le diverse esposizioni dei versanti determinano, sommandosi ad altri fattori (latitudine, influenze storiche, antropiche, etc.) una molteplicità di associazioni vegetali diverse.

Alle quote più elevate il clima molto rigido nei mesi invernali e la brevità delle estati, non consente lo sviluppo di specie arboree, e la vegetazione è limitata a poche specie pioniere. A quote inferiori trovano spazio ampie foreste di conifere (abetine, peccete, lariceti, cembrete) alternate ad arbusteti di rododendro, ginepro nano, erica carnicina e mirtillo, pascoli e praterie con la caratteristica flora alpina ricca di una straordinaria varietà di specie (campanule, ranuncoli, ombrellifere, non-ti-scor-dar-di-me, composite, primule, genziane, potentille, sas-sifraghe, etc.). Nell'orizzonte montano inferiore (1000-1500 m), dominato dalla faggeta, iniziano le coltivazioni

di cereali e trova un certo spazio la coltivazione di piccoli frutti (fragola, lampone, ribes) e piante officinali. Alle quote inferiori ai 1000 m iniziano i castagneti, i querceti e il bosco caducifoglio termofilo misto, dove le essenze caratteristiche sono *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus betulus*, *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Tilia platyphylla*, *Ulmus montana*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Corylus avellana*, *Viburnum tinus*. In questa fascia sono diffuse le coltivazioni di frutteti (melo) e della vite. Un aspetto vegetazionale comune nelle situazioni di degrado e di abbandono colturale (zone ruderali, bordi stradali, scarpate) è costituito da cespuglieti e boscaglie dove dominano *Robinia*, *Ailanthus*, *Sambucus*, *Clematis* e *Rubus*.

Infine la parte più meridionale del Trentino, è interessata da un clima di tipo mediterraneo, con una temperatura media annua intorno ai 12 °C che consente la presenza di specie vegetali tipicamente mediterranee (lecci, cipressi, oleandri, etc.) e la coltivazione, nell'area del lago di Garda, dell'olivo e dei limoni.

L'incidenza delle superfici coltivate cresce man mano che si procede da nord a sud, nei fondivalle; la frutticoltura e la viticoltura sono i settori agricoli di gran lunga più importanti della regione. Altre coltivazioni sono quelle dei cereali, degli ortaggi e delle patate.

Aspetti dell'apicoltura

In Trentino Alto Adige l'apicoltura è diffusa nella quasi totalità dei comuni. In base ai dati più recenti nella provincia di Bolzano operano 3.196 apicoltori con 40.414 alveari, e nella provincia di Trento 1.616 apicoltori con 23.394 alveari (dati MiPAAF 2006). In entrambe le province si tratta prevalentemente di piccoli apicoltori con meno di 10-15 alveari, ma negli ultimi anni si nota che il numero delle aziende tende a diminuire, mentre tende ad aumentare il numero degli alveari e la professionalizzazione dei produttori (Matteotti e Miori, 2005).

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalino-logica

I dati relativi ai mieli prodotti nel Trentino Alto Adige sono desunti prevalentemente da uno studio di caratterizzazione dei mieli dell'Alto Adige (Bucher et al., 2004) e da uno studio di caratterizzazione dei mieli del Trentino (Piana, 2002), integrati con dati bibliografici e altri dati originali degli autori.

Il miele del Trentino Alto Adige è prevalentemente millefiori (circa 70%); mieli uniflorali possono ottenersi da castagno, rododendro, melo, robinia (limitatamente al Trentino) e melata d'abete. Occasionalmente si producono mieli di tiglio, trifoglio bianco ed erica carnicina.

Nello spettro pollinico dei mieli millefiori si evidenzia una notevole diversità pollinica, particolarmente accentuata nei mieli dell'Alto Adige, dove si sono trovate, in media, 59 forme polliniche per campione (min. 32, max.



82): ciò può essere in parte attribuito alla ricchezza floristica del territorio, in parte al tipo di conduzione o al tipo di arnie impiegate, che possono favorire fenomeni di arricchimento secondario.

Accanto a forme ubiquitarie, prive di uno specifico valore caratterizzante (*Trifolium repens*, Graminaceae altre, *Plantago*, Cruciferae, *Rubus*), è costante, e può quindi essere considerata tipica della regione, l'associazione di: Umbelliferae⁽¹⁾, Ericaceae altre⁽²⁾, fruttiferi (soprattutto *Malus/Pyrus*), *Fraxinus ornus*, *Salix*, Compositae T e, soprattutto nei mieli del Trentino, *Castanea*. Particolarmente caratterizzante è la presenza, talora in percentuali elevate, di *Fraxinus ornus*, specie termofila non nettarifera che, a Nord della pianura padana, è molto più frequente nell'area orientale delle prealpi e delle alpi e risulta quindi una guida utile nella differenziazione di questi mieli rispetto agli analoghi mieli del settore occidentale.

Il carattere prettamente alpino dei mieli dell'Alto Adige e dei mieli di rododendro è evidenziato da numerosi al-

tri elementi, quali *Myosotis*, Juncaceae, *Helianthemum* e Campanulaceae, presenti anche negli altri mieli della regione ma con minore costanza. Completano il quadro montano *Acer*, *Fragaria/Potentilla* e diversi tipi di Labiateae esacolpate. La particolare vocazione agricola della regione trova riscontro nella frequenza di *Vitis*.

Nei mieli delle quote intermedie sono più ricorrenti, o raggiungono percentuali più elevate, *Castanea*, *Robinia*, *Tilia*, *Filipendula* e *Ailanthus*, specie infestante che denota in genere gli ambienti antropizzati. Nei mieli di castagno la presenza di *Tilia* è spesso rilevabile anche a livello organolettico; per quanto riguarda questa tipologia di miele va segnalato che nei campioni del Trentino la diversità di forme polliniche è nettamente inferiore rispetto a quelli dell'Alto Adige. Anche i mieli uniflorali di robinia, che si producono limitatamente alla provincia di Trento, si caratterizzano per una minore diversità pollinica; da evidenziare in questi mieli l'abbondante presenza di pollini di specie non nettarifere o di origine secondaria fra

⁽¹⁾ Si è preferito fare riferimento all'intera famiglia per rendere possibile il confronto fra i dati riportati dai diversi autori. È comunque da segnalare la frequenza del tipo H.

⁽²⁾ Si è preferito fare riferimento all'intera famiglia per rendere possibile il confronto fra i dati riportati dai diversi autori. È comunque da segnalare la frequenza di *Rhododendron*.

cui, oltre alle forme già citate, *Chelidonium*, *Sambucus nigra*, *Papaver*, *Quercus robur* e *Actinidia*.

Dal punto di vista della tipizzazione geografica, risulta caratterizzante la combinazione tra elementi continentali o francamente alpini ed elementi di tipo climatico più temperato: l'effetto della quota di produzione non è quasi mai netto e gli elementi tipici delle diverse fasce altitudinali si trovano in costante commistione, per effetto degli spostamenti degli apiari, o a causa delle complesse caratteristiche orografiche e fitogeografiche della regione. Allo stesso modo gli elementi tipici di ambienti naturali a vegetazione spontanea si accompagnano spesso ad elementi di ambienti coltivati o più o meno antropizzati. Questo è l'elemento maggiormente distintivo rispetto ai mieli delle zone a pari latitudine più occidentali, dove invece è netta la separazione tra i mieli prodotti in ambienti collinari o di pianura, fortemente utilizzati per usi agricoli, e i mieli di montagna o alta montagna in cui manca l'orniello

e sono più frequenti gli indicatori di alta quota.

I mieli millefiori della regione non costituiscono un gruppo omogeneo, ma le differenze tra campioni formano un *continuum* che non permette di identificare, sulla base delle caratteristiche melissopalinoologiche, tipologie diverse (ad esempio in base all'altitudine o all'epoca di produzione).

In numerosi campioni si osserva una prevalenza di una particolare origine botanica, e ciò potrebbe indicare l'esistenza di condizioni favorevoli per un potenziale incremento delle produzioni uniflorali della regione (ad esempio la melata, presumibilmente di conifere, rappresenta una componente importante di molti mieli).

Nella differenziazione dei mieli del Trentino rispetto a quelli dell'Alto Adige, oltre al carattere meno nettamente alpino e alla minore diversità pollinica, può essere utile ricordare l'occasionale presenza (circa 10% dei campioni) di *Amorpha*, specie alloctona in espansione, attualmente ancora del tutto assente nei mieli Alto Atesini.

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Bucher E., Kofler V., Vorwohl G., Zieger E., 2004 – Lo spettro pollinico dei mieli dell'Alto Adige. Laboratorio Biologico, Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente e la tutela del lavoro. Laives (BZ): 680 pp.	218	Alto Adige
Grillenzone F.V., Capelli M., Marogna S., Sabatini A.G., Ferrazzi P., 2003 – Una produzione alpina: il miele di rododendro. Istituto Nazionale di Apicoltura, Bologna.	18	Intera regione
Lanzinger M.T., 1983 – Ricerca per la certificazione di origine e qualità dei mieli del Trentino. Tesi di laurea Facoltà di Agraria, Università degli studi di Milano.	20	Trentino
Piana L., 2002 – Caratterizzazione melissopalinoologica delle produzioni di miele trentino. In: Camin F., Nicolini G., Versini G. (a cura di), Atti del convegno "Il miele del Trentino: quali specificità per una sua valorizzazione", S. Michele All'Adige, 17 maggio 2002. Istituto Agrario di S. Michele all'Adige – Provincia autonoma di Trento: 41-64.	100	Trentino
Ricciardelli D'Albore G., 1981 – Nuove osservazioni microscopiche sui mieli del Trentino. L'Apicoltore Moderno, 72: 177-183.	32	Trentino
Vorwohl G., 1972 – Das Pollenspektrum von Honigen aus den italienischen Alpen. Apidologie, 3 (4): 309-340.	23	Intera regione
Dati originali Laboratorio Biologico - Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente e la tutela del lavoro. Laives (BZ).	39	Alto Adige
TOTALE CAMPIONI	411	

Altra bibliografia consultata

Matteotti L., Miori M., 2005 - L'approccio multifunzionale nella pianificazione territoriale del Trentino: l'individuazione delle aree mellifere. Atti dell'incontro-seminario "Mappatura delle aree nettarifere", Firenze, 23 marzo 2005 (www.apicoltura.org/file_pdf/seminario_mappatura/Matteotti.pdf).



Fioritura di rododendro

Tipi pollinici più frequenti nei mieli del Trentino-Alto Adige.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettarifere.

Millefiori Alto Adige	Millefiori Trentino	Castagno	Rododendro	Robinia	Melo
Umbelliferae Compositae T Trifolium repens Graminaceae altre* Ericaceae altre Plantago* Salix Rumex* Pinaceae* Myosotis Thymus Cruciferae Ranunculaceae altre Caryophyllaceae Trifolium pratense s.l. Malus/Pyrus Rubus Compositae H Juncaceae* Ligustrum Prunus Compositae A Alnus* Helianthemum* Sorbus Acer Betulaceae/Coryl.* Sambucus nigra* Campanulaceae Fragaria/Potentilla Fraxinus omus*	Rubus Malus/Pyrus Fraxinus omus* Umbelliferae Castanea Trifolium repens Salix Graminaceae altre* Robinia Ericaceae altre Compositae T Plantago* Cruciferae Prunus Acer Myosotis Vitis* Tilia Sambucus nigra* Compositae H Fragaria/Potentilla Filipendula* Helianthemum* Papaver* Ailanthus Urticaceae s.l.* Ligustrum Rhamnaceae	Castanea Fraxinus omus* Trifolium repens Plantago* Tilia Graminaceae altre* Malus/Pyrus Umbelliferae Rubus Compositae T Ligustrum Fragaria/Potentilla Salix Pinaceae* Vitis* Ailanthus Cruciferae Clematis Ericaceae altre Acer Compositae H Robinia Betulaceae/Coryl.* Thymus Juncaceae* Parthenocissus Sambucus nigra* Alnus* Quercus robur* Rumex* Liliaceae altre s.l. Papaver*	Ericaceae altre Umbelliferae Trifolium repens Graminaceae altre* Salix Campanulaceae Compositae T Rubus Malus/Pyrus Myosotis Rumex* Fraxinus omus* Plantago* Juncaceae* Helianthemum* Lotus Prunus Cruciferae Castanea Thymus Geranium Filipendula* Papaver*	Robinia Rubus Castanea Fraxinus omus* Malus/Pyrus Chelidonium* Graminaceae altre* Sambucus nigra* Salix Trifolium repens Vitis* Papaver* Quercus robur* Actinidia* Prunus Umbelliferae Filipendula* Pinaceae* Plantago* Myosotis Ericaceae altre Compositae T	Malus/Pyrus Compositae T Plantago* Prunus Salix Trifolium repens Umbelliferae Betulaceae/Coryl.* Cruciferae Ericaceae altre Fraxinus omus* Myosotis Pinaceae* Rubus Caryophyllaceae Castanea Fragaria/Potentilla Graminaceae altre* Quercus robur* Ranunculaceae altre Rumex* Trifolium pratense s.l. Acer Alnus* Ligustrum Compositae A Compositae H Juncaceae* Lamium Thymus Liliaceae altre s.l. Tilia
Cupressaceae/Tax.* Lotus Cyperaceae* Quercus robur Aesculus Compositae S Castanea Papaver* Liliaceae altre s.l. Lamium Parthenocissus Artemisia* Tilia Urticaceae s.l.* Amaranth./Chenop.* Lonicera Centaurea jacea Rhamnaceae Filipendula* Dipsacaceae Hedera Salvia Geranium Vicia s. l. Clematis gr. Robinia	Clematis Centaurea jacea Echium Quercus robur* Lotus Compositae A Hypericum* Comus sanguinea Aesculus Rumex* Salvia Campanulaceae Trifolium pratense s.l. Ranunculaceae altre Parthenocissus Onobrychis Liliaceae altre s.l. Thymus Pinaceae* Actinidia*	Prunus Hedera Caryophyllaceae Compositae A Cupressaceae/Tax.* Artemisia* Rhamnaceae Ranunculaceae altre Filipendula* Urticaceae s.l.* Myosotis Aesculus Helianthemum* Trifolium pratense s.l. Cyperaceae* Lamium Salvia Sorbus Vicia s. l. Echium Comus sanguinea Campanulaceae Compositae S	Sambucus nigra* Alnus* Compositae H Cupressaceae/Tax.* Compositae S Caryophyllaceae Fragaria/Potentilla Trifolium pratense s.l. Rhamnaceae Quercus robur* Acer Ranunculaceae altre Cyperaceae* Compositae A Tilia Robinia Pinaceae* Aesculus Urticaceae s.l.* Sorbus Ligustrum	Acer Comus sanguinea Fragaria/Potentilla Tilia Ailanthus Cruciferae Helianthemum* Urticaceae s.l.* Betulaceae/Coryl.* Echium Rhamnaceae Rumex* Thymus Vicia s. l. Aesculus Artemisia* Aruncus* Chamaerops* Compositae A Gleditsia Liliaceae altre s.l. Linaria Lotus	Artemisia* Cupressaceae/Tax.* Cyperaceae* Filipendula* Helianthemum* Papaver* Sorbus Vitis* Campanulaceae Centaurea jacea Compositae S Hedera Robinia Sambucus nigra* Aesculus Dipsacaceae Lonicera Urticaceae s.l.* Viburnum

Capitolo VII

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DEL VENETO

di Paola Belligoli e Alessandra Baggio

Cenni geografico-vegetazionali.

Il Veneto, situato nell'Italia nord-orientale, occupa una superficie di 18.399 km² e confina a ovest con la Lombardia, a nord-ovest con il Trentino-Alto Adige, a nord con l'Austria e ad est con il Friuli Venezia Giulia; a sud-est è bagnato per quasi 200 Km dal mare Adriatico e a sud è delimitato dal fiume Po, che separa la regione dall'Emilia-Romagna. Il territorio è prevalentemente pianeggiante (56%), il 29% è montuoso e il 15% collinare.

Il clima, pur mitigato dall'influsso del lago di Garda e del mare Adriatico, è a carattere continentale e registra temperature accentuatamente rigide nei mesi invernali nella zona montana e molto elevate d'estate nelle zone pianeggianti dell'entroterra.

La zona alpina, essenzialmente formata dalle Dolomiti orientali, culminanti nella Marmolada (3.342 m s.l.m.), si estende sull'alto bacino del Piave. Alle quote più elevate la vegetazione è caratterizzata dalle formazioni a *Larix*, *Rhododendron*, *Vaccinium*, *Rubus*, *Salix*, *Juniperus* e *Pinus mugo*. Caratteristica fondamentale è la presenza di *Pinus cembra* (Pignatti, 1994). Alle quote inferiori, di transizione con la zona prealpina, domina la faggeta che, alle maggiori altitudini, si alterna a boschi di abete (*Picea excelsa* e *Abies alba*) e di larice (*Larix decidua*). Queste specie possono essere buone sorgenti di melata, tuttavia la melata di larice cristallizza nei favi, causando grossi problemi agli apicoltori, e non può quindi essere considerata una risorsa di interesse apistico. Le Prealpi Venete sono formate soprattutto da calcari e marne del Secondario e del Terziario e incise da valli fluviali strette e profonde ("canali"). Sul piano vegetazionale anche questa fascia è caratterizzata da *Fagus*, che inizia là dove termina la zona di *Castanea*. La composizione floristica di questa fascia è mutevole in relazione alle diverse situazioni morfologiche, edafiche e climatiche.

La zona collinare, di transizione tra la montagna e la pianura, si estende ai piedi delle Prealpi, comprendendo le colline moreniche veronesi a sud-est del Garda, le propaggini più basse, meridionali, dei monti Lessini, tra l'Adige e l'Astico e una serie di rilievi isolati: il Montello (368 m), di natura calcarea; i Monti Berici (444 m), costituiti, oltre

che da calcari, da rocce effusive (basalti); i Colli Euganei (603 m), formati in parte da rocce calcaree e in parte da trachiti, e che presentano manifestazioni postvulcaniche (sorgenti termali); i Colli Asolani (498 m). Il tipo di vegetazione più diffuso è costituito dal bosco caducifoglio termofilo misto dove le essenze caratteristiche sono *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus betulus*, *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Tilia platyphylla*, *Ulmus montana*, *Acer pseudoplatanus* e *A. platanoides*, *Cercis siliquastrum*: tutte specie di notevole importanza per le api, come sorgenti di nettare e/o di polline. Il sottobosco è ricco di numerose specie arbustive ed erbacee: *Corylus*, *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Crataegus*, *Primula*, *Cyclamen*, *Helleborus*, *Pulmonaria*, *Convolvulus*. Dove il tipo di suolo lo permette, questa boscaglia è sostituita da prati e castagneti, ottime fonti di polline e di nettare. I prati infatti sono ricchi di specie che rappresentano un buon pascolo per le api: *Geranium*, *Medicago*, *Trifolium*, *Salvia*, *Rubus*, etc. alternati a cespugli di *Rosa*, *Sambucus*, *Rhamnus*, *Ligustrum* e *Prunus*. Verso valle la superficie coperta da vegetazione spontanea non è molto estesa, a causa dell'intensa antropizzazione, ed è limitata alle aree meno favorevoli all'agricoltura. Considerabile è infatti l'estensione delle zone coltivate, soprattutto a vigneto. Nelle situazioni di degrado e di abbandono colturale è frequente la *Robinia*. Particolare inoltre risulta essere la presenza, sul versante meridionale dei colli Euganei, di specie vegetali tipicamente mediterranee. Tale associazione, distribuita a "pelle di leopardo", è rappresentata da un'intricata vegetazione quasi impenetrabile di piante a basso fusto per lo più sempreverdi: *Quercus ilex*, *Arbutus*, *Erica arborea*, *Cistus*, *Pistacia*, *Spartium*, *Asparagus acutifolius*, *Opuntia compressa* (Mazzetti, 1992). Nell'area del Lago di Garda, il clima mite consente anche la coltivazione dell'olivo.

La pianura, formata dalla parte orientale della pianura padano-veneta, è costituita da materiali ciottolosi e ghiaiosi, molto asciutti nelle zone più a monte; più fini, sabbiosi e argillosi, poco permeabili e ricchi di umidità a valle. Umidissima è la bassa pianura padana compresa tra il corso inferiore dei fiumi Adige e Po, denominata Polesine, a scarsissima pendenza, in certi tratti depressa sotto il livello del mare, in parte sottoposta a continua opera di bonifica e in parte ancora paludosa, zona di pesca valliva e di caccia. La fisionomia della pianura, caratterizzata da notevoli estensioni di colture agrarie, cambia in funzione delle stagioni e degli interventi umani. Le 191.085 aziende agricole censite in Veneto coprono una superficie complessiva di 1.347.822 ha, per una superficie agricola utilizzata (SAU) pari a 875.294 ha. Seminativi e foraggiere permanenti coprono complessivamente l'86% della SAU. In particolare l'incidenza delle aziende con superfici coltivate a seminativi cresce man mano che si procede da ovest verso est, con il 61% di tale superficie coltivata a cereali. Diffusa è anche la coltivazione delle legnose agrarie (12,6% della SAU), soprattutto vite e fruttiferi (dati ISTAT e Regione Veneto 2002). In questa zona le principali risorse apistiche sono



rappresentate dai fruttiferi, che coprono una superficie pari a 28.146 ha e, tra le pollinifere, il mais e le specie che accompagnano le colture cerealicole, quali *Papaver* e *Chenopodium*. In alcune zone si trovano popolamenti di *Robinia* che, seppure maggiormente caratteristica della fascia collinare, in condizioni climatiche favorevoli garantisce anche in questa zona ottimi raccolti di nettare. Una coltura tipica del rodigino, e di notevole interesse per le api, è quella di *Medicago* capace di dare miele uniflorale. Anche le coltivazioni orticole a pieno campo (meloni, radicchio, insalata, cocomeri, asparagi, etc.), che occupano 25.488 ha, rivestono una discreta importanza per il settore apistico.

Dalla foce del Tagliamento al delta del Po, si estende infine la zona litoranea, che forma un ampio arco orlato di lagune (laguna di Caorle, laguna veneta) in parte “vive”, in diretta comunicazione col mare, e in parte “morte”, adibite talora a valli da pesca. Queste lagune sono

interrotte da un vero labirinto di canali e bracci fluviali che continuamente depositano nuovi sedimenti alluvionali, formando barene, isolotti, cordoni, lidi e formazioni deltizie sempre varianti. Le formazioni arboree di tale zona sono rappresentate per la maggior parte da pinete artificiali, impiantate tra il 1920 ed il 1950 a scopo di rimboscimento e consolidamento delle dune costiere, oltre che per creare una barriera frangivento a protezione dei terreni più interni bonificati e messi a coltura. La vegetazione arboreo-arbustiva naturale è limitata ad esigui raggruppamenti, riferibili a due tipi principali dominati l'uno da *Quercus ilex* e l'altro da *Alnus glutinosa* e *Frangula alnus*. Nelle aree lagunari, caratterizzate da velle e barene, la vegetazione erbacea è dominata dalle specie alofite in grado cioè di tollerare elevata salinità creata da frequenti ristagni di acque salmastre nelle depressioni interdunali, quali *Salicornia*, *Sarcocornia*, *Limonium*, accompagnate da sporadiche ed isolate *Tamarix*.

Aspetti dell'apicoltura

Nella Regione Veneto l'apicoltura costituisce una solida realtà produttiva caratterizzata da 3.149 apicoltori che gestiscono 60.493 alveari (dati raccolti attraverso le denunce di apicoltura presentate nel 2003 alle Aziende ULSS competenti per territorio)⁽¹⁾. Il maggior numero di apicoltori si registra a Treviso (705), Padova (639) e Vicenza (503) e anche la distribuzione degli alveari nelle diverse province presenta alcune differenze, come riportato nella tabella seguente.

Dati apistici della regione Veneto (2003)	
Provincia	n. Alveari
Belluno	5.939
Padova	12.194
Rovigo	2.868
Treviso	13.204
Venezia	5.215
Verona	7.641
Vicenza	13.432
Totale	60.493

Per la maggior parte degli addetti al settore l'apicoltura rappresenta solo un'attività integrativa, mentre costituisce un'attività primaria solo per una piccola percentuale degli apicoltori. È da ricordare inoltre che il territorio del Veneto, con le sue zone collinari e montane, ben si presta alla pratica del nomadismo, richiamando apicoltori anche da fuori regione.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalnologica

Oltre ai mieli millefiori, che rappresentano la maggioranza delle produzioni regionali, nel Veneto si ottengono mieli uniflorali di castagno, robinia, melata di *Metcalfa* e, in misura molto minore, tarassaco e tiglio; occasionalmente sono riportate produzioni di miele uniflorale di trifoglio bianco, colza, erba medica, melo, girasole, amorfina, verga d'oro, salice e, nelle zone montane, rododendro e melata d'abete.

Lo spettro pollinico dei mieli veneti è relativamente uniforme, caratterizzato dalla presenza più o meno costante di *Castanea*, *Robinia* e *Oleaceae* (soprattutto *Fraxinus ornus*, ma anche *Ligustrum* e, nelle aree di diffusione dell'olivo, *Olea*), accompagnate da forme ubiquitarie, di scarso valore diagnostico se presenti in basse percentuali (*Trifolium repens*, *Rubus*, *Cruciferae*, *Papaver*, *Graminaceae* altre). A queste si associano, seppure con minore ricorrenza, *Rhamnaceae*, *Plantago*, *Compositae* T, *Prunus*, *Chamaerops*.

Nei mieli primaverili, sia millefiori che uniflorali di robinia, oltre a queste forme sono frequenti specie a fioritura precoce, quali *Salix*, *Quercus*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Amorpha* e *Malus/Pyrus*.

Nei mieli prodotti in zone agricole o antropizzate, sia millefiori che di melata, sono ricorrenti alcune forme associate a questi ambienti, come *Lotus*, *Asparagus officinalis* (riportato in tabella nel gruppo *Liliaceae* s.l.), *Parthenocissus*, *Ailanthus*, *Vitis* e alcune specie ornamentali (*Aesculus*,

Origine dei dati melissopalnologici	N campioni	Area dello studio
Belligoli P., Persano Oddo L., Piro R., Prandin L., Baggio A., 2001 - Studi di caratterizzazione geografica: i mieli del Parco regionale dei colli Euganei. In: Persano Oddo, Piana (a cura di) - Miele e territorio. Guida alla valorizzazione del miele attraverso le denominazioni di origine. MIPAF - ISZA, Roma: 97-117.	166	Colli Euganei
Bortoli V., 1983 - Flora di interesse apicolo e caratterizzazione botanica e chimico-fisica dei mieli della provincia di Vicenza. L'Apicoltore moderno, 74: 47-53.	37	Vicenza
Palmieri N., Andrada A., Ricciarelli D'Albore G., 2000 - Caratterizzazione dei mieli della provincia di Padova sotto il profilo della qualità e della origine geografica. L'ape nostra amica, 22 (5): 36-42.	115	Padova
Ricciardelli D'Albore G., 1991 - Il miele DOC dell'Altipiano di Asiago. Veneto Agricoltura, 7: 45-47.	21	Altopiano Asiago
Ricciardelli D'Albore G., 1994 - Caratterizzazione dei mieli del Veneto sotto il profilo della qualità e dell'origine geografica. Annali della Facoltà di Agraria di Perugia 48: 457-492.	500	Intera regione
Ricciardelli D'Albore G., 1995 - Caratterizzazione dei mieli della Comunità Montana "Dall'Astico al Brenta" sotto il profilo della qualità e dell'origine geografica. L'Ape Nostra Amica, 17 (6): 38-40.	60	Comunità Montana "Dall'Astico al Brenta"
Vorwohl G. 1972 - Das Pollenspektrum von Honigen aus den italienischen Alpen. Apidologie 3: 309-340.	1	Alpi Veneto
Dati originali Apishare s.r.l., Monterenzio (BO)	99	Intera regione
Dati originali Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Padova	11	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	1010	

Altra bibliografia consultata

- Dissegna M., Marchetti M., Pannicelli Casoni L., 1997 - I sistemi di terre nei paesaggi forestali del Veneto, Regione Veneto, Giunta Regionale, Dipartimento per le Foreste e l'Economia Montana, Multigraf, Spinea (Venezia).
- Mazzetti A., 1992 - La flora dei Colli Euganei. Editoriale Programma, Padova.
- Pignatti S., 1994 - Ecologia del paesaggio. UTET, Torino.
- Ricciardelli D'Albore G., 1995 - Risultati di un triennio di sperimentazione sulla caratterizzazione dei mieli veneti. Atti Convegno La valorizzazione dei mieli di qualità in Europa e in Italia", Lazise: 119-122.

⁽¹⁾ I dati MiPAAF 2006 riportano 56.661 alveari e 3.100 apicoltori

Magnoliaceae). Nei mieli di melata di *Metcalfa* compaiono inoltre specie a fioritura tardiva, quali *Zea*, *Artemisia*, *Scrophulariaceae* altre, *Centaurea jacea*, *Hedera*.

Nei mieli del rodigino e nella bassa padovana, nelle zone di coltivi intensi, può trovarsi polline di soia (*Glicine max*), anche con percentuali elevate (fino al 40%).

Non mancano, nella zona dei colli Euganei e della riviera del Garda, elementi prettamente mediterranei, quali *Asparagus acutifolius* (anch'esso riportato con *Liliaceae* s.l.), *Olea* e *Cistaceae*, mentre nelle aree alpine compaiono gli elementi caratteristici di tali zone, fra cui *Myosotis*.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli del Veneto

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia.* = specie non nettarifere.

Millefiori	Castagno	Robinia	Melata
Trifolium repens Robinia Castanea Cruciferae Oleaceae* Papaver* Rubus Salix Chamaerops* Rhamnaceae Plantago* Prunus Graminaceae altre* Compositae T	Castanea Rubus Papaver* Oleaceae* Robinia Trifolium repens Graminaceae altre* Scrophular. altre Cruciferae Plantago* Rhamnaceae	Robinia Castanea Papaver* Oleaceae* Chamaerops* Sambucus nigra* Cruciferae Cornus sanguinea Salix Graminaceae altre* Quercus Prunus Rubus Compositae T Rhamnaceae Trifolium repens	Castanea Zea* Trifolium repens Plantago* Graminaceae altre* Rubus Urticaceae s.l.* Liliaceae s.l. Compositae T Cruciferae Artemisia* Oleaceae* Scrophular. altre Lotus
Fragaria/Potentilla Malus/Pyrus Quercus Lotus Sambucus nigra* Tilia Umbelliferae Amorpha Liliaceae s.l. Scrophular. altre Vitis* Aesculus Parthenocissus Cornus sanguinea Magnoliaceae Compositae A Ailanthus Cistaceae* Centaurea jacea Acer Trifolium pratense s.l. Myosotis	Ailanthus Vitis* Chamaerops* Prunus Salix Clematis Compositae T Umbelliferae	Vitis* Aesculus Scrophular. altre Gleditsia Labiatae esacolpate Malus/Pyrus Urticaceae s.l.* Amorpha Liliaceae s.l. Plantago* Rumex* Ailanthus Umbelliferae Trifolium pratense s.l.	Robinia Umbelliferae Papaver* Prunus Centaurea jacea Amaranth./Chenop.* Rhamnaceae Compositae A Hedera Labiatae esacolpate Rosaceae altre Galega Sambucus nigra* Xanthium* Ailanthus Vitis* Parthenocissus

Capitolo VIII

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

di Federica Gazzola e Renzo Barbattini

Cenni geografico-vegetazionali

In uno spazio ristretto, il Friuli Venezia Giulia racchiude ambienti, paesaggi, storia, arte e cultura diversificati, che concorrono a formare una realtà varia, articolata e complessa.

Il territorio è chiuso a nord dalla cerchia delle Alpi (Dolomiti Friulane, Alpi Carniche e Alpi Giulie) e confina con l'Austria; a sud si affaccia sul Mare Adriatico, dalla foce del Tagliamento alle Lagune di Marano e Grado, fino al Golfo di Trieste; a est confina con la Slovenia e a ovest con il Veneto. La regione si estende su 7.858 Km²; di questi il 43% è di montagna, il 19% di collina, il 38% di pianura.

La prima serie di rilievi, che si incontra da sud, è data dal Carso triestino e dalle colline della zona di Muggia, che rappresentano il collegamento tra le Prealpi Giulie e le Dinaridi. Il sistema orografico delle Prealpi Carniche e delle Prealpi Giulie presenta ambienti in cui vengono a contatto substrati carbonatici e flyschoidi; è evidente l'influenza climatica della pianura e vistosi sono gli elementi di transizione verso l'ambiente alpino vero e proprio.

La regione alpina si estende nell'alto bacino del Tagliamento e del Fella, comprendendo la Catena Carnica e, a oriente, le Alpi Giulie. Dal punto di vista geografico e biologico ad essa è possibile ascrivere anche la parte più settentrionale delle Prealpi Carniche e Giulie (alta Val Tagliamento e Val Resia).

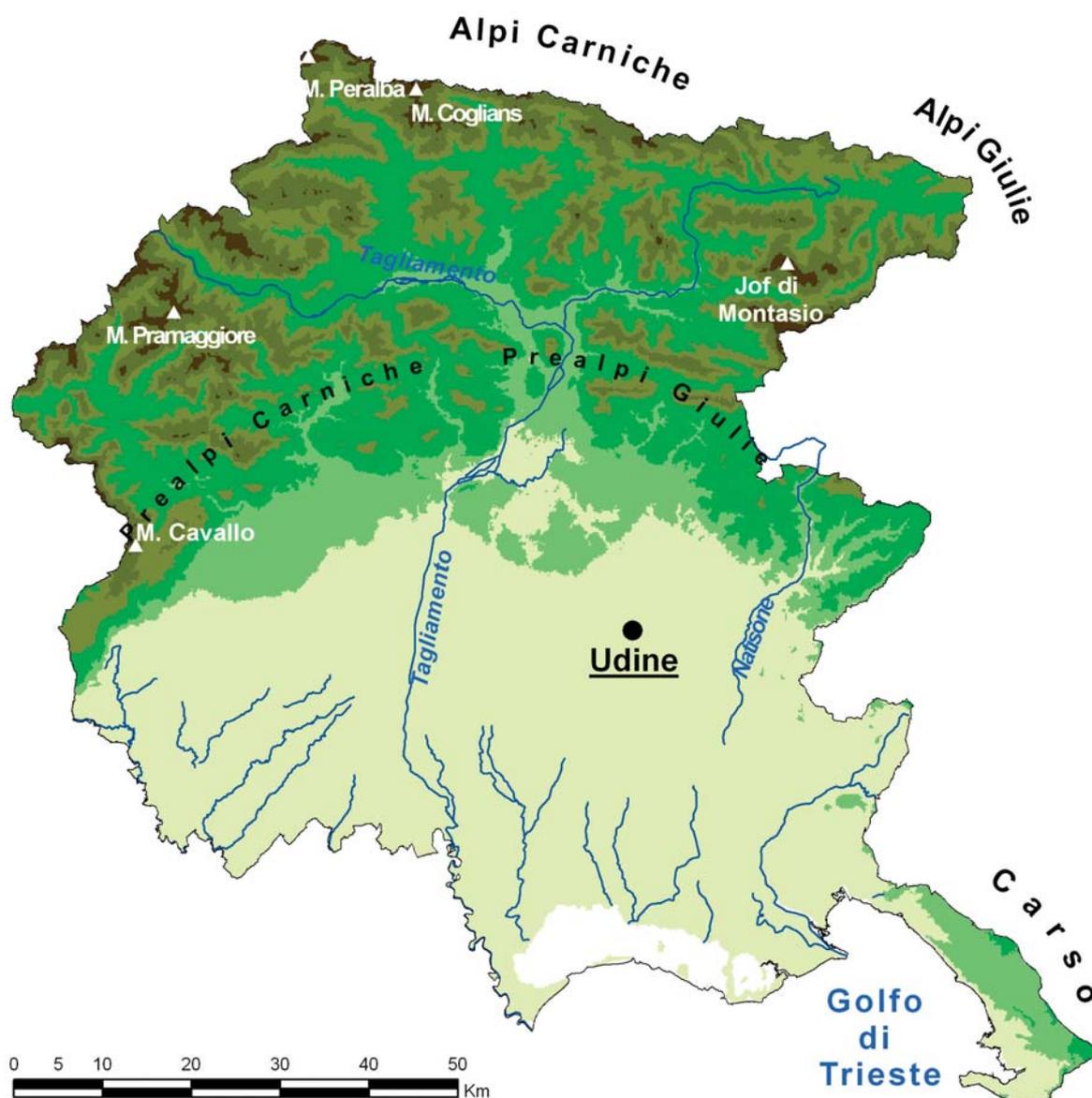
La pianura friulana è costituita da due grandi settori conosciuti come alta e bassa pianura. L'alta pianura, estesa tra Aviano e Gorizia fino ai primi rilievi prealpini e morenici, è caratterizzata, specie nel Friuli occidentale, da terreni aridi, ghiaiosi e permeabili, detti magredi, dove i fiumi scompaiono e corrono sotto terra per riaffiorare più a valle, in quella che è nota come la linea delle risorgive. La bassa pianura, ricca di acqua di risorgiva, è costituita da terreni argilloso-limosi, sabbiosi, poggianti su un substrato ghiaioso. Era questa, un tempo, la zona dei boschi planiziali, dei corsi d'acqua profondi e dalla rapida corrente, delle paludi e delle torbiere.

Tra Tagliamento e Timavo, le ampie Lagune di Marano e

di Grado e la foce dell'Isonzo disegnano la bassa costa occidentale, la cui origine è legata da un lato all'apporto di materiali solidi dei grandi fiumi, dall'altro all'azione del mare. Sistemazioni e bonifiche hanno mutato l'assetto del territorio, con l'estensione della pianura attualmente coltivata fino agli argini prospicienti il mare. Dalla costa alluvionale si protende verso oriente una costa alta e rocciosa, con insenature come quelle di Duino e Sistianna, sino a Trieste e Muggia, separabile in due settori legati alla natura litologica del substrato: un primo tratto è costituito dal margine dell'altopiano calcareo che s'immerge nell'Adriatico mentre il secondo tratto si evidenzia in prossimità di Aurisina, ove la linea di costa è formata da materiali più recenti, arenarie e marna; queste rocce, più erodibili, hanno determinato un paesaggio più ondulato e dolce, rispetto alla flessura di rocce carbonatiche.

Il clima è condizionato da diversi fattori (Gentili, 1964): il mare, che tempera le zone costiere, determinando ambienti a carattere submediterraneo e i rilievi che, chiudendo il settore nord-orientale, condizionano il clima del resto della regione; infatti, il repentino innalzarsi delle Prealpi determina abbassamenti delle temperature e forti aumenti delle precipitazioni. Man mano che si penetra nella cerchia alpina, ma soprattutto nelle Prealpi Giulie, si accentua un regime di precipitazioni con due vistosi picchi, in primavera (maggio) e in autunno (ottobre-novembre). Dal punto di vista apistico le precipitazioni di primavera possono risultare molto nocive, soprattutto se coincidono con la fioritura della robinia, principale essenza nettariifera della regione. A Musi (Alta Val del Torre) nelle Prealpi Giulie, si superano i 3300 mm annui di precipitazione. Dalle zone litoranee, in cui si oltrepassano appena i 1000 mm annui, si passa alle zone prealpine con 2000 mm medi, alla catena Carnica con meno di 1600 mm. Le precipitazioni nevose di maggior rilievo si verificano a fine inverno; particolarmente dannose in montagna sono quelle di marzo, con neve umida e pesante che può provocare valanghe. Nelle zone montane le escursioni termiche diurne e annuali sono notevoli e aumentano nell'estremo settore nord-orientale. La nebbia è frequente d'inverno nella bassa friulana e nella parte destra del Tagliamento. I venti che più influenzano il territorio sono lo scirocco e la bora; quest'ultima, nel lembo sud-orientale, si manifesta per lo più nei mesi invernali.

Le particolarità orografiche e climatiche del Friuli Venezia Giulia danno vita ad una vegetazione particolarmente varia e rigogliosa, che si riflette nella produzione di una grande varietà di mieli. La vegetazione spontanea, caratterizzata prevalentemente da boschi costituiti da querce e da altre latifoglie, è quasi del tutto scomparsa. Tipica è la stentata vegetazione dell'altipiano carsico dove, inframmezzati alle pietraie, si trovano arbusti di timo, salvia, ginepro. Lungo la costa si incontrano estesi impianti di pini.



Dal punto di vista della flora utile alla raccolta di nettare e polline un grande apporto viene fornito dalle specie spontanee, che si aggiungono alle colture, predominanti in gran parte della pianura. Importanti alcune specie associate alla coltivazione della vite, quali acero (*Acer campestre*), olmo (*Ulmus minor*), orniello (*Fraxinus ornus*) e salice (*Salix* spp). Frequenti le infestanti, come rosolaccio (*Papaver rhoeas*), ranuncoli (*Ranunculus* spp.), crocifere (*Brassica*), ombrellifere (*Daucus carota*, *Tordylium apulum*) e talvolta fiordaliso (*Centaurea cyanus*). A queste si affiancano altre specie considerate ruderali quali ad esempio *Echium vulgare* (soprattutto nella provincia udinese). Nelle zone antropizzate limitrofe ai coltivi si trovano spesso specie proprie delle siepi come robinia (*Robinia pseudacacia*), rovo (*Rubus ulmifolius*), acero (*Acer campestre*), vitalba (*Clematis vitalba*), ailanto (*Ailanthus altissima*), amorfa (*Amorpha fruticosa*) e, in minor misura, biancospino (*Crataegus monogyna*) e sanguinello (*Cornus sanguinea*).

La zona carsica, ricca di specie tipicamente mediterranee e di elementi endemici (Simonetti et al., 1989) è

particolarmente interessante dal punto di vista apistico. In questa area si susseguono, a partire dall'inizio della primavera, l'abbondante fioritura del ciliegio canino, detto localmente marasca (*Prunus mahaleb*), e successivamente, da maggio a settembre, le fioriture dei prati aridi e prati-pascoli: *Salvia pratensis*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus longicaulis*, *Dorycnium germanicum*, *Trifolium* spp., *Cotinus coggygria*, *Asparagus acutifolius*, *Satureja montana*, *Hedera helix*. Questa ricchezza floristica consente la produzione di mieli uniflorali e millefiori esclusivi e tipici del Carso triestino e isontino.

L'agricoltura si è concentrata soprattutto nelle aree di pianura e di collina ove il processo di meccanizzazione è avvenuto con più facilità. Tra le colture più estese vanno ricordate quelle cerealicole e quelle foraggere, con erbai mono e polifitici costituiti per lo più da trifoglio (*Trifolium repens* e *T. pratense*) e erba medica (*Medicago sativa*). La coltura del mais (*Zea mays*) e della soia (*Glycine max*) sono praticate su larga scala. Colture specialistiche sviluppate e altamente professionali sono quella della vite (*Vitis vinifera*) e, in misura minore, dei fruttiferi

(melo, pero, pesco e da alcuni anni, kiwi); nelle zone di collina e di montagna si riscontra la presenza di specie frutticole tradizionali, quali il ciliegio e il susino, o di più recente coltivazione, quali il lampone e la fragola. La produzione orticola ha scarsa importanza: prevalgono colture a pieno campo quali sedani, pomodori, patate, fagioli, asparagi, radicchi, lattughe, zucchini, cavoli. Pur non essendo una regione tradizionalmente floricola, il Friuli Venezia Giulia sta emergendo come produttore di piante in vaso (saintpaulia, ciclamino, begonia, impatiens e primula).

Aspetti dell'apicoltura

Le api allevate in Friuli Venezia Giulia derivano da una libera attività di incrocio di *Apis mellifera ligustica* con *Apis mellifera carnica*. In questa regione, infatti, vengono ad incontrarsi le popolazioni di queste due razze, dando origine ad ibridi naturali ben adattati al clima locale.

L'influsso delle terre vicine si riscontra anche nel tipo di arnie utilizzate dagli apicoltori; accanto alle arnie di tipo americano (quali Dadant-Blatt, Italica-Carlini, Langstroth) si trovano arnie tipiche dell'Austria o della Slovenia di "tipo tedesco" (quali Sartori e Alberti-Znidarsic).

Secondo i dati MiPAAF relativi all'anno 2006, il patrimonio apistico regionale è costituito da 27.576 alveari, gestiti da 1474 apicoltori. L'apicoltura rappresenta soprattutto un'attività complementare, attuata in prevalenza per passione o tradizione, anche se da essa si ricava un seppur minimo tornaconto economico (Frilli et al., 1984; Celegon, 2000); pochi sono gli operatori che si dedicano esclusivamente all'attività apistica, e ciò rende difficile acquisire dati precisi sull'apicoltura regionale. Le categorie maggiormente rappresentate sono i pensionati e i coltivatori diretti. La densità media degli apicoltori in tutta la regione risulta essere di circa 1 apicoltore ogni 5 km², e gli alveari sono distribuiti nella regione con una densità media di circa 3,5 alveari/km²; l'esame della ripartizione degli apicoltori nei comuni della regione mostra però come la distribuzione non sia omogenea sul territorio, ma concentrata nelle province di Udine e Pordenone, con i valori più bassi nei comuni di montagna.

Il miele rappresenta la produzione preponderante; tra gli altri prodotti dell'alveare solo la produzione di cera, ricavata per il suo reimpiego in apicoltura, ha una certa rilevanza, mentre le quantità di polline, gelatina reale, propoli e veleno sono ancora limitate.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalinologica

I dati relativi alle tipologie di mieli prodotti nella regione Friuli Venezia Giulia derivano principalmente da una ricerca triennale il cui scopo è stato quello di approfondire, attraverso indagini in campo e analisi melissopalinologiche, la relazione esistente tra le associazioni vege-

tazionali e i tipi pollinici dei mieli prodotti in regione (Gazziola et al., 2005). Tali informazioni sono state integrate con quelle disponibili in letteratura.

La produzione più abbondante in regione è rappresentata da diversi tipi di millefiori che presentano connotazioni aromatiche diverse a seconda sia della zona di produzione (pianura, collina, montagna) sia del periodo di produzione (primaverile o tardo estivo). I mieli millefiori primaverili sono caratterizzati da colori chiari e tendono a cristallizzare con facilità; i mieli tardo estivi, presentando sempre quantità più o meno abbondanti di melata, sono di colore più scuro e tendono a rimanere liquidi a lungo.

Produzioni uniflorali si possono ottenere da robinia, castagno, tiglio e, in misura minore, tarassaco. Condividendo habitat e periodo di fioritura, tiglio e castagno danno spesso luogo a mieli misti di tiglio-castagno, con caratteristiche intermedie e spettro pollinico analogo (Fortunato et al., 2005). A partire dagli anni '90, nel periodo tardo estivo, quando scarseggiano le più appetite fonti nettariifere, gli apicoltori friulani operanti in pianura hanno iniziato a produrre anche un miele ottenuto dalla melata prodotta da *Metcalfa pruinosa* (Barbattini et al., 2002). Negli ultimi anni questa produzione si è notevolmente ridotta (Frilli et al., 2001) e la melata costituisce per lo più solo una componente dei mieli millefiori estivi. In alta montagna è possibile raccogliere miele di rododendro; nella zona carsica risulta localmente importante la produzione di miele di "marasca" (*Prunus mahaleb*); nelle Valli del Natisone, in annate particolarmente favorevoli, si produce un miele di acero, mentre nella pianura friulana si possono ottenere limitati quantitativi di mieli uniflorali di amorfa e ailanto.

In generale possiamo considerare come associazione pollinica più frequente nei mieli friulani quella caratterizzata da *Castanea*, *Fraxinus ornus*, *Robinia*, *Rubus*, *Trifolium repens*, *Papaver* e *Filipendula*; spesso presenti, anche se con percentuali diverse, risultano anche *Amorpha* (particolarmente frequente nella pianura udinese, dove può dare luogo a produzioni uniflorali), *Plantago*, Graminaceae altre, *Acer*, *Chamaerops*, *Sambucus nigra* e *Prunus*. I millefiori di alta montagna (prodotti a quote superiori ai 1000 m) sono caratterizzati dalla presenza delle forme polliniche tipiche dell'area alpina, quali Ericaceae altre (soprattutto *Rhododendron*), *Myosotis*, Campanulaceae, *Centaurea jacea* e Labiatae esacolpate (soprattutto *Salvia* e *Thymus*).

Una considerazione a parte meritano i mieli millefiori del Carso. Oltre alle forme tipiche della regione, caratterizzano geograficamente lo spettro pollinico di questi mieli le Rhamnaceae (soprattutto *Paliurus*), *Cotinus coggygria*, *Aesculus*, Cruciferae, *Ailanthus*, *Asparagus acutifolius*, *Coronilla/Hippocrepis* e *Prunus mahaleb*. Va sottolineato come la presenza di molte specie vegetali con areale di diffusione limitato alle regioni del Nord-Est, o al solo territorio carsico triestino e goriziano, quali *Prunus mahaleb* e *Cotinus coggygria*, permettono la produzione di

un miele “millefiori del Carso” tipico e diverso da mieli millefiori prodotti in altre regioni italiane.

Gli spettri pollinici evidenziati sono risultati complessivamente tipici e costanti, in modo più definito per i mieli uniflorali, meno per i millefiori. In particolare, il miele di robinia, per il quale la distinzione in base all’origine geografica appare di maggior interesse dal punto di vista commerciale, è risultato quello meglio definito e differenziato. Analogamente agli altri mieli di robinia delle Prealpi, questi mieli risultano caratterizzati dall’ab-

bondanza di specie non nettarifere (*Sambucus nigra*, *Fraxinus ornus*, Graminaceae altre, *Chamaerops*, *Plantago*, *Rumex*, *Papaver* e *Quercus robur*), ma si differenziano per l’associazione pressoché costante *Filipendula* – *Amorpha*, raramente riscontrabile nelle produzioni prealpine più occidentali. Inoltre mancano gli elementi più mediterranei rilevabili nelle produzioni delle regioni centro-meridionali. Infine, non sono state evidenziate le specie tipiche delle produzioni dell’Est Europa quali *Loranthus*, *Chelidonium*, *Symphytum* e *Phacelia*.

Origine dei dati melissopalino-logici	N. campioni	Area dello studio
Barbattini R., Greatti M., Iob M., Sabatini A.G., Marcazzan G., Colombo R., 1991 - Osservazioni su <i>Metcalfa pruinosa</i> (Say) e indagine sulle caratteristiche del miele derivato dalla sua melata. <i>Apicoltura</i> , 7: 113-135.	78	Intera regione
Gazziola F., 2001 - Analisi melissopalino-logica dei mieli del Carso triestino e isontino. In: Barbattini <i>et al.</i> - <i>Tecniche per la valorizzazione dei mieli del Carso</i> . Ed. Area Science Park, Trieste: 55-68.	10*	Carso
Gazziola F., Barbattini R., 2001 - Studi di caratterizzazione geografica: i mieli del Carso triestino e isontino. In: Persano Oddo L., Piana M.L. (a cura di) <i>Miele e territorio, guida alla valorizzazione del miele attraverso le denominazioni di origine</i> . MIPAF - ISZA, Roma: 85-95.	62*	Carso
Gazziola F., Barbattini R., Frilli F., 2005 - I mieli del Friuli Venezia Giulia: considerazioni sui risultati di analisi triennali. <i>Apoidea</i> , 2 (3): 134-141.	274	Intera regione
Grillenzoni F.V., Capelli M., Marogna S., Sabatini A.G., Ferrazzi P., 2003 - Una produzione alpina: il miele di rododendro. Istituto Nazionale di Apicoltura, Bologna.	13	Area alpina
Iob M., Simonetti G., 1991 - Relazione tra flora di interesse apistico e prodotti dell’alveare in un’ambiente delle Prealpi Giulie. <i>Atti Convegno “Stato attuale e sviluppo della ricerca in apicoltura”</i> , Sassari: 117-127.	6	Prealpi Giulie
Sabatini A. G., Piana L., 1991 - Spettro pollinico di mieli della provincia di Udine. <i>Apicoltura</i> , 7: 65-83.	260	Provincia di Udine
Zoratti M.L., 1996 - Friuli-Venezia Giulia: valorizzare i pregi dei mieli di montagna. <i>L’Ape Nostra Amica</i> 18 (4): 4-8.	26	Area alpina
TOTALE CAMPIONI	657	

* Dati inclusi nel successivo lavoro Gazziola *et al.*, 2005.

Altra bibliografia consultata

Barbattini R., Gazziola F., Greatti M., Marizza S., Grillenzoni F.V., Serra G., Sabatini A.G., Sillani S., 2002 – *Metcalfa pruinosa* (Say): biologia e miele derivato dalla melata. In: Sabatini *et al.* (a cura di) - Il ruolo della ricerca in apicoltura, Litosei, Bologna: 313-320.

Celegon M., 2000 – Aspetti economici e strutturali e prospettive dell’apicoltura in provincia di Udine. Consorzio Apicoltori della provincia di Udine: 100 pp.

Fortunato L., Gazziola F., Barbattini R., Frilli F., 2005 – Interesse apistico della flora del Sandanielese: osservazioni in campo e analisi melissopalino-logiche. *Notiziario ERSA*, 18 (3): 44-49.

Frilli F., Sommariva E., D’Agaro M., 1984 – L’apicoltura nella provincia di Udine. Camera di Commercio, industria, artigianato, agricoltura di Udine: 38 pp.

Frilli F., Villani A., Zandigiacomo P., 2001 – *Neodryinus typhlocybae* (Ashmead) antagonista di *Metcalfa pruinosa* (Say). Risultati di liberazioni pluriennali effettuate in Friuli-Venezia Giulia. *Entomologica*, Bari, 35: 27-38.

Gentilli J., 1964 – Il Friuli: i climi. Camera di commercio industria e agricoltura di Udine: 289-579.

Simonetti G., Frilli F., Barbattini R., Iob M., 1989 – Flora di interesse apistico. Uno studio di botanica applicata in Friuli Venezia Giulia. *Apicoltura*, 5, Appendice: 377 pp.



Prunus mahaleb

Tipi pollinici più frequenti nei mieli del Friuli Venezia Giulia

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori pianura e collina	Millefiori di alta montagna	Millefiori zona carsica	Robinia	Tiglio ⁽¹⁾	Melata
Rubus Fraxinus ornus* Castanea Trifolium repens Robinia Papaver* Filipendula* Plantago* Amorpha Graminaceae altre* Acer Chamaerops* Sambucus nigra* Prunus Rhamnaceae Lotus Aesculus Salix Cruciferae Umbelliferae A Quercus* Tilia Compositae T Rumex* Clematis Ranunculaceae altre Fragaria/Potentilla Cornus sanguinea Centaurea jacea Ailanthus Malus/Pyrus Myosotis	Rubus Ericaceae altre Castanea Lotus Trifolium repens Helianthemum* Compositae S Salvia Myosotis Graminaceae altre* Centaurea jacea Acer Campanulaceae Cupressaceae/Tax.* Filipendula* Umbelliferae H Compositae H	Castanea Fraxinus ornus* Rhamnaceae Cotinus/Schinus Aesculus Trifolium repens Rubus Plantago* Sambucus nigra* Cruciferae Ailanthus Robinia Asparagus acutif. Coronilla/Hippocr. Prunus mahaleb Parthenocissus Tilia Umbelliferae A Lotus Quercus* Filipendula* Clematis Trifolium pratense s.l. Papaver* Artemisia* Ranunculaceae altre Salix	Robinia Filipendula* Acer Amorpha Sambucus nigra* Trifolium repens Fraxinus ornus* Rhamnaceae Rubus Compositae T Graminaceae altre* Chamaerops* Cornus sanguinea Prunus Gleditsia Castanea Salix Plantago* Cruciferae Aesculus Centaurea cyanus Malus/Pyrus Compositae H Rumex* Umbelliferae A Myosotis Medicago Lotus Papaver*	Tilia Castanea Trifolium repens Rubus Umbelliferae A Robinia Filipendula* Rhamnaceae Fraxinus ornus* Salvia Clematis Prunus Melilotus Lotus Amorpha Ailanthus Acer Malus/Pyrus Cruciferae Graminaceae altre* Plantago* Reseda Parthenocissus Ligustrum Centaurea jacea Compositae H	Trifolium repens Plantago* Umbelliferae A Clematis Glycine Rubus Compositae H Urticaceae s.l.* Centaurea jacea Graminaceae altre* Zea* Castanea Artemisia* Lotus Amaranth./Chenop.* Cruciferae Betulaceae/Coryl.* Filipendula* Hedera
Parthenocissus Betulaceae/Coryl.* Artemisia* Polygonaceae Compositae H Urticaceae s.l.* Melilotus Gleditsia Sedum/Semperviv. Vitis* Salvia Ligustrum	Rumex* Cruciferae Tilia Umbelliferae A Amorpha Compositae T Geranium Coronilla/Hippocr. Thymus Allium Caryophyllaceae Cornus sanguinea Fraxinus ornus* Plantago* Robinia	Acer Gleditsia Graminaceae altre* Amorpha Chamaerops* Ligustrum Echium	Fragaria/Potentilla Sedum/Semperviv. Rhus Parthenocissus Echium Clematis Umbelliferae H Tilia Vitis* Scrophular. altre Ranunculaceae altre Prunus Quercus* Salvia	Fragaria/Potentilla Vicia s. l. Eryngium Trifolium pratense s.l. Thymus Caryophyllaceae Salix Astragalus/Ononis Papaver* Lonicera Echium Coronilla/Hippocr. Compositae T Centaurea cyanus Campanulaceae Compositae A Vitis* Myosotis	Papaver* Amorpha Medicago Polygonum persic. Fraxinus ornus* Salvia Thymus Trifolium pratense s.l. Compositae T

⁽¹⁾ Gli stessi tipi pollinici, seppure con percentuali variabili, si riscontrano anche nei mieli di castagno e nei millefiori di montagna (prodotti nelle stesse aree, fra 600 e 1000 m).

Capitolo IX

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELLA LIGURIA

di Cesare Biondi

Cenni geografico-vegetazionali

La Liguria, con i suoi 5.422 Km² di superficie, è una delle più piccole regioni d'Italia, una striscia di territorio che si estende da est ad ovest abbracciando ad arco il mar Ligure, che la delimita a sud. Confina a ovest con la Francia (regione Provenza-Alpi-Costa Azzurra), a nord con il Piemonte e con l'Emilia-Romagna, a est con la Toscana.

La regione è prevalentemente montagnosa (65%) e collinare (35%) e solo 54 Km² sono occupati da pianura alluvionale (la piana di Albenga, a ponente, e quelle dell'Entella e del Magra a levante); spesso la parte collinare si affaccia direttamente sul mare.

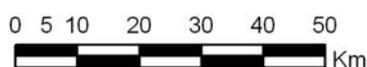
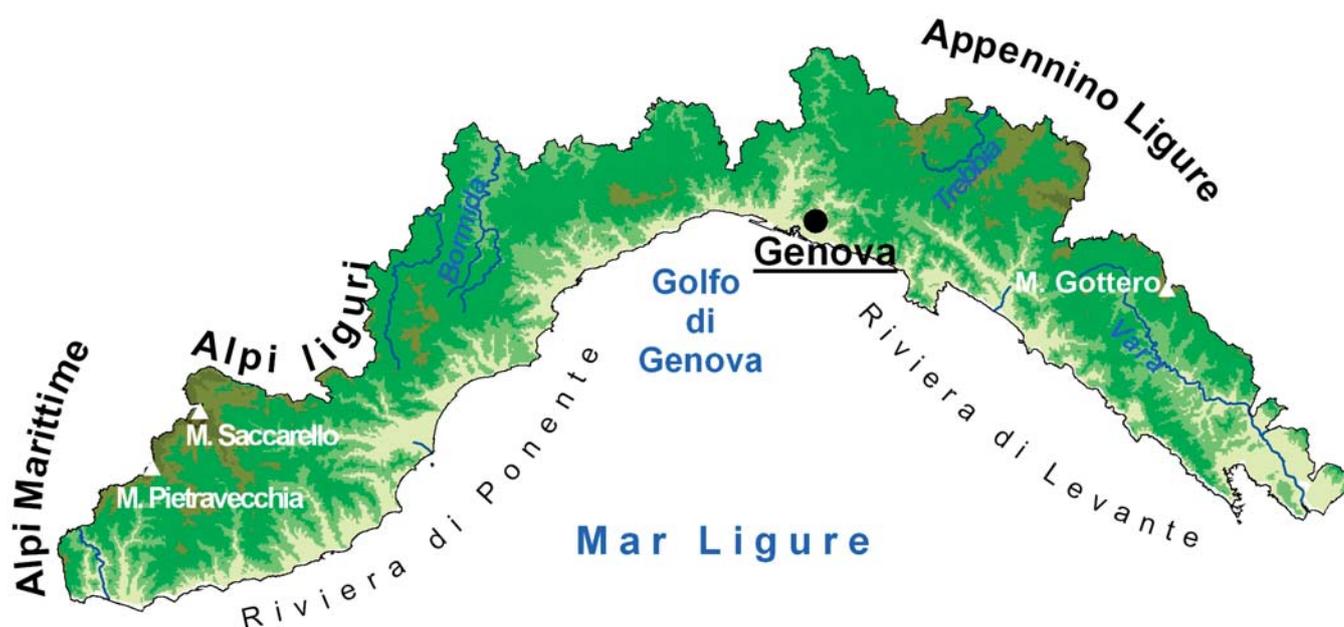
Le montagne appartengono alle Alpi ad ovest e agli Appennini ad est; la vetta più elevata è il Monte Saccarello (2.200 metri), situato nelle Alpi Marittime. A causa della

conformazione del territorio non vi sono veri e propri fiumi, ma solo torrenti; nascono però in Liguria alcuni affluenti e subaffluenti del Po: Tanaro, Bormida, Scrivia e Trebbia.

Il clima è mediterraneo, ma non uniforme, risentendo della morfologia accidentata di un territorio in gran parte montuoso, ma aperto su un mare decisamente caldo rispetto alla sua latitudine relativamente elevata.

Il territorio è estremamente boscoso (69%): imponenti faggete coprono i versanti appenninici più umidi e nel Parco naturale regionale dell'Aveto è presente l'associazione tra faggio e abete bianco, tipica delle antiche foreste dell'Appennino Ligure. Un terzo dei boschi è costituito da castagneti, originariamente coltivati per il frutto e ora presenti soprattutto come cedui selvatici. La Liguria protegge il 12% del suo territorio, per una superficie complessiva di circa 60.000 ha: sono presenti un parco nazionale, otto parchi regionali e alcune riserve naturali.

Grazie alle sue caratteristiche climatiche e alla rapida successione dei piani altimetrici, la regione presenta, su uno spazio ristretto, un repentino avvicinarsi di essenze vegetali di origine ed esigenze ecologiche diversissime: la Liguria è infatti, fra le regioni italiane, quella che annovera il maggior numero di specie botaniche. Lungo la costa le pinete di pino marittimo e pino domestico si alternano a zone di macchia mediterranea, con ginestra, euforbia, oleastro, lentisco, mirto, corbezzolo e leccio; nelle zone più aride e ventose la vegetazione assume aspetto di gariga, con bassi arbusti fra cui timo e rosmarino. Dalle sclerofille sempreverdi mediterranee della zona litoranea si



passa rapidamente ai primi rilievi collinari dove dominano i coltivi, con olivo, vite e fruttiferi. Salendo di quota si susseguono, a tratti intersecandosi, diversi aspetti vegetazionali: fra i 600 e i 900 metri si estende la fascia dei querceti misti mesòfili, dove dominano cerri, roverella, carpini, aceri, frassini, sorbi, noccioli, maggiociondoli. Tra i 500 e i 1000 metri si è sviluppata la coltivazione del castagno, oggi in regresso, ma tuttora molto diffusa, che ha rappresentato per secoli una delle basi della alimentazione delle popolazioni dell'Appennino Ligure. Dai 900 ai 1500 metri prevale la fascia dei faggeti, che formano estese coperture boschive. Dagli 800 ai 2000 metri sono presenti vaste aree di conifere, per lo più introdotte artificialmente dall'uomo: pino nero, abete rosso, abete bianco e larice. In alcune zone, come nelle alpi Liguri (ponente ligure), oltrepassando il limite della vegetazione arborea, si rinviene un orizzonte alpino caratterizzato dalla presenza di brughiere a mirtillo e praterie. In Liguria la pendenza del terreno limita moltissimo l'attività agricola, e la parte coltivabile è ulteriormente ridotta dagli insediamenti industriali e turistici. Il clima particolare consente tuttavia coltivazioni ristrette ma molto redditizie. Le produzioni più diffuse sono orticole (pomodori, carciofi, asparagi) e frutticole (pesche, albicocche), soprattutto nella piana di Albenga, olivo a Oneglia, vite nelle Cinque Terre e nella zona di Imperia. Celebri e conosciute le coltivazioni florovivaistiche, all'aperto o in serra, che ancora oggi alimentano l'economia della zona. Favorite dal clima sono frequenti, nelle località turistiche della costa, molte specie esotiche ornamentali, come palme, magnolie, mimose.



Erica arborea

Aspetti dell'apicoltura

Secondo i dati MiPAAF 2006, in Liguria l'apicoltura viene esercitata da 2.500 apicoltori, che detengono 24.027 alveari. Da questi dati risulta una densità di alveari per km² piuttosto elevata, favorita presumibilmente dalla concomitanza di condizioni climatiche miti e da una ricca successione di fioriture, potenzialmente in grado di assicurare una buona produzione di miele. Il numero medio di alveari per apicoltore (circa 10) denota un tipo attività a carattere prevalentemente amatoriale.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalnologica

Il territorio regionale permette la raccolta di diverse varietà di miele. Il millefiori rappresenta circa un terzo della produzione; cospicui raccolti uniflorali si ottengono da castagno, melata, robinia e, in misura minore, erica. Occasionalmente e localmente si possono produrre mieli uniflorali di tiglio, rododendro, edera.

L'ambiente di produzione, collinare-montano, ma prossimo al mare, si riflette nello spettro pollinico dei mieli liguri dove, indipendentemente dall'epoca di produzione, si trovano costantemente pollini di specie boschive, quali *Castanea*, *Robinia*, *Fraxinus ornus*, *Quercus*, associate a specie coltivate (*Prunus/Pyrus*) e di ambiente mediterraneo (*Erica*).

In funzione dell'epoca di raccolta, a questa associazione di base tipica dell'intera regione, si aggiungono altri elementi che mantengono il caratteristico abbinamento boschivo-



Castanea sativa

mediterraneo. Nei mieli più precoci, sia millefiori che uniflorali di erica e di robinia, compaiono con maggiore frequenza *Salix*, *Acer*, *Sambucus nigra* e, in misura minore, *Cistaceae*, *Genista* e *Rhamnaceae*. Nei mieli più tardivi, sia millefiori che uniflorali di castagno e di melata, ricorrono frequentemente *Rubus* e *Olea*. È da segnalare, nei mieli millefiori e in quelli di melata, la particolare abbondanza di *Castanea* (a livello dominante in oltre la metà dei campioni

analizzati), in relazione alla diffusione della specie e all'iper-rappresentatività del suo polline. Il miele di melata si distingue inoltre per la varietà di forme polliniche appartenenti a specie tardive, assenti o rari nelle altre tipologie (ad esempio *Umbelliferae*, *Compositae* H, *Asparagus acutifolius*, *Hedera*, *Artemisia*). Nel Castagno compaiono, anche se non regolarmente, specie di ambiente montano, quali *Sedum/Sempervivum*, *Coronilla/Hippocrepis* e *Tilia*.

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Ferrazzi P., 1977 - Analisi melissopalinoologica di mieli della Liguria Occidentale. L'Apicoltore moderno, 68: 74-79.	10	Ponente ligure
Ferrazzi P., Manino A., Patetta A., 1998 – Caratterizzazione dei mieli delle Alpi nord-occidentali. Atti del Convegno Apilombardia 98. Giornate di studio sull'apicoltura, Minoprio (Como): 171-186.	5	Ponente ligure
Mangiola M., Biondi C., Bedini G., Rindi S., Pinzauti M., 2003 – Prospettive di produzione biologica di miele di qualità in alcuni ecosistemi del Ponente Ligure. Apitalia, 7-8/03: 28 – 34.	15	Ponente ligure
Dati originali dell'autore	104	Intera regione
Dati originali Istituto Sperimentale Zoologia Agraria – Sez. Apicoltura, Roma	51	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	185	

Altra bibliografia consultata

Bedini G., Burlando M., Gaggero C., Biondi C., 2004 – La flora apistica del Parco del Beigua, “banca” di biodiversità della Liguria. Apitalia, 5/04: 13-17.

Ferrazzi P. Patetta A., 1980 – Flora di interesse apicolo della Liguria. L'Apicoltore moderno, 71: 51-59.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli della Liguria

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori	Castagno	Melata	Robinia	Erica
Castanea Prunus/Pyrus Robinia Quercus* Erica Fraxinus ornus* Olea* Cistaceae* Salix Genista Rubus Cruciferae Graminaceae altre*	Castanea Rubus Erica Prunus/Pyrus Olea* Clematis Quercus* Robinia Cruciferae Fraxinus ornus* Salix	Castanea Rubus Plantago* Olea* Clematis Erica Fraxinus ornus* Umbelliferae Graminaceae altre* Quercus* Compositae H	Robinia Fraxinus ornus* Castanea Prunus/Pyrus Salix Quercus* Graminaceae altre* Erica Acer Sambucus nigra* Cistaceae* Olea* Cornus sanguinea Pinaceae* Vitis* Genista Rumex* Cruciferae	Erica Quercus* Castanea Prunus/Pyrus Fraxinus ornus* Salix Robinia Acer Sambucus nigra*
Pinaceae* Sedum/Semperviv. Acer Rhamnaceae Vitis* Sambucus nigra* Thymus Compositae T Trifolium repens	Sedum/Semperviv. Ailanthus Graminaceae altre* Coronilla/Hippocr. Cistaceae* Plantago* Genista Tilia	Asparagus acutif. Robinia Compositae T Hedera Artemisia* Genista Eucalyptus Ligustrum Zea* Cruciferae Pinaceae* Prunus/Pyrus Trifolium repens Parthenocissus	Aesculus Rhamnaceae Trifolium pratense s.l. Trifolium repens Chamaerops* Mercurialis*	Rhamnaceae Aesculus Compositae T Cruciferae Genista Pinaceae* Cistaceae* Ranunculaceae altre Trifolium pratense s.l. Olea*

Capitolo X

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELL'EMILIA-ROMAGNA

di Maria Lucia Piana

Cenni geografico-vegetazionali.

L'Emilia-Romagna è la regione dell'Italia settentrionale alla quale appartiene la maggior parte della pianura padana a sud del fiume Po. Ad ovest confina per un breve tratto con Piemonte e Liguria, a nord il Po segna il limite con Lombardia e Veneto, ad est si affaccia sul mar Adriatico e a sud e sud-ovest il crinale appenninico la separa da Marche, Repubblica di San Marino e Toscana. La superficie totale della regione è di 22.117 km² ed è pianeggiante per il 48%, collinare per il 27% e montuosa per il 25%.

L'Appennino (Ligure ad ovest e Tosco-Emiliano più ad est) ha alcune cime che superano di poco 2.000 m, ed è costituito prevalentemente da rocce friabili e facilmente erodibili. Il paesaggio appenninico è quindi caratterizzato da numerose vallate con orientamento sud-nord formate da affluenti e sub-affluenti del Po.

Il clima prevalente della regione può essere identificato in quello centro-europeo (temperature medie annuali 9-13° C, precipitazioni annuali 420 - 1.500 mm, assenza di marcata aridità estiva); il crinale appenninico, che delimita la regione a sud e sud-ovest rappresenta anche il confine con il più caldo clima mediterraneo, tipico delle regioni peninsulari (temperature 14-18°C, precipitazioni 300 - 900 mm, accentuata secchezza estiva). Se questa divisione è netta nella parte occidentale della regione, in quella orientale l'influenza del vicino Adriatico produce aree con caratteri di transizione e presenza di elementi di flora mediterranea. In termini più generali si può descrivere un progressivo gradiente, evidente sia nelle zone di pianura che in quelle collinari e montane, tra le parti occidentali della regione, più fresche e umide, e quelle orientali, tendenzialmente più calde e secche.

Tenendo conto delle diversità climatiche, dell'altitudine, della vegetazione potenziale e dell'uso del territorio, particolarmente sviluppato in senso agricolo, la regione può essere divisa in 5 aree: litoranea, planiziale, collinare temperato-calda, collinare fresca e montana.

L'area litoranea corrisponde alla costa ferrarese-romagnola, caratterizzata dalla presenza delle pinete litoranee e fortemente influenzata dalle attività umane; pre-

valgono gli insediamenti urbani e turistici e le colture intensive, ma permangono lembi di vegetazione forestale di tipo mediterraneo.

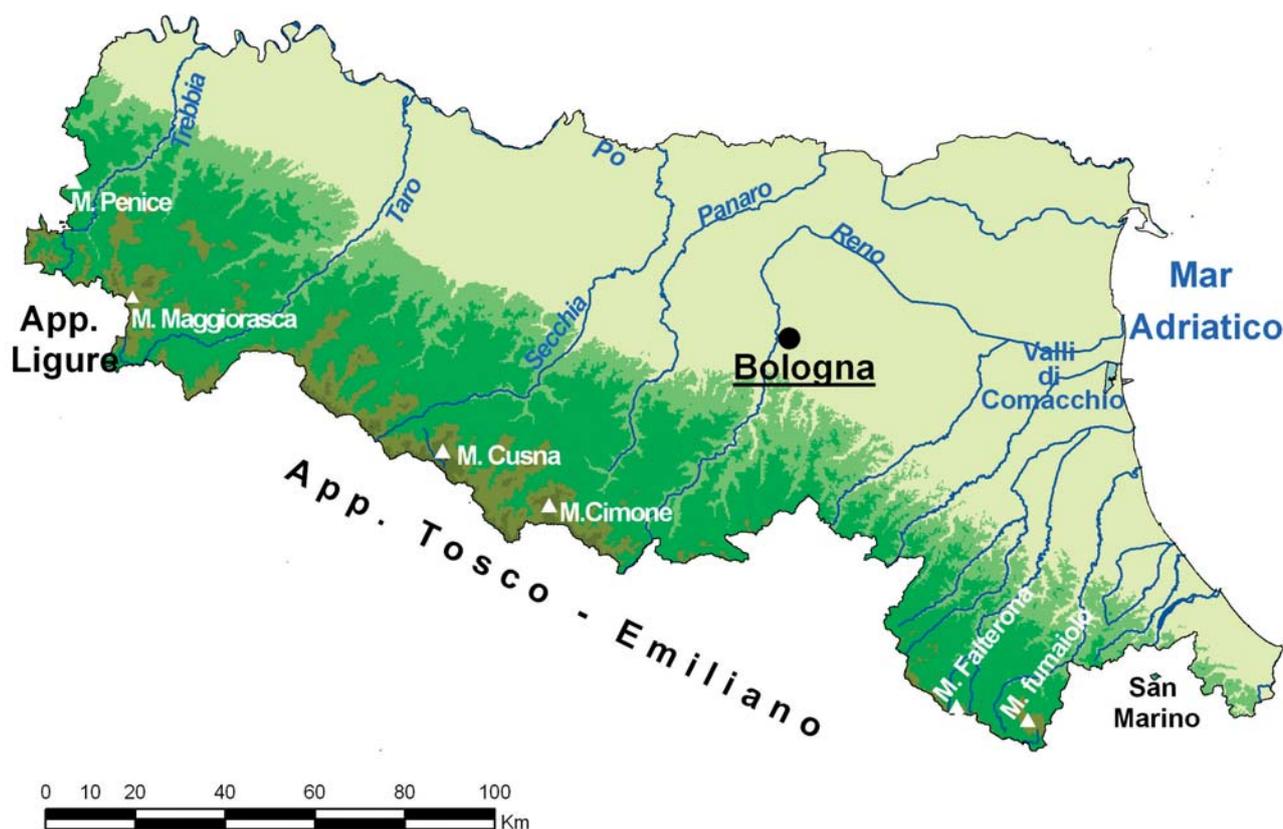
L'area planiziale comprende tutto il territorio regionale a nord della strada statale Emilia. La vegetazione naturale appartiene alla fascia fitoclimatica medioeuropea, ma è oggi quasi completamente scomparsa, soprattutto per le intense attività agricole che caratterizzano così fortemente la regione. Tracce di vegetazione spontanea persistono lungo i corsi d'acqua, ma altrove sono ridotti alla copertura erbacea dei margini dei coltivi, ai sempre più rari boschetti e siepi interpoderali e ai bordi delle vie di comunicazione. Le risorse apistiche principali sono qui rappresentate dalle specie coltivate (fruttiferi, erba medica, colza), associate ai coltivi (papavero, poligono), ornamentali (tiglio, ippocastano), ruderali e infestanti (rovo, ailanto).

L'area collinare temperato-calda corrisponde a quella parte della fascia collinare in cui sono presenti, in maniera più o meno significativa, elementi di vegetazione mediterranea e comprende le colline delle province romagnole e le colline bolognesi fino ai 400 m. Nelle zone più basse delle province di Rimini, Forlì e Ravenna, il clima più mite rispetto al resto della regione permette anche la coltura dell'olivo. In queste zone, come nelle altre con analoga orografia, il paesaggio è caratterizzato da alternarsi di coltivi (seminativi, frutteti e vigneti) e zone incolte, con vegetazione arborea (roverella, cerro, rovere, aceri e sorbi), cespugliosa (rosa canina, prugnolo, corniolo, sanguinella, biancospini, sambuco, caprifoglio, vitalba, nocciolo) o erbacea (leguminose, composite, labiate, ombrellifere), a seconda di quanto tempo è trascorso dall'abbandono colturale, e delle eventuali attività di pastorizia. Dal punto di vista apistico risultano particolarmente interessanti le boscaglie di robinia e la vegetazione delle argille scagliose con sulla.

L'area collinare fresca comprende le colline dai 400 agli 800 m nella provincia di Bologna e l'intera zona collinare, dalla via Emilia fino a 800 m, nelle province di Modena, Reggio Emilia, Parma e Piacenza. Simile per caratteristiche all'area precedentemente descritta, se ne differenzia per una maggiore incidenza delle coltivazioni e delle associazioni vegetali meno termofile o che richiedono una più costante umidità (castagneti). Le aree collinari, sia quella temperato-calda che quella fresca, offrono le maggiori risorse apistiche e si può stimare che siano prodotti in questi ambienti circa 2/3 dei mieli regionali.

L'area montana corrisponde all'intera fascia altitudinale tra 800 e 1600 m ed è caratterizzata da un minore impatto delle attività umane. Ad una vegetazione forestale costituita prevalentemente da faggete, si accompagnano arbusteti a mirtillo e pascoli, in cui le specie di maggiore interesse apistico sono leguminose (lupinella e trifogli) e labiate (timo). Le coltivazioni sono limitate alle foragere e al castagno, da frutto o mantenuto a ceduo.

L'Emilia-Romagna è la prima regione per quantità e valore



della produzione agricola: prospera nelle colture di frumento, barbabietola da zucchero e foraggiere ed è ai vertici della produzione per riso, orzo, vite, frutta (soprattutto pesche, susine, ciliegie, albicocche e pere) e orticole (cipolle, piselli, pomodori). La regione produce 1/5 del prodotto nazionale del bestiame macellato (suini, bovini e avicoli) e un sesto del latte. Lo sviluppo industriale è caratterizzato dalla mancanza di grandi complessi e da una grande diffusione di piccole e medie imprese, tra le quali spiccano quelle del settore agro-alimentare; il turismo è importante soprattutto sulla costa adriatica.

Aspetti dell'apicoltura

Secondo i dati MiPAAF 2006, nella regione Emilia-Romagna l'apicoltura viene esercitata da 10.000 apicoltori, che detengono 106.644 alveari; si stima una produzione di 2.000 t di miele all'anno. Da questi dati si evince che anche in questa regione, con una media di circa 10 alveari per apicoltore, l'attività apistica viene esercitata prevalentemente a scopo hobbistico o di integrazione del reddito (agricolo o da altri settori). Nonostante questo, si evidenzia, come tratto distintivo dell'apicoltura regionale, un'elevata diffusione delle tecniche più evolute e una notevole diversificazione delle attività: oltre al nomadismo (molto spesso fuori regione), è sviluppata la produzione di pappa reale e propoli ed è praticato, da più di un secolo, l'allevamento di api regine e la produzione di sciami, anche per esportazione; comune è il servizio di impollinazione, collegato alle fiorenti

colture frutticole, orticole e sementiere della regione. Sviluppato e attivo è l'associazionismo e il cooperativismo tra produttori.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalinoologica

Le principali tipologie di miele che si producono in Emilia-Romagna sono millefiori (circa metà del totale delle produzioni) e robinia; buoni raccolti si ottengono anche da castagno, erba medica, melata di *Metcalfa* e tarassaco. Nelle zone urbanizzate, nel mese di giugno, assume un certo rilievo la produzione di un miele fortemente caratterizzato dalla presenza di tiglio; tale prodotto viene generalmente commercializzato con la denominazione "miele di tiglio" e come tale è riportato anche nella tabella dei tipi pollinici; tuttavia raramente questi mieli raggiungono un livello di purezza sufficiente per la denominazione uniflorale. Più sporadica e localizzata è la produzione di altre tipologie, quali sulla (colline della Romagna), erica (alcune vallate del bolognese), melata d'abete (alto Appennino, soprattutto nella provincia di Forlì/Cesena); in funzione della diffusione delle rispettive colture si possono produrre anche mieli di melo, colza e, negli ultimi anni, coriandolo.

L'associazione pollinica più frequente in tutte le categorie di miele prodotte nella regione è costituita da *Rubus*, *Trifolium repens*, *Castanea*, *Cruciferae*, *Papaver*, *Graminaceae* altre e *Robinia*. Nelle diverse tipologie questa associazione è completata da altre forme polliniche la

cui ricorrenza varia soprattutto in funzione della stagione di produzione: Compositae T, *Salix*, fruttiferi (*Malus/Pyrus*, *Prunus*), *Lotus*, *Melilotus*, *Plantago*, *Medicago*, Umbelliferae. Nel suo complesso lo spettro di questi mieli è costituito da forme ampiamente diffuse in tutta la penisola, prive quindi di uno specifico valore diagnostico. L'aspetto che può permettere di differenziare queste produzioni è l'abbondanza di specie che testimoniano l'uso prevalentemente agricolo del territorio (in particolare *Medicago*) e la mancanza di elementi più caratterizzanti in senso mediterraneo o alpino.

Nel miele di robinia, che rappresenta la tipologia uniflorale quantitativamente più rilevante, si evidenziano for-

me polliniche tipiche degli ambienti dove la specie è più diffusa: aree collinari (*Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Quercus robur* e *Q. ilex*, *Fraxinus ornus*), aree urbane (*Aesculus*, *Gleditsia*) o aree fluviali (*Amorpha*). Da segnalare anche la relativa frequenza di *Hedysarum*, interessante in quanto le colline del bolognese e della Romagna rappresentano il limite settentrionale di diffusione di questa specie, generalmente considerata indicatrice di origine centro-meridionale.

Il miele di tiglio, prodotto in ambienti urbanizzati, su piante coltivate a scopo ornamentale, rappresenta un gruppo abbastanza omogeneo. Oltre a *Tilia* (presente sempre in percentuale molto bassa, in relazione alla diffusione di cultivar sterili) completano l'associazione ti-

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Sabatini A.G., Piana M.L., Grillenzoni F.V., 2000 – <i>I mieli della Emilia-Romagna. Studio di caratterizzazione</i> . Istituto Nazionale di Apicoltura, Bologna.	381	Intera regione
Savigni G., 1978 – I mieli dell'Emilia Romagna. <i>L'Apicoltore Moderno</i> , 69: 54-56.	172	Intera regione
Dati originali Apishare s.r.l., Monterenzio (BO)	109	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	662	

Altra bibliografia consultata

Accorsi C.A., Bandini Mazzanti M., Forlani L., Piana A., 1986 – Variazioni negli spettri pollinici di un miele dell'area di M.te Calderaro (Bologna, Emilia-Romagna) nel periodo 1980-1983. *Boll.Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 19: 83-104.

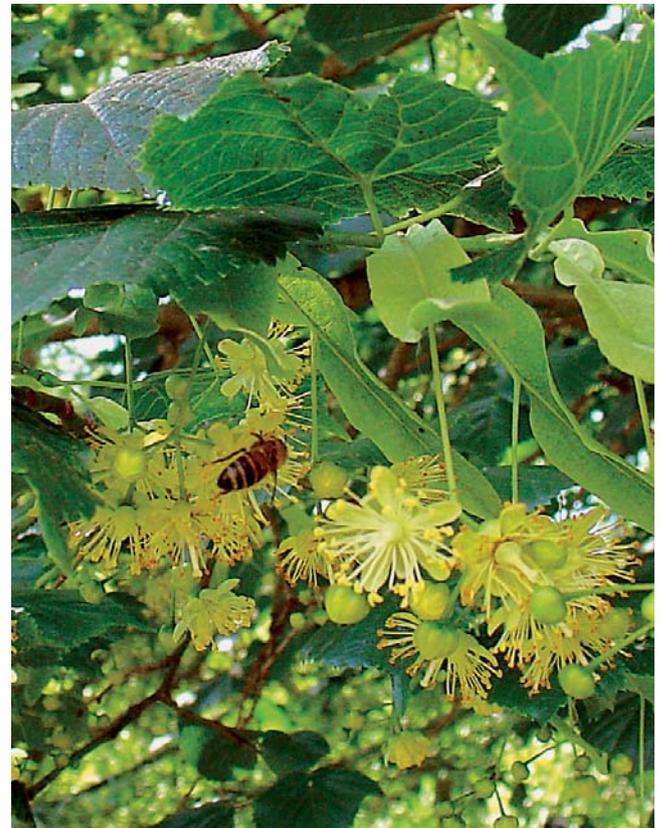
Mercuri A., Dallai D., Trevisan Grandi G. 1986 – Contributo alla conoscenza dei mieli dell'Emilia-Romagna. I. Province di Modena, Reggio Emilia, Parma. *Boll.Acc. Gioenia Sci. Nat.*, 19: 105-116.

Mercuri A.M., Trevisan Grandi G., 1990 – Indagini ambientali e melissopalinoologiche in un'area particolare: l'orto botanico di Modena (anni 1984-1988). *Apicoltura*, 6: 11-31.

Sabatini A. G., Piana M. L., Grillenzoni F.V., 2001 – Studi di caratterizzazione geografica: i mieli dell'Emilia-Romagna. In: Persano Oddo, Piana (a cura di) - *Miele e territorio. Guida alla valorizzazione del miele attraverso le denominazioni di origine*. MIPAF – ISZA, Roma: 119-144.



Medicago sativa



Tilia sp.

pica regionale specie che con il tiglio condividono epoca di fioritura e ambiente antropizzato: *Ailanthus*, *Parthenocissus*, *Vitis*, *Amorpha*, *Clematis* e *Galega*.

Il miele di castagno appare molto più povero di specie a causa all'estrema iperrappresentatività del polline dominante. Si può segnalare la presenza di *Clematis* e di diverse Leguminose (*Onobrychis*, *Hedysarum*, *Trifolium pratense* s.l.), che testimoniano l'ambiente alto collinare di produzione.

Nel miele di erba medica compaiono con maggiore frequenza alcune specie coltivate (*Zea Asparagus officinalis*, *Helianthus*, *Glycine*) o associate ai coltivi (*Galega*,

Amaranthaceae/Chenopodiaceae, *Artemisia*, *Stachys*, *Mercurialis*, *Polygonum aviculare*, etc.).

Nel miele di tarassaco, prodotto nelle aree collinari più fresche, è caratteristica la presenza di specie a fioritura precoce quali *Acer*, *Quercus robur*, Ranunculaceae altre, *Aesculus* e *Betulaceae/Corylaceae*.

A partire dagli anni '90, la produzione di miele di melata di *Metcalfa pruinosa* ha in parte sostituito quella di altri mieli estivi, precedentemente riportati come più rilevanti (Savigni, 1978), in particolare il miele di erba medica con il quale presenta strette analogie melissopalinoologiche.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli dell'Emilia-Romagna.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettarifere.

Millefiori	Robinia	Tiglio	Castagno	Erba medica	Tarassaco
Rubus Trifolium repens Castanea Cruciferae Papaver* Graminaceae altre* Robinia Lotus Plantago* Umbelliferae Melilotus Compositae T Salix Malus/Pyrus Medicago Prunus	Robinia Papaver* Graminaceae altre* Sambucus nigra* Cruciferae Cornus sanguinea Rubus Salix Castanea Malus/Pyrus Umbelliferae Aesculus Prunus Rumex* Amorpha Compositae T Trifolium repens Quercus robur* Fraxinus omus* Gleditsia Hedysarum	Tilia Cruciferae Graminaceae altre* Papaver* Rubus Castanea Robinia Plantago* Ailanthus Trifolium repens Lotus Umbelliferae Malus/Pyrus Parthenocissus Vitis* Amorpha Clematis Galega Salix Trifolium pratense s.l.	Castanea Rubus Trifolium repens Clematis Cruciferae Papaver* Robinia Graminaceae altre*	Graminaceae altre* Medicago Papaver* Rubus Trifolium repens Cruciferae Plantago* Castanea Lotus Umbelliferae Malus/Pyrus Compositae T Galega Zea* Amaranth./Chenop.* Clematis Robinia Salix	Compositae T Prunus Salix Castanea Acer Cruciferae Graminaceae altre* Malus/Pyrus Quercus robur* Ranunculaceae altre Rubus Aesculus Betulaceae/Coryl.* Papaver* Fraxinus omus* Trifolium repens Robinia Sambucus nigra*
Labiatae esacolpate Aesculus Clematis Sambucus nigra* Ailanthus Amorpha Galega Trifolium pratense s.l. Fraxinus omus* Hedysarum Quercus robur* Rumex* Onobrychis Parthenocissus Vitis* Scrophular. altre Rhamnaceae Artemisia* Asparagus offic. Helianthus Amaranth./Chenop.*	Vitis* Quercus ilex* Melilotus Lotus Urticaceae s.l.* Betulaceae/Coryl.* Acer Actinidia* Pinaceae* Ranunculaceae altre Plantago*	Aesculus Amaranth./Chenop.* Gleditsia Melilotus Rhamnaceae Medicago Rumex* Sambucus nigra* Compositae A Fraxinus omus* Hedysarum Compositae T Prunus Asparagus offic. Fragaria/Potentilla Magnoliaceae Scrophular. altre	Lotus Onobrychis Hedysarum Malus/Pyrus Trifolium pratense s.l. Echium Rhamnaceae Salix Plantago* Ailanthus Amorpha Galega Melilotus Umbelliferae Vitis*	Amorpha Artemisia* Asparagus offic. Stachys Fraxinus omus* Helianthus Labiatae esacolpate Mercurialis* Trifolium pratense s.l. Ailanthus Compositae H Compositae S Gleditsia Melilotus Parthenocissus Polygonum aviculare Vitis* Glycine Pinaceae* Rhamnaceae Sambucus nigra* Scrophular. altre	Plantago* Compositae H Clematis Lotus Rhamnaceae Scrophular. altre

Capitolo XI

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELLA TOSCANA

di Cesare Biondi

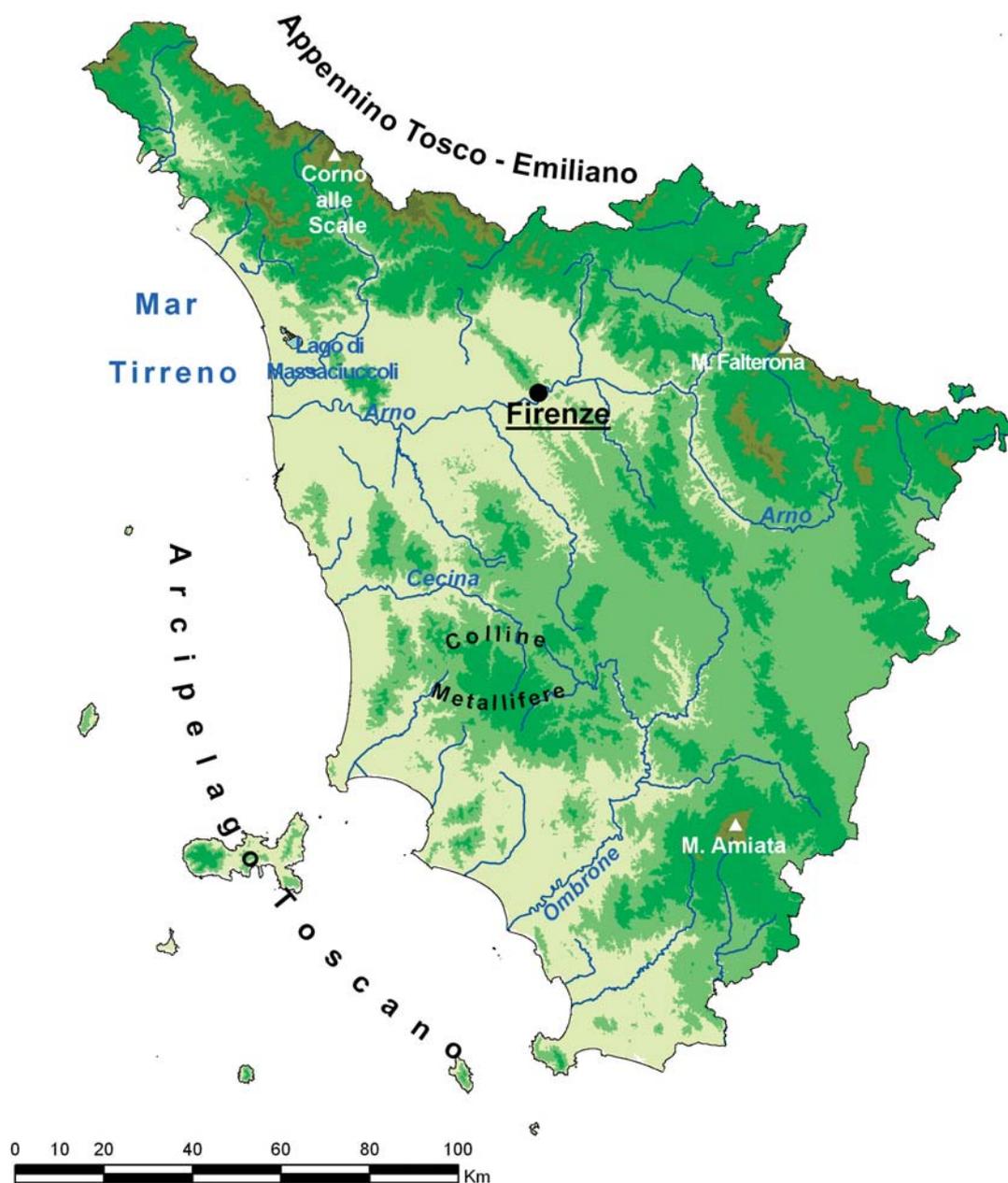
Cenni geografico-vegetazionali

Il territorio della Toscana si estende complessivamente per una superficie di 22.994 Km². La regione si affaccia ad ovest sul mar Tirreno, includendo le isole dell'Arcipelago Toscano (Gorgona, Capraia, Elba, Pianosa, Montecristo, Giglio e Giannutri), mentre nella parte interna si sviluppa lo specifico sistema integrato del paesaggio delle montagne e colline toscane, che occupa complessivamente oltre il 90% del territorio regionale. Esso comprende a nord e ad est le aree montane delle Alpi Apuane e dell'Appennino Tosco-Emiliano; a sud il sistema collinare antiappenninico, culminante nell'antico massiccio vulcanico del monte Amiata; fra questi due complessi si situa l'area delle colline plioceniche, con i larghi panorami di ripetuti crinali ondulati che costituiscono uno degli aspetti paesaggistici tipici della regione. L'Arno e gli altri corsi d'acqua, nel loro cammino verso il mare, hanno originato ampi fondovalle, conche intermontane, pianure alluvionali, zone umide e formazioni costiere particolari. La varietà di ambienti e le diversità climatiche correlate hanno favorito lo sviluppo di consociazioni vegetali molto varie e caratteristiche, ulteriormente diversificate dall'azione dell'uomo. Dalla flora costiera e dalla macchia mediterranea si arriva, sulle vette più elevate dell'Appennino, ad una tipica vegetazione montana, passando attraverso stadi vegetazionali intermedi di tipo mesofilo (Caterini e Pinzauti, 1986; Rossi *et al.*, 1992; Merendi, 1996; Bacci, 2000; Niccolini e Orlando, 2002). Dal punto di vista del paesaggio e delle risorse mellifere, la Toscana può essere suddivisa in quattro ambienti principali: riviera, entroterra, maremma e montagna. La riviera toscana è costituita da pianure, spiagge e rilievi costieri (isole e promontori). La parte pianeggiante è intensamente coltivata (orticole, floricole, frutteti, foraggere, cereali) e urbanizzata, con estese pinete e poche aree di vegetazione spontanea. Quest'ultima prevale invece nei rilievi costieri e nelle isole, con carattere marcatamente mediterraneo: boschi di leccio (*Quercus ilex*), macchia e garriga in cui le principali specie apistiche sono rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), erica (*Erica arborea* ed *E. scoparia*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), lavanda selvatica (*Lavandula stoechas*), stracciabrache (*Smilax aspera*), elicriso (*Helichrysum stoechas*), ginestre (*Cytisus* spp.), edera (*Hedera helix*), eufor-

bie (*Euphorbia* spp.), camedrio (*Teucrium* spp.), mirto (*Myrtus communis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), cisti (*Cistus* spp.). In questo areale rivestono interesse apistico anche alcune specie coltivate, quali foraggere (sulla, erba medica, trifogli), orticole (melone, zucchine), colture industriali (girasole, colza) e fruttiferi, nonché le specie associate a questi coltivi (borragine, cardi, ombrellifere).

Nel territorio della maremma toscana, alle ampie aree pianeggianti di bonifica (coltivate a cereali, foraggere, oliveti, vigneti, frutteti), protette dalle barriere frangivento di eucalipto e accompagnate da una flora spontanea di tipo xerofilo adattata al clima siccitoso dei mesi estivi, si alternano le formazioni boschive dei rilievi. Tra le risorse apistiche, simili a quelle della zona precedente, assumono maggior rilievo eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e corbezzolo.

L'entroterra toscano, compreso tra la fascia costiera e l'Appennino, costituisce il paesaggio più caratteristico della regione ed è caratterizzato dalle formazioni collinari: le colline plioceniche, per lo più occupate da coltivazioni agrarie (cereali, foraggere, vigneti, oliveti), e i rilievi dell'Antiappennino, in cui prevalgono le formazioni forestali. Tali formazioni presentano aspetti più mediterranei nelle colline più vicine al mare (leccete, sugherete e macchie sempreverdi), e caratteristiche più mesofile nei rilievi più interni, soprattutto boschi misti con cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Quercus pubescens*), carpino (*Carpinus betulus*), carpinella (*Ostrya carpinifolia*), orniello (*Fraxinus ornus*). Una particolare citazione merita la coltivazione del castagno (*Castanea sativa*), ancora oggi largamente diffusa nella fascia altitudinale propria (200-800 m circa) e sfruttata sia per il frutto che per legname. Le estese conche intermontane (Lunigiana, Garfagnana, Mugello, Casentino, Valtiberina, Valdarno superiore, Piana di Arezzo e Val di Chiana) sono in gran parte coltivate, mentre gli ampi greti dei corsi d'acqua sono coperti da una ricca vegetazione ripariale di salici (*Salix* spp.), ontani (*Alnus glutinosa*) e pioppi (*Populus* spp.). Le pianure alluvionali, che occupano poco più del 10% di questa area, sono caratterizzate da un elevato il grado di urbanizzazione e da un'intensa utilizzazione agricola. Le principali risorse apistiche di questa area sono rappresentate soprattutto dal castagno e dalla robinia (*Robinia pseudoacacia*), specie introdotta dal nord America e divenuta infestante ovunque, sui bordi delle strade, sulle scarpate, ai margini dei terreni coltivati, fin sulle colline medio-alte; a queste si accompagnano rovo (*Rubus ulmifolius*), biancospino (*Crataegus oxyacantha*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), edera, clematidi (*Clematis vitalba*). Fra le specie coltivate si trovano leguminose foraggere, girasole e colza, in funzione delle alternanze colturali. Come in altre parti d'Italia, anche in Toscana si avverte sempre di più la presenza dell'ailanto (*Ailanthus altissima*), specie botanica estranea alla nostra flora che sta colonizzando vari ambienti, anche urbanizzati e che può costituire discreta fonte nettariifera (Biondi *et al.*, 2003). Le montagne sono prevalentemente occupate dalle formazioni forestali. Alle quote inferiori, su terrazzamenti artificiali e piccoli pianori, sono presenti coltivazioni di cereali, olivo e vite, mentre sui versanti più ripidi e rocciosi si possono individua-



re boschetti di roverella e cerro. Nelle aree montane vere e proprie si trovano ancora coltivazioni di cereali (in vicinanza degli insediamenti umani) ed estesi castagneti su terrazzamenti artificiali. Alle quote più elevate le formazioni forestali sono rappresentate soprattutto dalle faggete (*Fagus sylvatica*), cui seguono prati-pascoli di altitudine. Le celebri abetine di Vallombrosa, Camaldoli e Abetone, con abete bianco (*Abies alba*) e, in misura minore, abete rosso (*Picea excelsa*), sono dovute in gran parte ad opera di mantenimento e rimboscimento. Le risorse apistiche di queste aree, la cui utilizzazione è limitata ai mesi estivi, sono costituite prevalentemente dal castagno, da alcune specie montane quali sorbo montano (*Sorbus aria*), lampone (*Rubus idaeus*) e mirtillo (*Vaccinium myrtillus*) e dalla melata d'abete che consente la produzione di un pregiato miele uniflorale tipico delle zone più elevate dell'Appennino toscano.

Aspetti dell'apicoltura

I dati MiPAAF 2006 riportano, per la Toscana 2.935 apicoltori e 97.331 alveari. Da valutazioni fatte in accordo con gli uffici regionali e con le tre associazioni di produttori riconosciute (A.R.P.A.T, Toscana Miele, A.A.P.T.), questi dati appaiono leggermente sottostimati e risulterebbero circa 3.500 apicoltori con un patrimonio di 110.000 alveari. La differenza dei dati stimati rispetto a quelli ufficiali è dovuta al fatto che, nonostante l'obbligo di denuncia, sono ancora molti gli apicoltori (specialmente piccoli o che svolgono questa attività per hobby) che non denunciano i propri alveari o che ne denunciano solo una parte. Anche se i produttori semiprofessionisti ed hobbisti sono i più numerosi, i professionisti detengono i tre quarti degli alveari e circa il 10% delle aziende apistiche produce più della metà

del miele toscano. La produzione totale può essere stimata in 20.000-30.000 quintali a seconda dell'annata (A.A.P.T., A.R.P.A.T., Toscana Miele, 2005).

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalino-logica

I dati melissopalino-logici sono desunti dallo studio di circa un migliaio di campioni del periodo 1996 – 2004, condotto in parte nell'ambito di una ricerca quinquennale promossa dall'A.R.S.I.A. (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo e forestale), e integrati con i dati disponibili in bibliografia.

Le tipologie di miele più importanti sono rappresentate dal millefiori, che costituisce circa la metà dei campioni esaminati, seguito da castagno, robinia e melata. Localmente ed in quantità limitata possono essere prodotte altre tipologie di miele uniflorale quali sulla, eucalipto, erica, trifoglio, girasole, rosmarino, corbezzolo, cardo, marruca, lupinella, edera e inula. Una produzione tipica, seppure incostante è la pregiata melata di abete bianco.

Nello spettro pollinico dei mieli toscani, la specie più diffusa è senza dubbio il castagno che, oltre a dare luogo ad abbondanti partite di miele uniflorale (con percentuali spesso vicine al 100%), è presente praticamente in tutti i mieli, talvolta anche in percentuali considerevoli, come nella maggioranza delle melate. Del resto, il castagno è ampiamente presente in tutta la regione e il suo polline, molto piccolo ed emesso in grande quantità, è fortemente iperrappresentato; inoltre esso si diffonde nell'ambiente ed è trasportato dal vento anche a grande distanza: è significativo il fatto che polline di castagno sia stato rinvenuto costantemente perfino nei mieli prodotti nell'ambiente dunale del Parco di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli.

Dal punto di vista melissopalino-logico la regione è caratterizzata dall'associazione più o meno costante del castagno con elementi mediterranei, quali *Erica*, *Olea* e *Quercus ilex*. In base al carattere più o meno spiccatamente mediterraneo, si può evidenziare un gradiente dai mieli della fascia più interna, con una maggiore presenza di specie mesofile, a quelli della fascia costiera e delle isole dell'arcipelago, do-



Ape bottinatrice su melata d'abete bianco

ve il carattere mediterraneo si esprime al massimo.

I mieli millefiori dell'entroterra sono caratterizzati anche da una notevole quantità e varietà di leguminose spontanee e coltivate (*Trifolium* spp., *Lotus*, *Coronilla/Hippocrepis*, *Galega*, *Onobrychis*, *Astragalus/Ononis*, *Medicago*, *Robinia*, *Melilotus*), la cui presenza aumenta da nord verso sud. Analogo gradiente si osserva per il girasole (*Helianthus annuus*). Nei mieli più precoci è inoltre frequente il polline di fruttiferi (*Prunus/Pyrus*), *Fraxinus ornus*, *Salix*, *Cornus sanguinea*; nei più tardivi, *Rubus*, *Clematis*. Nei millefiori della fascia costiera è più ricorrente *Erica*, compaiono con frequenza *Eucalyptus* e *Hedysarum* ed emergono, seppure con diversa costanza, *Genista*, *Asparagus acutifolius*, *Cistus*, *Myrtus*. Nelle isole il carattere nettamente mediterraneo è evidenziato dalla presenza pressoché costante di *Cistus*, *Erica*, *Rosmarinus*, *Oleaceae*, *Pistacia*, *Myrtus* e *Compositae S*, ma nelle singole isole può emergere una particolare frequenza di alcune forme: ad esempio *Lavandula stoechas*, *Castanea* ed *Eucalyptus* all'Elba, *Asphodelus*, *Euphorbia* e *Teucrium* a Capraia, *Compositae T e A* alla Gorgona. Nei principali tipi di miele uniflorale prodotti in Toscana, accanto all'associazione tipica della regione, si trovano altre forme polliniche che contribuiscono alla loro caratterizzazione geografica. Nei mieli di castagno sono regolarmente presenti *Rubus*, *Clematis* e *Trifolium repens*, comuni ai mieli di questa origine botanica anche di altre parti d'Italia, e *Genista*, *Fraxinus ornus* e *Sedum/Sempervivum* che caratterizzano maggiormente l'origine regionale. Nei mieli di robinia si trova polline di numerose specie non nettariifere: *Graminaceae* altre, *Pinaceae*, *Quercus robur*, *Rumex*, *Sambucus nigra* e, in particolare, *Fraxinus ornus*, *Genista* e *Cistus*, specie maggiormente caratterizzanti questi mieli in senso mediterraneo. Le altre specie comunemente presenti sono le nettariifere a fioritura più precoce, quali fruttiferi, *Cornus sanguinea* e *Cruciferae*. Nei mieli di melata si trovano molte delle forme già citate in precedenza, alle quali si aggiungono specie a fioritura tardiva (*Umbelliferae* e, in modo meno costante, *Labiatae* esacolpate, *Asparagus acutifolius*, *Parthenocissus*, *Ligustrum*, *Artemisia*) nonché specie caratteristiche degli ambienti coltivati e/o antropizzati, dove spesso si produce questo tipo di miele (*Plantago*, *Zea*, *Graminaceae* altre, *Compositae H*, *Ailanthus*). Si ritiene utile segnalare che nel sedimento dei mieli toscani, come in quelli di tutte le regioni appenniniche, è possibile trovare, seppure sporadicamente, polline di *Loranthus*. In melissopalino-logia internazionale la presenza di questa specie è considerata diagnostica dei mieli provenienti dall'Europa sud-orientale, tuttavia la loro differenziazione dai mieli italiani generalmente non presenta difficoltà (Persano Oddo e Ricciardelli D'Albore, 1987). È infine interessante notare come nei mieli prodotti negli anni più recenti si riscontrano alcune differenze rispetto ai mieli studiati in precedenza (Ricciardelli D'Albore e Quaranta, 1991), in particolare per quanto riguarda la presenza di leguminose, la cui abbondanza e varietà, pur rimanendo un elemento caratteristico dei mieli della regione, risulta alquanto diminuita, in relazione ai mutati orientamenti in agricoltura.

Origine dei dati melissopalinoologici	N. campioni	Area dello studio
Biondi C., Pinzauti M., 2002 - Caratterizzazione botanica e geografica dei campioni di miele provenienti dalle aziende in assistenza tecnica. In: "Il miele in Toscana. Miglioramento della qualità e valorizzazione". Quaderno ARSIA 1/02, Regione Toscana, Firenze.	486	Intera regione
Persano Oddo L., Festuccia N, Quaranta M., 1998 - Il miele di rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) prodotto in Italia: caratteristiche melissopalinoologiche e organolettiche. L'Ape Nostra Amica, 20 (1): 6-20.	8	Isola d'Elba
Ricciardelli D'Albore G., 1994 - Caratterizzazione organolettica e geografica dei mieli della Cooperativa Agricola "Il Bosco" di Pontremoli (Lunigiana- MS). L'Ape nostra amica, 16 (4): 31-33.	72	Lunigiana
Ricciardelli D'Albore G., Quaranta M., 1991 - Caratteristiche organolettiche e microscopiche dei mieli della Toscana. L'Apicoltore Moderno, 82 (5): 171-178.	80	Intera regione
Dati originali dell'autore (ricerca svolta nell'ambito di una convenzione ARSIA - Consorzio Pisa Ricerche - Università di Pisa).	442	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	1.088	

Altra bibliografia consultata

Bacci P., 2000 - La flora nettaria della Toscana. In: Pinzauti M. - Api e impollinazione. Regione Toscana, Edizioni della Giunta Regionale, Firenze: 41-56.
 Biondi C., 2000 - I pollini. In: Pinzauti M. - Api e impollinazione. Regione Toscana-Edizioni della Giunta Regionale: 30-39.
 Biondi C., Bedini G., Pinzauti M., 2003 - Ricerca sulla presenza di polline di Ailanto [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] nei mieli toscani. L'Apis, XI (1): 15-20.
 Caterini B., Pinzauti M., 1986 - La flora apistica della Toscana. L'Ape nostra amica, 8 (5): 12-19.
 Merendi G.A., 1996 - Atlante New. Sistema agro-silvo-pastorale della Toscana. Regione Toscana, Edizioni della Giunta Regionale. Firenze.
 Niccolini L., Orlando L., 2002 - Principali caratteristiche della flora apistica toscana. ARSIA. Regione Toscana: 1/2002: 75-84.
 Persano Oddo L., Ricciardelli D'Albore G., 1987 - Presenza di *Loranthus europaeus* Jacq. nei mieli italiani. Apicoltura, 3: 91-97.
 Rossi R., Merendi G.A., Vinci A., 1992 - I sistemi di paesaggio della Toscana. Regione Toscana, Dipartimento Agricoltura e Foreste. Giunta Regionale. Firenze.
 Sito web Regione Toscana (http://www.rete.toscana.it/sett/pta/stato_ambiente/indicatori_ambientali/uso_suolo_afl.htm)
 A.A.P.T., A.R.P.A.T., Toscana Miele, 2005 - Disciplinare IGP dei mieli toscani: 45pp.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli della Toscana.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori Entroterra	Millefiori Fascia costiera	Millefiori Isole	Robinia	Castagno	Melata
Castanea Cruciferae Trifolium repens. Rubus Graminaceae altre* Olea* Trifolium pratense s.l. Lotus Compositae H Prunus/Pyrus Sedum/Semperviv. Quercus ilex* Erica Coronilla/Hippocr. Galega	Castanea Trifolium pratense s.l. Cruciferae Erica Olea* Eucalyptus Graminaceae altre* Compositae H Hedysarum Salix Quercus ilex* Fraxinus omus* Prunus/Pyrus Pinaceae* Quercus robur*	Cistus* Erica Rosmarinus Lotus Olea* Compositae S Quercus ilex* Pistacia* Myrtus Rhamnaceae	Robinia Castanea Quercus ilex* Fraxinus omus* Prunus/Pyrus Cornus sanguinea Graminaceae altre* Cruciferae Pinaceae* Olea* Quercus robur* Rumex* Genista Erica Cistus* Sambucus nigra*	Castanea Rubus Fraxinus omus* Clematis Olea* Genista Erica Trifolium repens. Sedum/Semperviv.	Castanea Rubus Plantago* Graminaceae altre* Clematis Umbelliferae Coronilla/Hippocr. Cruciferae Sedum/Semperviv. Olea* Zea* Trifolium repens. Compositae H Genista Fraxinus omus*
Fraxinus omus* Onobrychis Compositae T Astragalus/Ononis Salix Plantago* Medicago Quercus robur* Robinia Melilotus Cornus sanguinea Clematis	Lotus Genista Asparagus acutif. Sedum/Semperviv. Coronilla/Hippocr. Helianthemum* Compositae T Cistus* Trifolium repens. Cornus sanguinea Myrtus Robinia	Compositae H Sedum/Semperviv. Castanea Rubus Cruciferae Prunus/Pyrus Echium Genista Lavandula stoechas Eucalyptus	Salix Trifolium pratense s.l. Trifolium repens. Acer Rubus Chamaerops* Astragalus/Ononis Helianthemum* Umbelliferae	Cruciferae Quercus ilex* Quercus robur* Prunus/Pyrus Coronilla/Hippocr. Robinia Trifolium pratense s.l. Graminaceae altre* Plantago* Compositae H Ailanthus Cistus*	Erica Compositae T Quercus ilex* Trifolium pratense s.l. Labiatae esacolpate Asparagus acutif. Prunus/Pyrus Lotus Astragalus/Ononis Quercus robur* Galega Parthenocissus Ailanthus Ligustrum Salix Compositae.S Eucalyptus

Capitolo XII

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELL'UMBRIA

di Giancarlo Ricciardelli D'Albore

Cenni geografico-vegetazionali

L'Umbria, situata nel cuore della penisola, è l'unica regione dell'Italia peninsulare che non sia bagnata dal mare. Confina a nord-ovest e ovest con la Toscana, a nord-est e a est con le Marche e a sud con il Lazio. È una delle regioni meno vaste del Paese, con una superficie di 8.456 km², ma ciò non esclude che essa racchiuda una discreta varietà di formazioni vegetali e di paesaggi. Il territorio è quasi esclusivamente collinare e montuoso (rispettivamente 71% e 29% circa della superficie), con aree pianeggianti molto limitate.

L'orografia è caratterizzata da una serie di tre sistemi montuosi disposti parallelamente in direzione prevalentemente nord-sud. Il primo e più importante, l'Appennino Umbro-Marchigiano, è quello più orientale ed è a sua volta articolato in tre dorsali parallele: la più continua è quella centrale, che si snoda da Bocca Trabaria alle Forche Canapine, attraverso i monti Catria, Pennino e Fema; a est si trova la catena dei Monti Sibillini, che è più breve della precedente, ma include le massime altitudini della regione, con la cima del Redentore, di 2.449 m; la terza dorsale appenninica si estende a occidente, tra i monti Urbino, Subasio, Coscerno e Aspra.

Degli altri due sistemi montuosi, uno è la continuazione del subappennino aretino (monti Falvalto, Martano e Torre Maggiore); l'altro, più a ovest, è costituito da Montarale, M. Peglia, Croce di Serra e M. San Pancrazio.

Le aree pianeggianti sono limitate alle valli fluviali intermontane (Valle del Tevere, Valle Umbra e le conche ternana ed eugubina), che presentano una forma allungata, con direzione sovente parallela a quella delle dorsali montuose e collinari; le principali depressioni intramontane sono i Piani di Castelluccio di Norcia e di Colfiorito.

Le aree boschive coprono il 39,8% della superficie regionale, con un indice di boscosità alquanto superiore a quello medio nazionale (28,8%). Contribuiscono alla ricchezza ambientale e paesaggistica e al sostegno delle attività eco-compatibili il Parco Nazionale dei Monti Sibillini, situato al confine tra Marche e Umbria, e sei parchi regionali. Complessivamente è sotto il vincolo di protezione naturalistica il 7% della superficie regionale, pari a 59.484 ha.

La vegetazione delle zone pedomontane più basse, fino ai 600-700 m., è rappresentata dalla macchia submediterranea, spesso interrotta da garighe fortemente degradate. Questo ambiente è caratterizzato dalla presenza di leccio (*Quercus ilex*), prevalentemente arbustivo, lentisco (*Pistacia lentiscus*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), erica (*Erica arborea*, *E. multiflora*, *E. scoparia*), viburno (*Viburnum tinus*), cisti (*Cistus incanus* e *Cistus salvifolius*), edera (*Hedera helix*) e stracciabrache (*Smilax aspera*). In posizione rupestre si associa anche il Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*).

Dai 700 ai 1000 m. il querceto di roverella (*Quercus pubescens*) è la formazione boschiva più comune: in esso si trovano acero (*Acer campestre*), ciliegio canino (*Prunus mahaleb*), caprifoglio (*Lonicera caprifolium*), vescicaria (*Colutea arborescens*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), ononide (*Ononis spinosa*), camedrio (*Teucrium chamaedrys*), santoreggia (*Satureja montana*), fragola (*Fragaria vesca*) e coronilla (*Coronilla emerus*). La roverella, nei versanti più freschi e nei terreni meno dilavati, si associa o è sostituita da altre essenze arboree, quali carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), cerro (*Quercus cerris*), castagno (*Castanea sativa*), orniello (*Fraxinus ornus*), loppo (*Acer opalus*), nocciolo (*Corylus avellana*); ad esse si associano arbusti di ginepro (*Juniperus communis*), rosa di macchia (*Rosa canina*) e biancospino (*Crataegus monogyna*). Oltre i 1000 m si rinviene la fascia dei faggeti, a volte frammentata da pascoli che annoverano numerose piante apistiche (in prevalenza leguminose), come è possibile riscontrare sui piani carsici di Castelluccio di Norcia (la famosa "fiorita").

Nelle aree agricole, che costituiscono circa metà del territorio regionale, le colture più estese sono le cerealicole (soprattutto frumento) e le foraggere (trifoglio violetto, lupinella ed erba medica). Le colture industriali più praticate sono barbabietola da zucchero, mais, tabacco, colza e girasole. Altre colture specialistiche sono la vite e l'olivo.

Nell'area dei coltivi la vegetazione si arricchisce di una variegata flora di interesse apistico: specie tipiche di siepi e scarpate e comuni infestanti. Tra le prime si ricordano: marruca (*Paliurus spina-christi*), robinia (*Robinia pseudacacia*), rovo (*Rubus ulmifolius*), biancospino, sanguinello (*Cornus sanguinea*), acero, vitalba (*Clematis vitalba*), falsa ortica (*Lamium purpureum*) e ailanto (*Ailanthus altissima*). Fra le infestanti abbiamo: rosolaccio (*Papaver rhoeas*), fiordaliso (*Centaurea cyanus*), borraggine (*Borago officinalis*), ravanello (*Rapistrum rugosum*), fiori di Adone (*Adonis annua*), spron cavaliere (*Consolida regalis*), fanciullaccia (*Nigella damascena*), rucola selvatica (*Diplotaxis eruroides*), gladiolo (*Gladiolus italicus*), erba strega (*Stachys annua*), camomilla (*Matricaria chamomilla*), capraggine (*Galega officinalis*) e vilucchio (*Convolvulus arvensis*), oltre a molte altre di interesse apistico minore.



Aspetti dell'apicoltura

In Umbria, secondo i dati MiPAAF 2006, sono presenti circa 1600 apicoltori, con 32.500 alveari e una produzione complessiva di miele stimata in 720 t. Prevalentemente un'apicoltura di tipo stanziale, e solo il 3% dei produttori pratica il nomadismo. I nomadisti possiedono il 14% del totale degli alveari e possono raggiungere una produttività di 70/80 kg di miele/alveare/anno.

Dall'esame dei dati e dalle ricognizioni sul territorio, l'apicoltura risulta diffusa in tutta la regione, fino alle più isolate zone di alta collina e di montagna, ed è in gran parte integrata ad altre attività agricole. L'apicoltura più sviluppata e redditizia risiede nelle zone del lago Trasimeno e lungo il bacino del fiume Tevere (Perugia, Marsciano, Orvieto, Terni), dove si trovano le maggiori aziende, nomadiste o stanziali. A livello associativo esiste un Consorzio Provinciale Apistico, a Perugia, e l'Associazione Produttori Apistici Umbri (APAU), nella quale confluiscono due società cooperative, con oltre 700

associati che gestiscono più di 22.000 alveari (circa il 70% dell'intero patrimonio apistico regionale).

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalinoologica

In Umbria le principali produzioni di miele sono millefiori e melata; in comprensori più limitati si producono mieli uniflorali di castagno e, in misura minore, lupinella, erica, sulla (nelle zone di confine con la Toscana) e trifoglio (al confine con il Lazio). Negli ultimi anni si sta espandendo la produzione di miele di robinia, mentre si è molto ridotta quella di girasole, in relazione al progressivo abbandono di tale coltura.

I mieli della regione presentano, accanto a tipi pollinici ubiquitari, privi di uno specifico valore caratterizzante (Cruciferae, *Trifolium repens*, *Rubus*), l'associazione *Trifolium pratense* s.l., *Onobrychis*, *Helianthus*, *Galega*, *Lotus*, Umbelliferae, che riflette l'ambiente prevalentemente

collinare e montuoso della regione, dove i coltivi si alternano ad aree con vegetazione spontanea.

Nei mieli di melata (un tempo prevalentemente di quercia e altre latifoglie, oggi attribuibili almeno in parte anche a *Metcalfa pruinosa*), accanto all'associazione tipica regionale, compaiono con maggiore frequenza i pollini di specie boschive e/o di origine anemofila (*Castanea*, *Quercus*, Pinaceae, *Clematis*, Oleaceae, Graminaceae altre). In questi mieli può trovarsi polline di *Loranthus* (vischio quercino), specie considerata diagnostica dei mieli provenienti dall'Europa sud-orientale, ma presente anche in molti mieli appenninici.

Nei mieli di castagno, il cui sedimento appare più povero di specie a causa dell'estrema iperrappresentatività del polline dominante, il carattere montano è evidenziato dalla maggiore ricorrenza di Labiatae esacolpate, *Sedum/Sempervivum* e *Centaurea cyanus*.

Lo spettro pollinico dei mieli di girasole è caratterizzato dalla frequente presenza di *Castanea* (a causa dell'epoca di fioritura coincidente) e di specie coltivate o associate ai coltivi, quali *Zea*, *Medicago*, Graminaceae altre, *Papaver* e *Stachys*.

Nei mieli prodotti a quote più elevate, come il miele di lupinella e il miele dei monti Sibillini (Ricciardelli D'Al-

bore, 2001), sono meno frequenti alcune specie di ambiente coltivato (*Galega*, *Helianthus*), mentre assumono maggiore rilievo *Echium*, Labiatae esacolpate (*Thymus*), *Coronilla/Hippocrepis*, Compositae T. e *Castanea*. Nei monti Sibillini, lo spettro pollinico appare più ricco di specie, fra cui sono da segnalare *Centaurea cyanus*, raramente presente nei mieli italiani, e *Myosotis*, normalmente considerato tipico dei mieli alpini.

La disponibilità di dati melissopalinoologici risalenti ai primi anni '70 (Battaglini Bernardini e Ricciardelli D'Albore, 1971) permette di valutare l'evoluzione nel tempo delle produzioni umbre: in relazione alle variazioni in agricoltura, si è progressivamente ridotta la produzione di miele di leguminose (lupinella e trifoglio) a favore del girasole che, dopo l'espansione degli anni 80 e 90, ha tuttavia subito una forte contrazione. Sono notevolmente aumentati i mieli di melata, presumibilmente anche a seguito della diffusione di *Metcalfa pruinosa*, e sono comparse nuove produzioni, di castagno e di robinia, il cui incremento può essere attribuito alla maggiore professionalizzazione degli apicoltori, più attenti alla richiesta di tipologie differenziate da parte del mercato. A livello di spettri pollinici si riscontra inoltre una diminuita frequenza di *Stachys*, *Erica*, *Zea*, *Verbena* e Dipsacaceae.

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Battaglini Bernardini M., Ricciardelli D'Albore G., 1971- Contributo alla conoscenza dei mieli italiani 1-Origine botanica dei mieli della provincia di Perugia. L'Apicoltore Moderno, 62 (4): 64-82.	51	Perugia
Battaglini M., Ricciardelli D'Albore G., Baccarelli P., Ingi M., Dominici S., 1987 - Caratteristiche qualitative dei mieli umbri, con riferimento anche alla radioattività. L'Apicoltore Moderno, 78: 221-230.	33	Intera regione
Ricciardelli D'Albore G., 1980- Osservazioni preliminari sulla possibilità di impiego delle api per l'impollinazione di alcuni ecotipi di leguminose sui pascoli sommitali umbri. L'Apicoltore Moderno, 71 (2): 45-50.	5	Intera regione
Ricciardelli D'Albore G., 1988 - Il miele D.O.C. del comprensorio di Gubbio-Gualdo Tadino (Umbria). Annali Fac. Agraria Univ. Perugia, 42: 23-33.	54	Gubbio Gualdo Tadino
Ricciardelli D'Albore G., 1997 - Caratterizzazione dei mieli sotto il profilo della qualità e dell'origine geografica. L'Ape Nostra Amica 19 (3): 24-30.	200	Intera regione
Ricciardelli D'Albore G., 2001 - Studi di caratterizzazione geografica: i mieli del Parco nazionale dei monti Sibillini (Italia centrale). In: Persano Oddo, Piana (a cura di) - Miele e territorio. Guida alla valorizzazione del miele attraverso le denominazioni di origine. MIPAF - ISZA, Roma: 145-156.	60	Monti Sibillini
Ricciardelli D'Albore G., D'Ambrosio M., 1976 - Nuove zone nettarifere in Umbria. Annali Ist. Sper. Zool. Agr., V: 21-31.	6	Intera regione
Dati originali Dipartimento di Arboricoltura e Protezione delle Piante, Università di Perugia	49	Intera regione
Dati originali Apishare s.r.l., Monterenzio (BO)	18	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	476	

Altra bibliografia consultata

Battaglini M., Ricciardelli D'Albore G., 1970 - Sulla flora pollinifera di alcune zone dell'Umbria. Note ed Appunti sperimentali di Entomologia Agraria, XIII: 3-24.

Menghini A., Ricciardelli D'Albore G., 1979 - Flora nettarifera e apicoltura in Umbria. Camera di Commercio Industria e Artigianato, Quaderno n.38: 165 pp.

Regione Umbria - Area protette e parchi nazionali e regionali dell'Umbria (www.umbriaparchi.it)

Regione Umbria - Relazione sul settore apistico (www.agriforeste.regione.umbria.it/resources/immagini/apistico.doc)

Tipi pollinici più frequenti nei mieli dell'Umbria

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori	Melata	Castagno	Girasole	Lupinella	Mieli dei Monti Sibillini
Cruciferae Trifolium pratense s.l. Trifolium repens Onobrychis Rubus Helianthus Galega Lotus Umbelliferae	Cruciferae Helianthus Rubus Oleaceae* Castanea Galega Onobrychis Quercus robur* Trifolium repens Graminaceae altre* Pinaceae* Clematis	Castanea Rubus, Trifolium repens Cruciferae Onobrychis Trifolium pratense s.l. Papaver* Helianthus Labiatae esacolpate	Helianthus Galega Umbelliferae Cruciferae Trifolium repens Trifolium pratense s.l. Zea* Onobrychis Castanea Graminaceae altre* Rubus Medicago Lotus	Onobrychis Cruciferae Labiatae esacolpate Lotus Rubus Compositae T Echium Medicago Trifolium pratense s.l. Castanea Cistaceae* Clematis Trifolium repens Umbelliferae	Onobrychis Trifolium repens Lotus Echium Centaurea cyanus Rubus Trifolium pratense s.l. Labiatae esacolpate Coronilla/Hippocr. Papaver* Cruciferae Compositae T Graminaceae altre*
Stachys Medicago Papaver* Castanea Clematis Echium Oleaceae* Coronilla/Hippocr. Labiatae esacolpate Compositae T Graminaceae altre* Quercus robur* Compositae S Cistaceae* Verbena	Trifolium pratense s.l. Fraxinus ornus* Papaver* Verbena Stachys Loranthus Umbelliferae Lotus	Lotus Clematis Erica Melilotus Quercus robur* Sedum/Semperviv. Centaurea cyanus Compositae S	Papaver* Stachys Ligustrum Plantago* Clematis Hedera Compositae T Echium	Galega Quercus robur* Papaver* Compositae S Coronilla/Hippocr. Graminaceae altre* Plantago*	Centaurea jacea Dipsacaceae Vicia s.l. Malus/Pyrus Medicago Umbelliferae Allium Myosotis Dorycnium Salix Helianthus Castanea Hedera

Capitolo XIII

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELLE MARCHE

di Pietro Lanari, Mariassunta Stefano
e Fabio Taffetani

Cenni geografico-vegetazionali

Le Marche, delimitate ad est dall'Adriatico, confinano a nord con la Romagna e, per un piccolo tratto, con la Toscana, ad ovest con l'Umbria e a sud con una porzione del Lazio e con l'Abruzzo. La superficie regionale è di 9.694 km², ed è completamente collinare (69%) e montana (31%).

Geologia e morfologia della regione Marche appaiono a prima vista assai semplificati, soprattutto se confrontati con le regioni limitrofe del versante tirrenico (rispetto alle quali mancano gli affioramenti di tipo vulcanico e metamorfico), ma in misura minore, anche rispetto alle due regioni confinanti che si affacciano sull'Adriatico. Tuttavia un'analisi più attenta mostra una notevole diversità dei substrati che determina una consistente complessità geomorfologica. Dal punto di vista orografico, si possono distinguere due fasce: una fascia interna (la catena umbro-marchigiana e quella marchigiana), più articolata, di antica origine, modellata dai movimenti tettonici che hanno dato origine alla catena appenninica; una fascia esterna, di più recente deposizione, assai più omogenea e di forme più dolci, derivate prevalentemente dal rimodellamento postglaciale.

Lo sviluppo dei principali corsi d'acqua è fortemente determinato dalla struttura geologica ed assume un andamento parallelo "a pettine" perpendicolare alle catene appenniniche e alla linea di costa.

Dal punto di vista altitudinale si può riconoscere un'articolazione in 6 fasce altitudinali: mediterranea (versanti costieri a Sud del Monte Conero); basso collinare (fino a 450 m); alto collinare (450-900 m); montana (900-1800 m); subalpina e alpina (sopra 1800 m). Tali fasce corrispondono ad altrettanti piani bioclimatici, complicati tuttavia dalla morfologia e dall'orientamento della costa e delle vallate, dal ruolo dei venti dominanti, etc.

I caratteri vegetazionali e paesaggistici sono dominati dalla forte antropizzazione, che ha determinato, in tutta la fascia collinare, la quasi totale scomparsa delle forme di vegetazione naturale. Fanno eccezione le po-

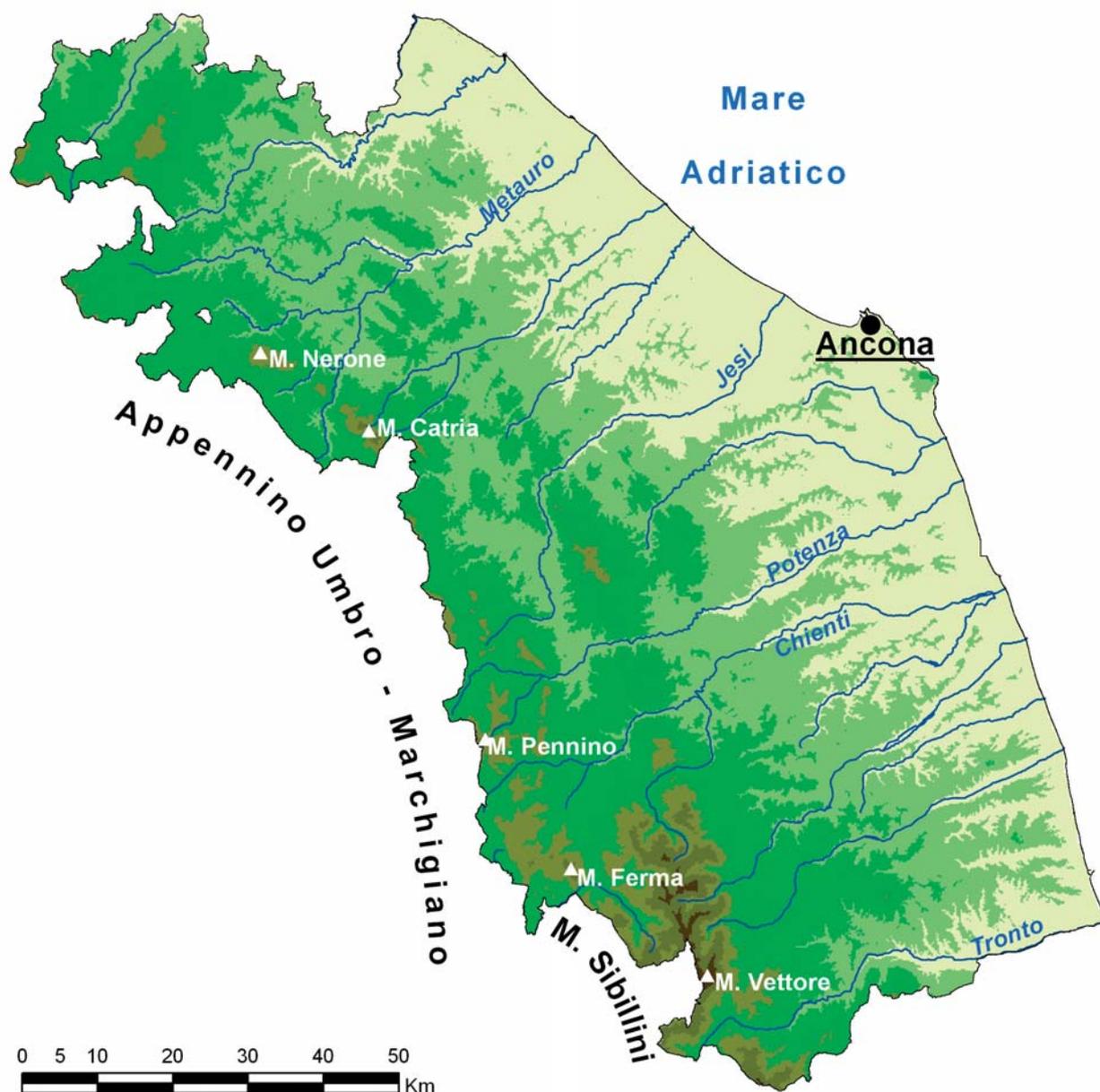
che aree subcostiere con versanti acclivi (le falesie di S. Bartolo, il promontorio del Conero e le colline litoree dell'ascolano) ed alcuni lembi di vegetazione forestale relitti come le Selve di Castelfidardo, di Gallignano, di Santa Paolina, di Montoro e dell'Abbadia di Fiastra (Taffetani, 1990; Taffetani et al., 2004).

Le tipologie di vegetazione più rappresentative del territorio regionale, possono essere sinteticamente riunite nelle seguenti serie climatiche (Biondi et al. 2002):

- le serie di vegetazione dei settori calcarei e di quelli marnoso-calcarei, strettamente legate alle due anticlinali appenniniche (la catena umbro-marchigiana e quella marchigiana), rispettivamente caratterizzate da boschi misti di caducifoglie a prevalenza di carpino nero le prime e di roverella le seconde;
- le serie di vegetazione dei settori arenacei prevalentemente concentrati nella fascia alto-collinare delle province di Macerata e di Ascoli Piceno, ove sono diffuse foreste a dominanza di cerro e talvolta castagno, concentrate in corrispondenza dell'affioramento della formazione della Laga e sui rilievi delle Serre nell'alto pesarese;
- le serie di vegetazione dei settori marnoso-arenacei in diverse zone del Montefeltro con vegetazione forestale a cerro;
- le serie di vegetazione dei settori argillosi ben rappresentati nell'ampia fascia basso-collinare di tutta la regione con boschi submediterranei di carpino nero, che vengono sostituiti, nei settori sommitali arenacei, da formazioni forestali a roverella ricche di specie della macchia mediterranea.

Dal punto di vista della flora utile alla raccolta di nettare e di polline, la fascia collinare abbonda di specie legate agli ambienti umidi di fondovalle come *Salix* e *Lithrum*, oppure taxa degli affioramenti argillosi e dei sistemi calanchivi come *Hedysarum*. Abbastanza frequenti sono le specie degli ambienti della fascia costiera come *Psoralea*, *Eleagnus* ed *Eucalyptus*, come pure quelle legate ai rari boschi e alle formazioni di gariga con impronta mediterranea come *Cercis*, *Laurus*, *Smilax*, *Osyris*, e varie Cistaceae. Più abbondanti risultano le presenze di specie che sono strettamente dipendenti dalle attività produttive agricole tipicamente collinari come *Vicia faba*, *Citrullus*, *Cucumis*, *Olea* e *Vitis*, o legate agli ecotoni dei margini erbosi come *Arctium* e *Borago*, ed infine piante ornamentali degli ambienti caldi come *Chamaerops*, *Palmae*, *Paliurus*, *Albizzia* e *Partenocissus*.

Per quanto riguarda la fascia alto-collinare, data la relativa abbondanza di cenosi forestali ed arbustive seminaturali, risultano frequenti specie provenienti da tali ambienti come *Asparagus acutifolius*, *Cotinus coggygia*, *Hedera helix* e *Loranthus europaeus*, come pure da taxa provenienti da praterie secondarie, prevalentemente xerofile, come *Centaurea jacea*, *Eryngium*, *Onobrychys*, *Carlina*,



Odontites, *Ononis* e *Plantago*.

Nella fascia submontana risultano assai rarefatte le superfici coltivate e quindi si osserva una elevata presenza di specie forestali particolarmente apprezzate dalle api come il castagno (*Castanea sativa*) e un'abbondanza di specie legate a praterie mesofile ad elevata naturalità come *Coronilla/Hippocrepis*, *Helianthemum*, *Heracleum*, *Myosotis*, *Cerithe*, *Cynoglossum*, *Onobrychis*, *Centaurea montana*, *Sideritis*, *Thymus*, oltre a specie infestanti delle colture, ormai scomparse nelle aree collinari e confinate alle zone submontane, come *Centaurea cyanus*.

Nelle Marche le aziende agricole occupano una superficie totale pari a 707.472 ha, di cui 503.977 ha di superficie agricola utilizzata (SAU): si tratta soprattutto di seminativi, ma è anche molto diffusa la coltivazione delle legnose agrarie, olivo, vite e fruttiferi. Per le api le principali fonti di nettare, responsabili della qualità del miele millefiori marchigiano, sono in defini-

tiva proprio alcune specie agricole: i fruttiferi (melo, pero, albicocca, ciliegio, pesco, susino, etc.), con una superficie pari a 4.343 ha; le leguminose da prato poliennale (erba medica, lupinella, sulla, etc.), che occupano 83.628 ha; il girasole, che fornisce elevate rese nella produzione del millefiori ed è investito su 32.840 ha; ortaggi in pieno campo, quali legumi freschi (fava, fagiolo, pisello), radici e bulbi (cipolla, aglio, carota, pastinaca, etc.), fusti, foglie e infiorescenze (asparago, cavoli, finocchio, insalata, prezzemolo, sedano, etc.), frutti (cocomero, fragola, zuccina e solanacee varie), che coprono una superficie totale di 17.112 ha (dati ISTAT 2002).

Aspetti dell'apicoltura

Gli apicoltori dichiarano annualmente il numero di alveari ai Consorzi Apistici Provinciali che rivestono il

ruolo di controllo e distribuzione dei presidi sanitari, al fine di attuare piani territoriali di controllo delle patologie apistiche. I dati MiPAAF 2006 riportano 38.118 alveari, detenuti da 1.500 apicoltori. Attualmente gli apicoltori marchigiani, hanno elevato la loro professionalità raggiungendo buoni livelli qualitativi ed una produzione media annua di oltre 1.000 tonnellate di miele. L'attività apistica è indirizzata principalmente verso la produzione di miele, mentre pochissimi sono gli apicoltori in grado di attuare una diversificazione delle produzioni: le produzioni minori dell'alveare rappresentano un'attività economica soltanto per pochi e la cera viene utilizzata soprattutto per il cambio del foglio cereo e non come fonte di reddito.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalnologica

I dati relativi ai tipi di miele prodotti nelle Marche sono desunti prevalentemente da uno studio di caratterizzazione effettuato presso l'Agenzia Servizi Settore Agroalimentare Marche (A.S.S.A.M.), su una campionatura di 470 mieli (Stefano *et al.*, 2004). Tali dati sono stati confrontati e integrati con quanto emerso da precedenti studi.

Il miele marchigiano è prevalentemente millefiori, con caratteristiche distinte a seconda che provenga dalla fascia collinare media e costiera o dalla fascia alto collinare e submontana. I mieli della zona più bassa presentano, accanto a tipi pollinici ubiquitari, privi di uno specifico valore caratterizzante (*Rubus*, *Papaver*, Graminaceae altre, Cruciferae, *Trifolium repens*, *Plantago*), l'associazione di *Helianthus*, Umbelliferae, *Medicago*, *Hedysarum*, *Stachys*, *Galega*, che può essere considerata tipica e riflette bene l'ambiente collinare prevalentemente coltivato della regione. Completano il quadro altri elementi di ambienti antropizzati (*Lotus*, *Ailanthus*, Compositae, *Trifolium*

pratense s.l., *Mercurialis*, *Zea*, *Olea*, *Robinia*, *Melilotus*, *Allium*, *Parthenocissus*, *Amaranthaceae/Chenopodiaceae*), di formazioni boschive (*Quercus*, *Clematis*, *Fraxinus ornus*, Rhamnaceae, *Sambucus nigra*, *Asparagus acutifolius*) o di ambienti umidi di fondovalle (*Salix*). Nei mieli ascolani e pesaresi è presente anche *Amorpha*.

Nei mieli provenienti dalla fascia alto collinare interna, accanto allo spettro di base tipico della regione, assumono maggiore rilievo alcune forme di ambiente submontano, quali *Onobrychis*, *Castanea*, Labiatae (*Thymus*, *Mentha pulegium*), Umbelliferae (forma A, *Pastinaca*, *Eryngium*), *Hypericum*, *Coronilla/Hippocrepis* e, a livello locale, *Centaurea cyanus*, raramente presente nei mieli italiani. Alle quote più elevate, come nei monti Sibillini, lo spettro pollinico si differenzia maggiormente, presentando alcune analogie con i mieli alpini, come l'abbondanza di *Myosotis*, che contribuisce ad innalzare notevolmente il numero assoluto di granuli pollinici, fino a raggiungere la V° classe di rappresentatività, con oltre un milione di elementi figurati in 10 g di miele.

I mieli uniflorali rappresentano una quota modesta della produzione marchigiana (15% circa). I più frequenti sono i mieli di girasole e melata (entrambi principalmente nelle province di Macerata e Ancona). Lo spettro pollinico di questi mieli ricalca quello dei millefiori di bassa quota; si può segnalare una minore ricorrenza di *Galega* nei mieli di melata. Più rari i mieli di robinia (principalmente nelle province di Pesaro-Urbino e Macerata), castagno e lupinella (nell'area del Parco Nazionale dei Monti Sibillini). Questi ultimi presentano maggiore affinità con i mieli della fascia più elevata, mentre i mieli di robinia, data la maggiore precocità del raccolto, si differenziano dagli altri tipi e sono caratterizzati dalla costante associazione di *Robinia*, *Hedysarum*, *Cornus sanguinea*, Cruciferae, *Papaver*, *Quercus*, *Fraxinus ornus*, *Salix* e *Sambucus nigra*.

Origine dei dati melissopalnologici	N campioni	Area dello studio
Priore R., Quaranta M., Valencia Barrera R., 1995 – Nuovo contributo alla caratterizzazione botanica dei mieli delle Marche. Apicoltura, 10: 1-9.	61	Intera regione
Ricciardelli D'Albore G., 2001 - Studi di caratterizzazione geografica: i mieli del Parco nazionale dei monti Sibillini (Italia centrale). In: Persano Oddo, Piana (a cura di) - Miele e territorio. Guida alla valorizzazione del miele attraverso le denominazioni di origine. MIPAF – ISZA, Roma: 145-156.	63	Parco Naz. dei Monti Sibillini
Ricciardelli D'Albore G., Piastrelli G., 1977 – Origine botanica dei mieli delle Marche. Apicoltore Moderno 68: 138-143.	48	Intera regione
Stefano M., Di Giacomo M.C., Francoletti E., Ametisti M., Avaltroni E., Elisei G., Luminari M.C., Riccioni M.L., Rossetti M., 2004 – Il miele marchigiano: caratterizzazione e qualità. ASSAM – Centro Agrochimico Regionale: 15 pp.	470	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	642	

Altra bibliografia consultata

- Biondi E., Allegrezza M., Baldoni M., Casavecchia S., Pinzi M., Taffetani F., Zitti S., 2002 – Map of the main Vegetation Series of Marche Region (1:250.000). Abstracts International Symposium of Biodiversity and Phytosociology, University of Ancona, September 18-19: 111-112.
- Taffetani F., 1990 – Flora della Selva dell'Abbadia di Fiastra. Ann. Bot., 48 (suppl. 7): 163-242.
- Taffetani F., Micheletti A., Rismondo M., 2004 – Boschi relitti della bassa valle del Musone. Congresso della Società Italiana di Fitosociologia, Roma 19-21 febbraio: 92.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli delle Marche.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori fascia collinare e costiera	Millefiori Monti Sibillini	Girasole	Melata	Robinia
Rubus Papaver* Graminaceae altre* Cruciferae Helianthus Umbelliferae Medicago Hedysarum Trifolium repens Galega Quercus* Lotus Stachys Plantago* Ailanthus Clematis Compositae T Salix Trifolium pratense s.l. Mercurialis* Zea* Olea* Robinia Melilotus Fraxinus ornus* Allium Rhamnaceae Parthenocissus Sambucus nigra* Compositae S Amaranth/Chenop.* Asparagus acutif.	Onobrychis Myosotis Lotus Coronilla/Hippocr. Castanea Cruciferae Trifolium repens Thymus Helianthus Rubus Medicago	Helianthus Cruciferae Graminaceae altre* Papaver* Rubus Galega Medicago Umbelliferae Quercus* Stachys Trifolium pratense s.l. Trifolium repens Hedysarum Plantago* Clematis Compositae T Mercurialis* Lotus Olea* Ailanthus Zea* Robinia Salix Ligustrum Melilotus Parthenocissus Amaranth/Chenop.* Onobrychis	Rubus Lotus Graminaceae altre* Hedysarum Papaver* Ailanthus Cruciferae Quercus* Trifolium repens Plantago* Umbelliferae Clematis Helianthus Salix Compositae T Medicago Amaranth/Chenop.* Fraxinus ornus* Rhamnaceae Asparagus acutif. Mercurialis* Robinia Stachys Vicia s.l. Vitis* Zea* Malus/Pyrus Sambucus nigra*	Robinia Hedysarum Cornus sanguinea Cruciferae Papaver* Quercus* Fraxinus ornus* Salix Sambucus nigra* Graminaceae altre* Rubus Trifolium repens Melilotus Prunus Malus/Pyrus Acer Aesculus Chamaerops* Lotus Onobrychis Umbelliferae Vicia s.l. Vitis*
Malus/Pyrus Vicia s.l. Ligustrum Hypericum* Vitis* Urticaceae s.l.* Aesculus Scrophular. altre Cornus sanguinea Hedera	Trifolium pratense s.l. Echium Papaver* Eryngium Hedera Dorycnium Galega Umbelliferae Plantago* Centaurea jacea Centaurea cyanus	Allium Malus/Pyrus Thymus Compositae S Sambucus nigra* Vicia s.l. Asparagus acutif. Hypericum* Mentha pulegium Rhamnaceae Fraxinus ornus* Aesculus Cornus sanguinea Echium	Artemisia* Compositae S Mentha pulegium Olea* Parthenocissus Polygonum aviculare Cupressaceae/Tax.* Hedera Ligustrum Urticaceae s.l.* Galega Hypericum* Melilotus Prunus Scrophular. altre	Coronilla/Hippocr. Cruciferae <20 μ Cupressaceae/Tax.* Rhamnaceae Rumex* Scrophular. altre Ailanthus Castanea Clematis Gleditsia Helianthemum* Liliaceae altre s.l. Olea* Pinaceae* Sanguisorba minor

Capitolo XIV

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DEL LAZIO

di Livia Persano Oddo e Paola Belligoli

Cenni geografico-vegetazionali

Il Lazio, situato sul versante centrale tirrenico della penisola, ha un'estensione di 17.236 km² e confina a nord con Umbria, Toscana e Marche, a est con Abruzzo e Molise, a sud con la Campania; a ovest è delimitata dal mar Tirreno. La regione comprende l'arcipelago delle isole Ponziane, di natura vulcanica: Ponza, Gavi, Palmarola, Santo Stefano, Zannone, Ventotene.

Il territorio è prevalentemente collinare (54%) e montuosa (26%) e solo il 20% del territorio è pianeggiante. La parte più interna e montuosa della regione appartiene all'Appennino centrale, Umbro-Marchigiano e Abruzzese, dove spiccano, all'estremo nord-est, i monti Reatini (con il M. Terminillo, 2.213 m) e l'adiacente gruppo dei monti della Laga (M. Gorzano, 2.455 m); lungo il confine con l'Abruzzo si elevano i monti Simbruini (M. Cotento, 2.014 m) e, al di là dell'alta valle dell'Aniene, la catena dei monti Ernici (M. Passeggio, 2.064 m). Sempre al confine con l'Abruzzo s'innalzano i monti della Meta (M. Petroso, 2.247 m), ai quali si raccorda, al confine con il Molise, il massiccio delle Mainarde (M. Cavallo, 2.039 m). La vasta regione collinare costituita dall'Antiappennino Laziale si estende da nord a sud, tra l'Appennino e la parte costiera. Comprende a nord quattro distretti vulcanici di modesta altitudine (mediamente 600-700 m, superati solo dal monte Cimino, 1.053 m), i cui crateri sono spesso occupati da laghi: i monti Volsini intorno al lago di Bolsena, i monti Cimini con il lago di Vico, i monti Sabatini con il lago di Bracciano e il complesso sistema dei colli Albani, che racchiude i laghi di Albano e di Nemi. A sud, tre sistemi montuosi di natura calcarea separano la Ciociaria dalla pianura Pontina e dalla costa: i monti Lepini, Ausoni e Aurunci. Le pianure costiere, per secoli paludose e malariche, solcate da fiumi dal corso mutevole, sono state oggetto nei secoli passati di alcuni interventi di bonifica e sono ora intensamente coltivate: la Maremma laziale, situata a nord, in continuità con quella toscana; l'Agro romano, o Campagna romana, intorno al basso corso del Tevere, e l'Agro pontino, nella provincia di Latina.

La fascia costiera, costituita da spiagge interrotte da qualche imponente scogliera calcarea, si estende per oltre 300 km, dalla foce del Chiarone, che segna il confine con la Toscana, a quella del Garigliano, al confine con la

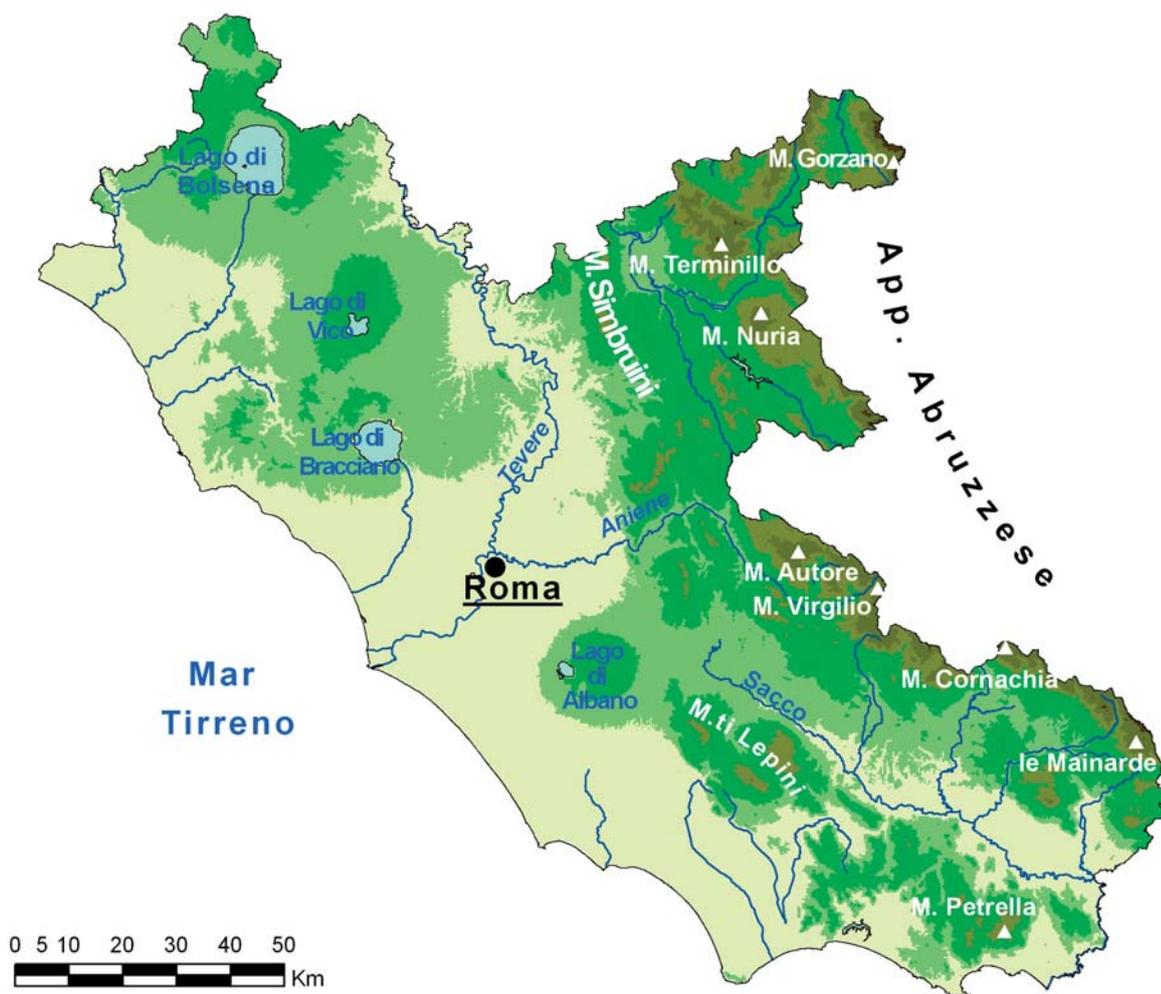
Campania. Oltre il promontorio di Torre Astura, nella provincia di Latina, si trova uno degli ambienti umidi più interessanti della regione, formato dai laghi costieri di Fogliano, Monaci, Caprolace e Sabaudia, separati dal mare da un lungo cordone di dune.

Il fiume principale è il Tevere, che entra nella regione a Orte, aumenta la sua portata raccogliendo le acque del Nera e dell'Aniene e, dopo aver attraversato l'Agro romano, sfocia nel Tirreno con un piccolo delta. La parte meridionale della regione riversa le sue acque nel fiume Sacco, a sua volta tributario del Liri, che scorre tra i monti Ernici e i rilievi dell'Antiappennino e, unendosi al Gari, assume il nome di Garigliano. Fra i principali laghi, oltre ai laghi vulcanici e ai laghi di sbarramento litoraneo, già citati, sono da menzionare alcuni laghi di origine carsica, fra cui Rascino (RI) e Canterno (FR). Bacini artificiali sono i laghi del Turano, Salto e Scandarello, in provincia di Rieti.

Il clima del Lazio risulta alquanto variabile, in relazione all'orografia e alla distanza dal mare. Nella fascia costiera l'influenza marina determina basse escursioni termiche e un elevato apporto di umidità; verso le zone interne l'effetto mitigante del mare si riduce e il clima diviene progressivamente più continentale, con marcate escursioni termiche e maggiori precipitazioni. La posizione centrale del Lazio e la sua particolare orografia, danno vita a una grande varietà vegetazionale, dove convergono elementi mediterraneo-occidentali, nord-europei, balcanici e africani (Lucchese, 1986): l'elenco floristico regionale comprende ben 3.000 specie (più del 50% della flora italiana) e presenta numerosi endemismi, soprattutto in situazioni di "isolamento genetico" come nell'Arcipelago Pontino e in alcuni rilievi appenninici. Un notevole contributo alla ricchezza vegetazionale del Lazio è apportato dalle 49 aree protette, che annoverano Parchi, Riserve, Oasi e Monumenti Naturali (Regione Lazio, 1998).

Le formazioni boschive coprono circa 560.000 ha (27% del territorio), prevalentemente nelle aree collinari e montuose, dove lo spopolamento dei borghi e l'abbandono dei campi ha portato a un notevole recupero della vegetazione arborea. Praticamente scomparsi, invece, i boschi di pianura e quelli ripariali, a causa dell'antropizzazione delle zone di fondovalle e di bassa collina; relitti dell'originaria foresta planiziale costiera sono ancora presenti solo nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano, nel Parco Nazionale del Circeo e nel Bosco di Fogliano-Acciarella di Nettuno.

Partendo dal litorale sabbioso, dove crescono scarsi ceppi di erbacee xerofile (giglio marino, ravastrello marittimo), si passa alla vegetazione rada e discontinua colonizzatrice delle dune, con bassi arbusti di ginepro, lentisco e cisto, e quindi alla macchia alta (5-6 metri), dove prosperano corbezzolo (*Arbutus unedo*), alaterno (*Rhamnus alaternus*), erica (*Erica multiflora* e *E. arborea*), fillirea (*Phillyrea angustifolia*) e leccio (*Quercus ilex*). Sulle coste rocciose, come nella zona del Monte Circeo, si sviluppa una caratteristica consociazione di palma nana,



rosmarino, erica, paléo della garighe ed euforbie. Un aspetto peculiare è rappresentato dagli eucalipteti, molto estesi nell'area di Latina, dove vennero impiantati durante la bonifica, nella convinzione che avessero proprietà antimalariche, ma diffusi anche tra Civitavecchia e Fiumicino, come barriere frangivento.

In alcune zone il leccio è accompagnato o sostituito dalla sughera (*Quercus suber*). Nel sottobosco della lecceta si trovano il tino (*Viburnum tinus*), la robbia (*Rubia peregrina*), il terebinto (*Pistacia terebinthus*, esclusivamente nelle zone calcaree) e alcune lianose, come caprifogli (*Lonicera* spp.), vitalba (*Clematis vitalba*), stracciabrache (*Smilax aspera*) e edera (*Hedera helix*).

Tra la vegetazione mediterranea e la successiva vegetazione submontana del querceto deciduo si interpone, in alcuni settori del Lazio (Monti Sabini e Tiburtini), una formazione vegetale a carattere "orientale" cioè ricca di elementi balcanici, quali marruca (*Paliurus spina-christi*), carpino orientale (*Carpinus orientalis*), albero di Giuda (*Cercis siliquastrum*) e storace (*Styrax officinalis*).

Salendo di quota, la formazione più diffusa è il bosco misto caducifoglio, a prevalenza di querce (*Quercus pubescens*, *Q. robur*, *Q. cerris*), accompagnate dalle altre fioriture caratteristiche dei boschi misti: robinia (*Robinia pseudacacia*), aceri (*Acer* spp.), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), prugnolo (*Prunus spinosa*), nocciolo (*Corylus*

avellana), sanguinello (*Cornus sanguinea*), agrifoglio (*Ilex aquifolium*), orniello (*Fraxinus ornus*), rovo (*Rubus ulmifolius*), sambuco (*Sambucus nigra*), erica, alaterno, vitalba, edera, e molte altre specie arbustive ed erbacee (tra cui anemoni, ranuncoli, primule, ciclamini, diverse orchidee). Lungo i corsi d'acqua si trovano le specie tipiche del bosco ripariale (salici, pioppi ed ontani). In alcuni settori della regione, il bosco misto è sostituito da vasti castagneti (*Castanea sativa*) impiantati dall'uomo.

Alle quote più elevate, sopra i 1.000 m, le formazioni boschive sono costituite dalle faggete (*Fagus sylvatica*), pure o consociate ad altre caducifoglie, come querce, aceri, agrifoglio, carpino bianco (*Carpinus betulus*), tiglio (*Tilia platyphyllos*), sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*). Il sottobosco, alquanto povero, è caratterizzato da specie a fioritura precoce: stellina odorata (*Galium odoratum*), laureola (*Daphne laureola*), viole (*Viola* spp.), etc. Oltre i 1.800 m, limite della vegetazione arborea, si trovano formazioni arbustive di mirtillo (*Vaccinium myrtillus*) e ginepro nano (*Juniperus nana*) e una ricca flora erbacea, fra cui *Carlina acaulis*, *Gentiana lutea*, *Drypis spinosa*, *Polygala* spp., *Stachys recta*, *Lamium garganicum*, *Asphodelus albus*, *Anchusa barellieri*.

Per quanto riguarda l'agricoltura, prevalgono le colture cerealicole, oleaginose (colza, girasole) e foraggere (trifogli, medica, sulla, lupinella), ma non mancano impor-

tanti specializzazioni territoriali, quali vigneti, uliveti, actinidieti, coltivazioni ortofrutticole e agrumeti.

Interessanti, dal punto di vista apistico, alcune specie collegate all'estesa parte antropizzata del territorio: alberature stradali (tiglio, robinia, ippocastano); piccole formazioni boschive o siepi che delimitano i coltivi (rovo, prugnolo, vitalba); specie ubiquitarie e delle zone ruderali, quali Boraginaceae (*Borago*, *Echium*), Leguminosae (*Vicia*, *Galega*, *Lathyrus*), Labiatae (*Lamium*, *Mentha*, *Thymus*, *Origanum*), Compositae (*Carduus*, *Cirsium*, *Galactites*), Umbelliferae (*Daucus*, *Tordylium*, *Foeniculum*), Scrophulariaceae (*Verbascum*, *Linaria*, *Odontites*); nelle aree urbanizzate è divenuto pressoché infestante l'albero del paradiso (*Ailanthus altissima*).

Aspetti dell'apicoltura

L'apicoltura laziale vede, accanto ad un numero sempre crescente di aziende che praticano un'apicoltura professionale o semiprofessionale da reddito, un'ampia fascia di apicoltori, spesso di età avanzata, che detengono un esiguo numero di alveari a livello amatoriale. L'insieme di queste realtà garantisce alla regione un patrimonio apistico che, secondo i dati 2006 del MiPAAF ammonta a oltre 82.000 alveari; gli apicoltori sono 3.120.

Da uno studio condotto nel 2003 da ARSIAL (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio), con la collaborazione dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana, dell'Azienda USL Roma D e delle Associazioni di categoria (AA.VV., 2004), risulta che il 74% delle aziende apistiche è concentrato nelle province di Roma (32%), Latina (21%) e Frosinone (21%), cui seguono Rieti e Viterbo con il 13% ciascuna. La principale fonte di reddito è rappresentata dalla produzione di miele, ma non manca una certa diversificazione delle attività (altri prodotti dell'alveare, servizio di impollinazione); circa il 20% degli apicoltori pratica il nomadismo.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalnologica

Per quanto riguarda la produzione di miele, nella parte occidentale della regione, più pianeggiante, rivolta verso la costa tirrenica, a prevalenza agricola con aspetti residui di macchia mediterranea, la produzione di miele è rappresentata essenzialmente da un millefiori chiaro a prevalenza di leguminose (soprattutto trifoglio, sulla e ginestrino) e crocifere (colza). Un'importante fonte di miele uniflorale, particolarmente nella provincia di Latina, è l'eucalipto. Sporadicamente possono ottenersi produzioni uniflorali di girasole, trifoglio, erica, sulla, agrumi e, nelle zone più urbanizzate, ailanto e tiglio. Nelle zone interne, collinari e boschive, le principali fonti mellifere sono rappresentate da castagno e melata, che possono dare miele uniflorale o contribuire alla produzione di un millefiori di colore scuro. Con minore frequenza

si ottengono mieli uniflorali di robinia. Occasionalmente si produce miele di marruca (provincia di Viterbo) e, quando la stagione lo consente, edera.

L'aspetto melissopalnologico che caratterizza maggiormente i mieli della regione è costituito dall'abbinamento dei due tipi pollinici *Trifolium pratense* s.l. e *T. repens* (il primo include *T. incarnatum* e *T. alexandrinum*, largamente coltivati nel Lazio, il secondo è diffuso ovunque), in associazione con *Castanea* ed *Eucalyptus*. La presenza contemporanea di queste due specie di ambienti diversi (la prima caratteristica della fascia collinare, l'altra introdotta nella zona mediterranea) è favorita dal fatto che si tratta di specie iperrappresentate, che possono giungere al miele anche per vie diverse rispetto all'arricchimento primario (residui di raccolti di precedenti, diffusione aerea). Completano l'associazione tipica della regione *Rubus*, *Lotus*, *Echium*, Cruciferae e Graminaceae altre, forme pressoché ubiquitarie e quindi di scarso valore diagnostico. Il carattere mediterraneo è evidenziato dalla frequente presenza di Oleaceae. Rispetto a questo spettro di base comune alla quasi totalità dei mieli laziali, le differenze riscontrabili nelle varie tipologie uniflorali sono essenzialmente di tipo quantitativo o legate alla stagione produttiva: ad esempio *Quercus*, *Robinia*, fruttiferi (*Prunus* e *Malus/Pyrus*), *Salix* e *Sambucus nigra* nei mieli primaverili. Altre peculiarità possono essere legate a specifiche zone produttive. In provincia di Viterbo si riscontrano elementi di similitudine con la vicina Toscana: frequenza maggiore di *Helianthus* e Rhamnaceae e minore di *Eucalyptus*; in questa provincia sono stati rilevati mieli uniflorali di trifoglio incarnato. Nelle zone appenniniche sono maggiormente rappresentate le leguminose (fra cui *Onobrychis* e *Coronilla/Hippocrepis*), Labiatae esacolpate e *Clematis*, mentre possono mancare *Eucalyptus* e *Trifolium pratense* s.l. Nella parte più



Eucalyptus camaldulensis

meridionale della regione, accanto alle forme comuni alle altre zone, può trovarsi polline di *Citrus*, (coltivato nella zona

di Fondi, dove può sporadicamente dare miele uniflorale), associato a fruttiferi, *Hedysarum* e *Compositae* S.

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Persano Oddo L., Belligoli P., 2006 - Le produzioni di miele del Lazio. Qualità e caratterizzazione. In: Persano Oddo L. (a cura di), 2006 - Mieli e flora mellifera del Lazio. Regione Lazio - Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Roma: 37-43.	753	Intera regione
Ricciardelli D'Albore G., Tonini D'ambrosio M., 1973 - L'origine botanica dei mieli del Lazio. Annali Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, 3: 129-146.	51	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	804	

Altra bibliografia consultata

AA.VV., 2004 – Stato dell’apicoltura laziale. In: Bozzano A., Formato G., Saccares S. (a cura di) - Aspetti igienico-sanitari dell’apicoltura laziale. Quaderni dell’Istituto Zooprofilattico delle Regioni Lazio e Toscana n. 2/04: 66 pp.

Belligoli P., 2001 – Caratterizzazione geografica dei mieli del Lazio. Inf Bot. Ital., 33 (2): 440-443.

Lucchese F., 1986 – Segnalazioni floristiche italiane. Inf Bot. Ital., 18: 193-198.

Persano Oddo L., Belligoli P., Carini A., Morgia C., Piazza M.G., Pulcini P., 2001 – Studi di caratterizzazione geografica: i mieli del Lazio. In: Persano Oddo, Piana (a cura di) - Miele e territorio. Guida alla valorizzazione del miele attraverso le denominazioni di origine. MIPAF – ISZA, Roma: 157-170.

Persano Oddo L., Belligoli P., Pulcini P., Piazza M. G., Morgia C., 1999 – Qualità e origine botanica del miele prodotto nella regione Lazio: risultati di un anno di studio. Apitalia, 11/99: 43-47.

Piazza G., Intoppa F., 2006 – Il territorio del Lazio. Aspetti geografico vegetazionali e apicoltura. In: Persano Oddo L. (a cura di), 2006 - Mieli e flora mellifera del Lazio. Regione Lazio, Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Roma: 15-30.

Regione Lazio, Assessorato utilizzo, tutela e valorizzazione delle risorse ambientale, Ufficio parchi e riserve naturali, 1998 – I parchi e le riserve naturali del Lazio. Regione Lazio, Roma.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli del Lazio.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori	Eucalipto	Castagno	Melata	Robinia
Trifolium repens Castanea Trifolium pratense s.l. Rubus Eucalyptus Cruciferae Olea* Graminaceae altre* Echium Lotus	Eucalyptus Trifolium repens Trifolium pratense s.l. Cruciferae Rubus	Castanea Rubus Trifolium repens Galega Trifolium pratense s.l. Echium Eucalyptus	Castanea Eucalyptus Rubus Graminaceae altre* Olea* Trifolium repens Trifolium pratense s.l. Scrophular. altre Galega Umbelliferae Cruciferae Labiatae esacolpate Plantago* Zea*	Robinia Graminaceae altre* Trifolium repens Cruciferae Quercus ilex* Trifolium pratense s.l. Castanea Salix Papaver* Lotus Quercus robur* Olea*
Galega Quercus ilex* Prunus Robinia Salix Scrophular. altre Papaver* Malus/Pyrus Rhamnaceae Quercus robur* Compositae S Ailanthus Hedysarum	Castanea Scrophular. altre Echium Parthenocissus Lotus Galega Olea*	Cruciferae Olea* Graminaceae altre* Clematis	Compositae T Lotus Amaranth./Chenop.* Palmae* Echium Helianthus Centaurea jacea Clematis Quercus ilex*	Eucalyptus Rubus Malus/Pyrus Palmae* Echium Prunus Sambucus nigra* Aesculus Cornus sanguinea Gleditsia Rumex*

Capitolo XV

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELL'ABRUZZO

di Maria Lucia Piana

Cenni geografico-vegetazionali

La regione Abruzzo ha una superficie di 10.763 km²; il territorio è interamente montuoso (65%) e collinare (35%) e si affaccia sul versante adriatico della penisola, estendendosi sulla costa per circa 130 chilometri, tra le foci dei fiumi Tronto e Trigno. Confina a nord con le Marche, nella parte interna con il Lazio (ovest e sud-ovest) e a sud con il Molise.

Nel territorio di questa regione si trova il più elevato complesso montuoso dell'Italia peninsulare, che si configura come un insieme di massicci, separati da conche e valloni, distinti in tre allineamenti paralleli all'Adriatico: il più orientale comprende i gruppi più cospicui, i monti della Laga, il Gran Sasso d'Italia (2.914 m) e la Maiella (2.795 m); superano i 2.000 metri anche le catene del massiccio mediano, con i monti Velino e Sirente; il più occidentale, basso e frazionato, comprende i monti Simbruini, Ernici e della Meta, incumbenti sul Lazio.

L'Abruzzo è la regione europea con la più alta percentuale di territorio protetto; infatti i tre parchi nazionali (P. N. d'Abruzzo, P. N. della Maiella, P. N. del Gran Sasso e Monti della Laga), unitamente a parchi regionali, riserve regionali e oasi del WWF, interessano oltre il 30% dell'intero territorio regionale, svolgendo non solo un ruolo fondamentale nella tutela e salvaguardia del patrimonio faunistico, vegetale e degli ecosistemi in generale, ma anche economico, di conservazione di forme di agricoltura tradizionalmente eco-compatibili, nonché di un tessuto sociale e di tradizioni culturali che in altri contesti potrebbero essere in breve tempo cancellate.

Il clima mite e mediterraneo nelle zone costiere, risente, verso l'interno di una netta influenza altitudinale. La fascia costiera è caratterizzata quindi da vegetazione mediterranea, seppur ridotta in estensione dall'influenza delle attività umane, con leccete litoranee. Salendo di quota, le associazioni sempreverdi tipiche del clima mediterraneo lasciano il posto al

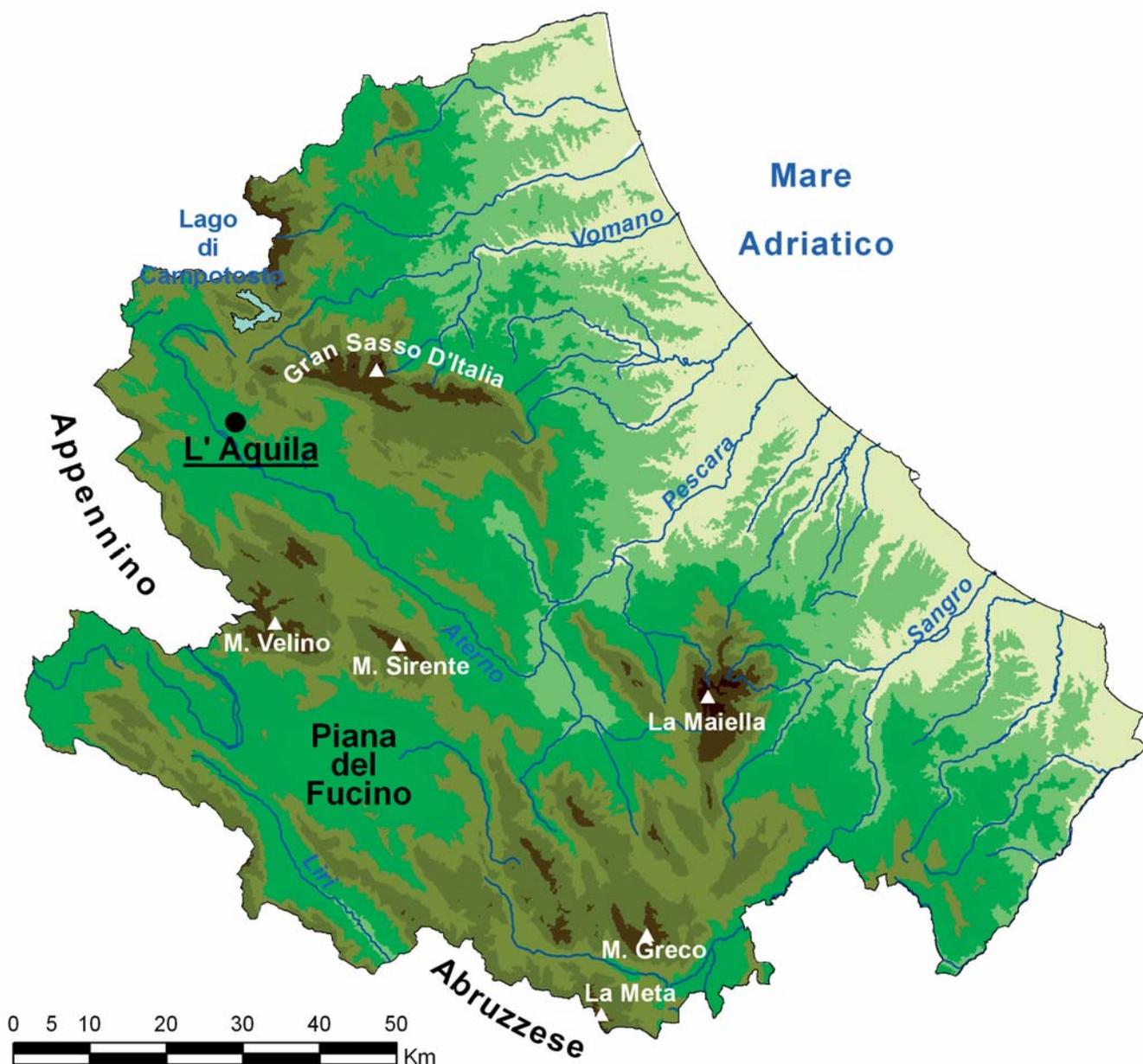
querceto caducifolio a *Q. pubescens* (roverella), con composizione diversa a seconda del versante e del suolo, sostituito lungo i corsi d'acqua da vegetazione ripariale a salici e ontano nero. Più in alto il paesaggio vegetale è caratterizzato dalla faggeta, inizialmente mista con altre assenze, quindi pura alle quote superiori; è presente anche, in forma relitta, l'abete bianco. I piani sub-alpino e alpino sono caratterizzati da specie erbacee resistenti alle condizioni estreme delle quote più elevate.

La vegetazione naturale risulta notevolmente modificata dall'impatto antropico: nella fascia litorale e collinare la vegetazione spontanea è ridotta a pochi lembi sparsi, ma anche nelle zone più elevate, dove essa appare prevalente, la sua attuale struttura dipende in gran parte dalle attività umane. Così i pascoli e le garighe del piano collinare e montano, create col disboscamento e mantenute con i processi erosivi che ne sono seguiti o con la pastorizia, o i raggruppamenti nitrofilo, che caratterizzano i luoghi dove staziona più a lungo il bestiame.

Dal punto di vista delle risorse apistiche disponibili il territorio della Regione Abruzzo può essere diviso in tre zone relativamente omogenee: collina litoranea, collina interna e montagna.

La collina litoranea è caratterizzata da terreni di buona capacità d'uso: la zona è coltivata prevalentemente a seminativi ed arboreti specializzati. Lungo i fondovalle e nella zona costiera, la disponibilità di aree irrigue consente la coltivazione di ortaggi, frutteti e foraggiere. Le aree collinari sono investite per lo più a vigneti e oliveti, in coltura specializzata o promiscua; diffusi risultano i seminativi arborati. Le aree incolte sono limitate e dovute a fenomeni erosivi. I boschi coprono aree ristrette, lungo i fiumi e nella fascia costiera. Dal punto di vista apistico il maggior interesse di questa zona è rappresentato dalla mitezza del clima che consente condizioni favorevoli di invernamento e precocità nello sviluppo. Le risorse sono rappresentate da boschetti e siepi delle zone marginali (robinia, biancospino, ailanto, marruca, rovo), dalla coltura delle foraggiere (soprattutto sulla, anche allo stato spontaneo sui terreni argillosi) e dalla vegetazione spontanea e infestante che si sviluppa ai margini dei coltivi (ruchetta selvatica e borragine). Un'ulteriore risorsa di questo ambiente è rappresentata dalla recente diffusione di *Metcalfa pruinosa*, Rincoto Omottero della famiglia dei Flatidi, di origine americana, che attaccando numerose specie vegetali coltivate e spontanee, produce grandi quantità di melata.

La collina interna è caratterizzata da terreni di media capacità d'uso, con limitazioni dovute alla frequenza di pendenze superiori al 25%; le aree coltivate sono investite principalmente a seminativi nudi e arborati (oliveti, vigneti). Una discreta importanza rivestono le superfici forestali, per lo più cedue, e le aree incolte,



produttive e in alcuni casi improduttive a causa dei fenomeni erosivi.

Dal punto di vista apistico la risorsa maggiore di quest'area è rappresentata dalle foraggere, in primo luogo sulla, ma anche da altre specie erbacee dei pascoli e, nelle zone con cerealicoltura di tipo non intensivo, dall'erba della Madonna (*Stachys annua*), che cresce e fiorisce dopo la mietitura.

La montagna interna è caratterizzata da terreni di ridotta capacità d'uso: la zona è investita a foraggiere permanenti (pascoli e prati pascoli) e a seminativi nudi e arborati (olivo). Rilevanti, specie lungo i fiumi e nelle zone più impervie, le aree incolte, sia produttive che improduttive. I boschi coprono una superficie territoriale interessante, con prevalenza di fustaie. In questo ambiente le maggiori risorse mellifere sono rappresentate dalle leguminose dei pascoli e prati pascoli, prima fra tutte la lupinella, ma anche erba medica, meliloto, ginestrino, trifogli e trifoglio. A fine esta-

te la fioritura della santoreggia montana può assicurare una produzione tardiva non trascurabile.

La popolazione (circa 1.300.000 abitanti) si concentra soprattutto nella fascia costiera e la densità per km² risulta inferiore di circa il 40% rispetto alla media nazionale. L'economia regionale vede un impiego di mano d'opera in agricoltura superiore a quello di altre regioni italiane. L'industria è poco sviluppata e si trova maggiormente concentrata sul basso corso del fiume Pescara; ricoprono un ruolo di rilievo le attività legate al turismo.

Aspetti dell'apicoltura

Secondo i dati MiPAAF 2006, in Abruzzo l'apicoltura viene esercitata da 367 apicoltori, che detengono 45.471 alveari. Da precedenti indagini (Calvarese e Potena, 1990) risulta che, mentre nella maggior parte del territorio regionale, in linea con quanto avviene a

livello nazionale, l'apicoltura è esercitata prevalentemente come attività integrativa, la provincia di Chieti si distingue per l'elevato numero di aziende che praticano un'apicoltura da reddito, esclusivo o principale. In questa area l'apicoltura costituisce un'attività tradizionale, ma nel tempo le aree prevalenti di produzione si sono progressivamente spostate dalle zone collinari e montane regionali, ricche di foraggiere in relazione alle tradizionali attività di pastorizia e allevamento ovino, ad altre regioni, oggi più produttive. Le produzioni prevalenti delle aziende professionali sono quindi ottenute fuori regione, soprattutto in Puglia, Basilicata e Calabria per i mieli primaverili, in particolare agrumi, in Lazio (Agro Pontino) per il miele di eucalipto e nel vicino Molise, per la produzione di miele di girasole.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalnologica

La principale tipologia di miele che si produce in Abruzzo è il millefiori (circa metà del totale delle produzioni); tra gli uniflorali i più importanti sono sulla, robinia, melata di *Metcalfa* e, nelle zone di montagna, lupinella. Molto ridotta, in relazione al progres-

sivo abbandono della coltura, è la produzione di miele di girasole, specie che per alcuni anni ha rappresentato una delle principali risorse mellifere; localizzata in aree montane la produzione di miele di santoreggia e stregonia siciliana (*Sideritis syriaca*); occasionale quella di edera.

L'associazione pollinica più frequente in tutte le categorie di miele prodotte nella regione è costituita da *Hedysarum*, *Lotus*, *Olea*, *Cruciferae*, *Papaver*, *Graminaeae* altre, *Rubus* e *Onobrychis*.

Le altre forme polliniche comuni nei mieli millefiori indicano una produzione prevalentemente primaverile (*Salix*, *Malus/Pyrus*, *Trifolium repens*, *Borago*, *Compositae T*), ottenuta in zone dove si alternano coltivi e vegetazione boschiva (*Cornus sanguinea*, *Clematis*). Caratteristiche molto simili presenta lo spettro pollinico delle produzioni uniflorali primaverili, sulla e robinia. In quest'ultimo tipo di miele è da notare la frequenza di *Loranthus* (vischio quercino), specie considerata diagnostica dei mieli provenienti dall'Europa sud-orientale, ma presente anche in molti mieli appenninici.

Nelle zone di montagna, accanto all'associazione regionale tipica, è notevole l'abbondanza e varietà di Leguminose, in particolare di *Onobrychis* che può da-

Origine dei dati melissopalnologici	N campioni	Area dello studio
Piana M.L., 2000 - Relazione tecnica per la caratterizzazione dei Mieli d'Abruzzo. Cooperativa Apistica Abruzzese, Lanciano (CH).	146	Intera regione
Ricciardelli D'Albore G., 1975 - Origine botanica dei mieli degli Abruzzi. L'Apicoltore Moderno, 66: 178-182.	60	Intera regione
Dati originali Apishare s.r.l., Monterenzio (BO)	36	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	242	

Altra bibliografia consultata

Calvarese S. (a cura di), 1990 - Studio analitico dei mieli abruzzesi. Regione Abruzzo e Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Teramo.

Calvarese S., Potena L. (a cura di), 1990 - Indagine sulla consistenza dell'apicoltura abruzzese. Regione Abruzzo e Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", Teramo.



Fioritura di lupinella

re origine a raccolti uniflorali. L'associazione floristica distintiva di questi mieli presenta alcuni tratti in comune con i mieli della montagna alpina (*Onobrychis*, *Coronilla/Hippocrepis*, *Lotus*, *Trifolium repens*, *Melilotus*, *Helianthemum* e, meno frequentemente, *Sedum/Sempervivum* e *Myosotis*), dai quali tuttavia si differenzia per la presenza di *Hedysarum* ed *Olea*, la minor frequenza di *Castanea* e *Tilia* e l'assenza di Ericaceae altre e Campanulaceae. Il miele di stregonia presenta un'associazione simile, in cui compaiono con frequenza anche *Thymus* e *Centaurea cyanus*. Il miele di santoreggia, prodotto ugualmente in montagna, presenta delle analogie, ma l'associazione prevalente ha delle peculiarità dovute alla diversa epoca di produzione (tardo-estiva): compaiono quindi, accanto alle specie già citate, *Eryngium* e altre Umbelliferae, *Centaurea jacea*, *Odontites*, Scrophulariaceae altre, Dipsacaceae.

Il miele di melata di *Metcalfa pruinosa*, prodotto nel

periodo estivo e tardo estivo, si caratterizza per un'elevata presenza di indicatori di melata e di materiale indisciolto finemente cristallino; sono frequenti, oltre ai tipi pollinici già citati, pollini di specie non nettariifere (*Mercurialis*, Urticaceae s.l., *Plantago*, *Amaranthaceae/Chenopodiaceae*, *Vitis*), e nettariifere a fioritura tardiva (*Asparagus acutifolius*, *Helianthus*, *Hedera*); completano lo spettro alcune presenze di aree coltivate (*Stachys*, *Zea*) e antropizzate (*Ailanthus*), che connotano l'ambiente di produzione.

Un elemento caratteristico dei mieli abruzzesi è la frequente presenza, in bassa percentuale, di specie appartenenti ad aree climaticamente estranee alla regione, in particolare *Eucalyptus* e *Citrus*, interpretabili come residui delle relative produzioni uniflorali ottenute con la pratica del nomadismo; accentuata è la presenza di *Eucalyptus* (specie iperrappresentata), soprattutto nei mieli di melata.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli dell'Abruzzo.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori	Mieli di montagna	Sulla	Robinia	Melata
Cruciferae Hedysarum Lotus Papaver* Olea* Graminaceae altre* Trifolium repens Cornus sanguinea Rubus Salix Onobrychis Malus/Pyrus Clematis	Onobrychis Coronilla/Hippocr. Lotus Papaver* Trifolium repens Cruciferae Graminaceae altre* Hedysarum Salix Melilotus Helianthemum* Olea* Rubus Malus/Pyrus	Hedysarum Cruciferae Papaver* Lotus Olea* Graminaceae altre* Onobrychis Rubus Salix Eucalyptus Borago	Robinia Cruciferae Hedysarum Salix Papaver* Lotus Trifolium repens Borago Graminaceae altre* Sambucus nigra* Cornus sanguinea Quercus robur* Rubus* Eucalyptus Malus/Pyrus Fraxinus ornus*	Rubus Graminaceae altre* Olea* Cruciferae Hedysarum Clematis Eucalyptus Mercurialis* Urticaceae s.l.* Plantago* Asparagus acutif. Amaranth./Chenop.* Lotus Papaver* Umbelliferae Ailanthus Stachys Vitis* Compositae T
Borago Compositae T Eucalyptus Ailanthus Helianthemum* Prunus Sambucus nigra* Quercus robur* Thymus Urticaceae s.l.* Rhamnaceae Stachys Castanea Galega Helianthus Plantago* Quercus ilex* Trifolium pratense s.l.	Vicia s. l. Borago Eucalyptus Thymus Compositae T Quercus robur* Ailanthus Cornus sanguinea Prunus Robinia Trifolium pratense s.l. Clematis Plantago*	Melilotus Rhamnaceae Sambucus nigra* Trifolium repens Quercus ilex* Citrus Clematis Cornus sanguinea Trifolium pratense s.l. Ailanthus Vitis* Prunus Malus/Pyrus Quercus robur*	Quercus ilex* Prunus Actinidia* Cupressaceae/Tax.* Loranthus Chamaerops* Cerinthe Urticaceae s.l.* Vitis* Betulaceae/Coryl.* Onobrychis Sanguisorba minor Olea*	Malus/Pyrus Helianthus Hedera Trifolium repens Zea* Actinidia* Prunus Quercus ilex* Thymus Castanea Robinia Salix

Capitolo XVI

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DEL MOLISE

di Paola Belligoli, Maria Lucia Piana
e Livia Persano Oddo

Cenni geografico-vegetazionali

Il Molise, con una superficie di 4.438 km² è una delle regioni più piccole d'Italia, la seconda dopo la Valle d'Aosta. Confina a nord ovest con l'Abruzzo, ad est con la Puglia, a sud con la Campania, ad ovest con il Lazio e si affaccia a nord est sul mar Adriatico per un tratto di 38 km.

Il territorio si estende dal livello del mare fino ai 2.050 m del Monte Miletto, nel massiccio del Matese, ed è quasi totalmente montuoso (55%) e collinare (45%). La zona montuosa include a nord il tratto più meridionale dell'Appennino abruzzese (monti della Meta) e a sud il tratto più settentrionale dell'Appennino campano (massiccio del Matese e Appennino Sannita). In genere la morfologia della montagna molisana è meno rude e imponente di quella del vicino Abruzzo: le vette si mantengono sui 1.000-1.500 metri e hanno profili arrotondati. Ai rilievi appenninici segue una vasta fascia di colline argillose, dall'andamento irregolare, soggette a frane e incise da profonde erosioni del terreno, i calanchi. Le colline si spingono sin quasi alla costa, che è bassa e priva di porti. I fiumi sono tutti a carattere torrentizio; i principali sono il Trigno, il Biferno e il Fortore, che sfocia in zona pugliese.

Il clima ha caratteri di continentalità nell'interno, mentre è mite, mediterraneo, in prossimità della costa. Le precipitazioni, in prevalenza invernali, sono in genere non molto abbondanti, inferiori ai 1.000 mm annui (sui 600-700 nell'area subappenninica), ma toccano i 2.000 mm sui monti del Matese; d'inverno, sui rilievi, sono spesso nevose. Le temperature, i cui minimi si abbassano con il crescere dell'altitudine, hanno un'escursione annua rilevante.

In epoca storica la regione era quasi interamente coperta da foreste, ma la pressione antropica ne ha ridotto notevolmente l'estensione. In anni più recenti il progressivo spopolamento delle campagne e l'abbandono delle tradizionali pratiche agricole hanno comportato, soprattutto nell'Alto Molise e nel Molise centrale, la riforestazione spontanea dei terreni abbandonati, e attualmente l'indice di boscosità è del 29%, pari circa a quello medio nazionale. La gran parte della vegetazione forestale è concentrata nelle zone montuose e alto collinari, mentre il Basso Mo-

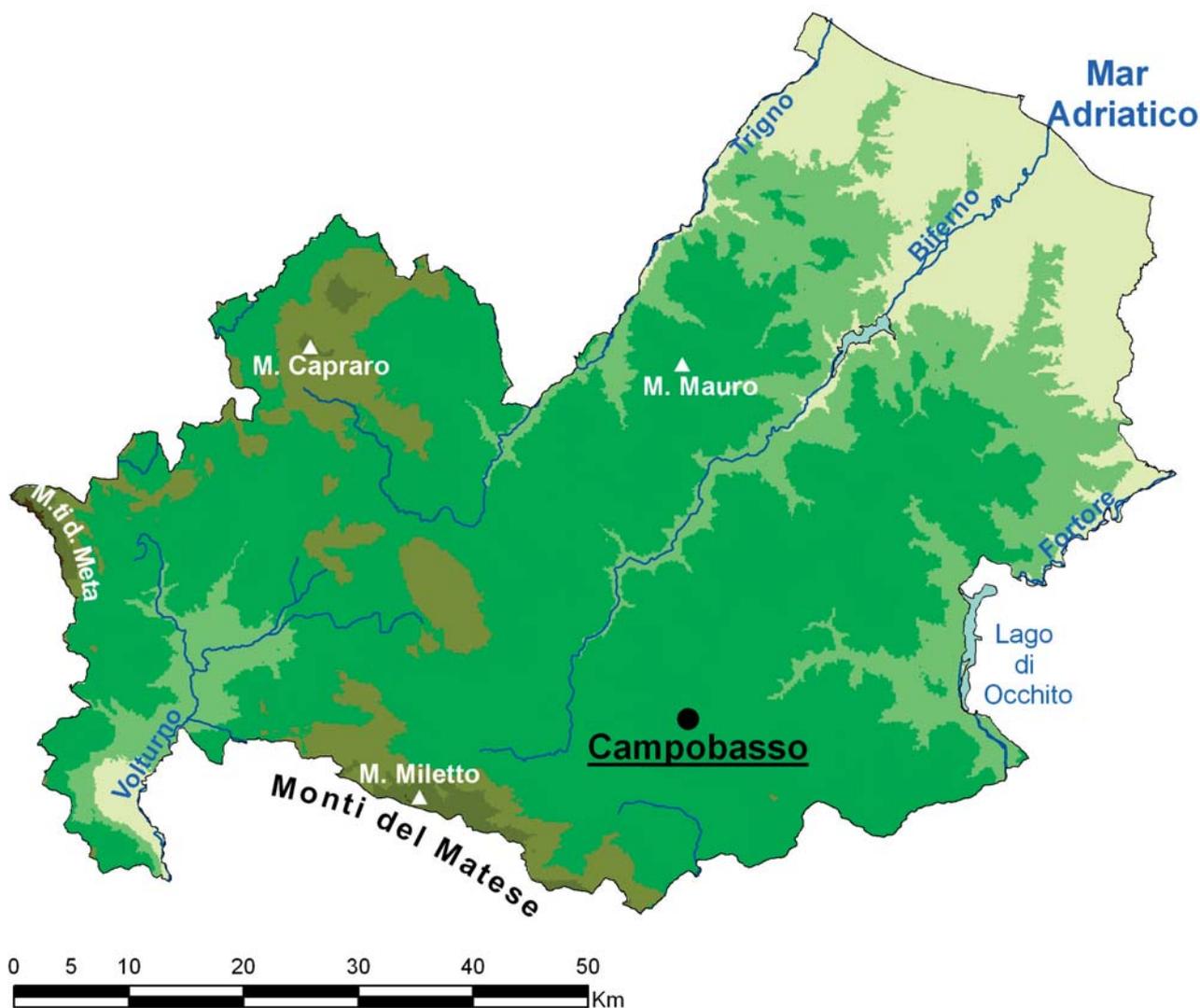
lise, dove il suolo è prevalentemente impiegato per usi agricoli, ospita solo rade boscaglie.

Malgrado il modesto sviluppo territoriale, la stretta vicinanza di due diverse aree climatiche, temperata e mediterranea, determinata dalla situazione orografica, rende possibile un buon grado di diversità floristica, che annovera 2.500 specie (pari al 45% della flora italiana).

La fascia del Basso e Medio Molise compresa tra 0 e 500 m, è caratterizzata da scarsa piovosità, con almeno 3 mesi di aridità estiva, temperature medie annuali attorno a 15° C e medie invernali mai inferiori a 0° C. In queste aree la vegetazione è di tipo mediterraneo, anche se le formazioni boschive sono presenti solo in modo frammentario. Nel settore litoraneo e perilitoraneo la vegetazione potenziale corrisponde a boschi con dominanza di leccio (*Quercus ilex*); a tali formazioni partecipano *Phyllirea latifolia*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*, accompagnati da elementi del querceto termofilo, caratteristico dell'area collinare più interna. Si rinvencono anche diverse formazioni arbustive: a prevalenza di lentisco (*Pistacia lentiscus*), di *Paliurus spinachristi* o di ginestra (*Spartium junceum*), accompagnati da *Prunus spinosa* e *Clematis vitalba*. Localmente diffuse anche le garighe a cisti (*Cistus creticus*, *C. incanus*) ed osiride (*Osyris alba*). Nelle superfici a prateria si trovano, tra le specie di interesse apistico, *Teucrium polium*, *Scorzonera villosa*, *Eryngium amethystinum*. Nelle colline del Basso Molise la vegetazione forestale potenziale corrisponde ai boschi e boscaglie xerofile a prevalenza di roverella (*Quercus pubescens*) in associazione con alcune caducifoglie come *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Cercis siliquastrum*. Questa fascia è oggi quella più intensamente coltivata (seminativi e olivo).

La piana pedemontana di Venafro presenta ugualmente temperature miti, ma si caratterizza per le maggiori precipitazioni, che diminuiscono tuttavia nel periodo estivo determinando 2 mesi di lieve aridità. Le colline del medio Biferno e del Tappino, ad altitudine tra 300-850 m, presentano un clima temperato-oceanico, con piovosità media, e presenza di soli due mesi di lieve aridità. Anche qui le temperature medie annue non scendono mai sotto lo zero. La formazione forestale tipica è rappresentata dal bosco misto di roverella e cerro (*Quercus cerris*). Si tratta di rado di foreste estese, ma piuttosto di un mosaico, alternato ai coltivi e agli insediamenti umani situati sui morbidi versanti argillosi. Al cerro e alla roverella si associano aceri (*Acer campestre*, *A. obtusatum*), ornio (*Fraxinus ornus*) e sorbi (*Sorbus domestica*, *S. torminalis*). Lo strato arbustivo è caratterizzato da un intricato sottobosco con *Cytisus sessilifolius*, *Coronilla emerus*, *Asparagus acutifolius*, *Rubus ulmifolius*, *Rosa* spp., *Prunus spinosa*, *Crataegus* spp. Su sabbie ed arenarie subentra il farnetto (*Quercus farnetto*) con cui il cerro forma spesso consorzi misti.

La vegetazione ripariale igrofila degli ambienti fluviali è caratterizzata da salici (*Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *S. alba*, *S.*



triandra), pioppi (*Populus alba*, *P. canescens*, *P. nigra*), ontano nero (*Alnus glutinosa*) olmo campestre (*Ulmus minor*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), luppolo (*Humulus lupulus*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), rovi (*Rubus caesius* e *R. ulmifolius*) e sambuco (*Sambucus nigra*).

Ad altitudini superiori, in ambienti temperati, con forte piovosità e senza aridità estiva, assume maggiore importanza il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), frequentemente associato ad aceri (*A. obtusatum*, *A. lobelii*), orniello, cerro, faggio (*Fagus sylvatica*). I pochi arbusti sono rappresentati da maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*), sorbo montano (*Sorbus aria*) e citiso a foglie sessili (*Cytisus sessilifolius*). Tra le erbe si trovano *Euphorbia amygdaloides*, *Pulmonaria saccharata*, *Daphne laureola*, *Lilium bulbiferum* e *Sesleria autumnalis*, una graminacea tipica del corteggio floristico degli ostrieti che tende a formare tappeti continui. Nella valle del fiume Volturno il carpino nero si associa, anche a quote modeste, con carpino orientale (*C. orientalis*) e albero di giuda (*Cercis siliquastrum*).

Il faggio è la specie arborea che caratterizza l'area montana, generalmente in formazioni forestali pure, sporadicamente accompagnato da abete bianco (*Abies alba*) e acero di montagna (*Acer pseudoplatanus*). Tra le specie diffuse nello strato arbustivo si trovano agrifoglio (*Ilex aquifolium*),

sorbo montano e sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*), rose (*Rosa agrestis*, *R. pendulina*), talvolta tasso (*Taxus baccata*). Nelle faggete soggette a pascolo, lo strato arbustivo è costituito unicamente da rovo (*Rubus hirtus*). Lo strato erbaceo è costituito da un elevato numero di specie: *Allium ursinum*, *Geranium versicolor*, *Galium odoratum*, *Neottia nidus-avis*, *Mycaelis muralis*, *Cardamine bulbifera*, *C. chelidonium*, *C. eptaphylla*; *Bellis perennis*, *Rumex acetosella* e *Festuca heterophylla*. Sullo stesso piano altitudinale della faggeta, in corrispondenza delle forre e delle profonde incisioni vallive, si inseriscono i boschi misti con tiglio (*Tilia platyphyllos*) e aceri (*Acer obtusatum*, *A. pseudoplatanus*, *A. platanooides*, *A. lobelii*). Un altro aspetto tipico e diffuso in gran parte della montagna calcarea appenninica, è costituito dalle leccete rupestri, che risalgono gole e pareti rocciose fino al limite della vegetazione arborea. Un'ulteriore peculiarità dell'Alto Molise è legata alla presenza di abetine (*Abies alba*) poste a quote variabili tra i 750 e i 1200.

Al di sopra del limite della vegetazione arborea, gli ambienti estremi, con vegetazione a ginepro alpino (*Juniperus nana*), uva ursina (*Arctostaphylos uva-ursi*) e mirtillo (*Vaccinium myrtillus*), non rappresentano aree di significativo interesse apistico.

L'agricoltura è generalmente organizzata in aziende di

modeste dimensioni ed è quindi scarsamente meccanizzata e razionalizzata. Si può ancora parlare, per una larga parte della regione, di agricoltura di sussistenza. Le attività agricole e di allevamento assorbono ancora il 18% della forza lavoro (più del doppio della media nazionale). Le principali colture sono quelle dei cereali (soprattutto frumento) e dell'olivo, oltre a quelle orticole, frutticole, uva da tavola, barbabietola e tabacco. Spesso si unisce all'agricoltura anche l'allevamento di ovini, ancora sviluppato benché in diminuzione. Un aspetto peculiare del paesaggio agricolo molisano, legato all'antica pratica della transumanza degli armenti, sono i tratturi, "vie d'erba" che per millenni hanno consentito il passaggio degli animali dai pascoli invernali a quelli estivi e viceversa, oggi sottoposti a vincoli di tutela per il loro interesse storico, sociale e culturale.

Aspetti dell'apicoltura

Secondo il censimento MiPAAF 2006, il patrimonio apistico del Molise è costituito da 8.500 alveari, con una densità di alveari per km² di 1,9, nettamente inferiore alla media nazionale (3,7). Da un'indagine effettuata alla fine degli anni '90 su 204 aziende (Sabatini et al., 2003) risulta che la maggior parte degli apicoltori (72%) possiede meno di 15 alveari, e solo il 3 % esercita l'apicoltura come attività da reddito principale; il nomadismo è praticato da un numero limitato di apicoltori (prevalso l'apicoltura stanziale) e generalmente le attività sono poco differenziate. Si tratta quindi nel complesso di una regione che potrebbe ulteriormente incrementare il settore apistico per una migliore utilizzazione delle ottime risorse naturali presenti sul territorio.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalinologica

In Molise si producono tre principali tipologie di miele: il millefiori, che rappresenta circa i 3/4 del totale delle produzioni, e i mieli uniflorali di sulla e girasole. Più occasionale la produzione di miele di lupinella, edera, melata e trifoglio. L'associazione pollinica più frequente, che può considerarsi tipica dei mieli prodotti nella regione, è costituita



Hedysarum coronarium (Foto F. M. De Pace)

da *Hedysarum*, *Trifolium pratense* s.l., *Papaver*, Cruciferae, *Rubus* e, in misura minore, *Onobrychis*, *Olea* e Graminaceae altre.

I mieli di produzione più precoce, millefiori primaverili e sulla, sono caratterizzati da una particolare abbondanza e varietà di Leguminosae (oltre a quelle già citate, *Trifolium repens*, *Lotus*, *Coronilla/Hippocrepis*, etc.) accompagnate da altre specie a fioritura primaverile, quali fruttiferi (*Malus/Pyrus* e *Prunus*), *Salix* e *Quercus*.

Nei millefiori prodotti nella stagione più avanzata compaiono Umbelliferae, *Helianthus*, Labiatae esacolpate, *Ailanthus*, Rhamnaceae, *Castanea*, *Clematis*, *Asparagus acutifolius* e *Hedera*. Nei mieli di girasole, di produzione estiva, oltre ad alcune delle specie già citate per i millefiori tardivi, l'ambiente di produzione si riflette nella maggiore frequenza di specie associate ai coltivi: Amaranthaceae/Chenopodiaceae, diverse Compositae, Cucurbitaceae, *Zea*. In questi mieli, possono riscontrarsi specie appartenenti ad aree climaticamente estranee alla regione, quali *Eucalyptus* e, più sporadicamente, *Citrus*: queste presenze si possono interpretare come residui di precedenti raccolti ottenuti in altre aree da apicoltori nomadisti.

Origine dei dati melissopalinologici	N campioni	Area dello studio
Sabatini A.G., Grillenzoni F.V., Mascia M., Di Nardo M., 2003 - I mieli del Molise. Studio di caratterizzazione nell'ambito del programma "Qualità miele". - Apitalia, 1-2 /03: 27-30; 3/03: 23-27.	164	Intera regione
Dati originali Istituto Sperimentale Zoologia Agraria - Sez. Apicoltura, Roma	46	Intera regione
Dati originali Apishare s.r.l., Monterenzio (BO)	34	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	244	

Altra bibliografia consultata

Esti M., Panfili G., Marconi E., Trivisonno M.C., 1997 – Valorization of the honeys from the Molise region through physico-chemical, organoleptic and nutritional assessment. Food Chem. 58 (1-2): 125-128.

Regione Molise – Direzione generale III delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali: Piano forestale regionale 2002-2006 (<http://regione.molise.it/pianoforestaleregionale/>)

Tipi pollinici più frequenti nei mieli del Molise.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori	Sulla	Girasole
Hedysarum Trifolium pratense s.l. Papaver* Cruciferae Rubus Onobrychis Trifolium repens Graminaceae altre* Lotus Malus/Pyrus Salix Olea* Umbelliferae	Hedysarum Onobrychis Papaver* Cruciferae Rubus Robinia Trifolium pratense s.l. Salix Graminaceae altre* Quercus* Trifolium repens Lotus	Helianthus Hedysarum Papaver* Cruciferae Rubus Trifolium pratense s.l. Umbelliferae Asparagus acutif. Amaranth./Chenop.* Compositae S Eucalyptus Compositae T
Castanea Compositae T Prunus Helianthus Labiatae esacolpate Robinia Ailanthus Coronilla/Hippocr. Eucalyptus Rhamnaceae Borago Asparagus acutif. Galega Trifolium hybridum Clematis Compositae S Plantago* Quercus* Hedera Centaurea jacea Medicago Allium Sambucus nigra* Vicia s. l.	Malus/Pyrus Olea* Prunus Coronilla/Hippocr. Rhamnaceae Umbelliferae Eucalyptus Borago Sambucus nigra* Castanea Labiatae esacolpate Allium Echium Liliaceae altre s.l.	Graminaceae altre* Olea* Onobrychis Trifolium repens Fraxinus ornus* Reseda Allium Compositae A Compositae H Cucumis Melilotus Rhamnaceae Pinaceae* Zea*

Capitolo XVII

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELLA CAMPANIA

di Paola Belligoli, Livia Persano Oddo
e Pasquale Mazzone

Cenni geografico-vegetazionali

La Campania occupa complessivamente una superficie di 13.590 Km². Si affaccia a ovest e a sud sul mar Tirreno, con 430 km di coste che si estendono tra la foce del Garigliano e la baia di Sapri (golfo di Policastro), formando i quattro golfi di Gaeta, Napoli, Salerno e Policastro. Verso l'interno la regione confina a nord con Lazio e Molise, a est con Puglia e Basilicata.

Il territorio è prevalentemente collinare (51%) e montuoso (34%), con solo il 15% di pianura, e può essere suddiviso, dal punto di vista orografico, in due zone ben delineate che si estendono da nord-ovest a sud-est parallelamente alla costa.

La fascia più interna è costituita dai gruppi montuosi dell'Appennino Campano e Lucano: Monti del Matese, che culminano con il monte Miletto (2.050 m) al confine con il Molise, M. del Sannio, M. dell'Irpinia, M. Picentini (con il M. Cervialto, 1.809 m), M. Alburno (1.742 m) e M. Cervati (1.899 m).

Alla fascia appenninica segue, procedendo verso la costa tirrenica, l'Antiappennino campano, costituito da gruppi montuosi isolati e da basse colline d'origine vulcanica o sedimentaria, separate dalle pianure alluvionali formate dal Garigliano, dal Volturno (la Pianura Campana propriamente detta), dal Sarno e dal Sele: l'apparato vulcanico di Roccamonfina (1.006 m), la regione vulcanica dei Campi Flegrei, con le isole costiere che ne rappresentano il naturale prolungamento (Ischia, Procida, Vivara e Nisida), il Vesuvio (1.279 m), che domina il Golfo di Napoli, e i rilievi calcarei del Massico, dei monti Lattari (che si prolungano nella penisola sorrentina e nell'isola di Capri) e del Cilento.

I fiumi si riversano per lo più nel Tirreno e presentano un corso tortuoso, tra ripide gole. I principali corsi d'acqua, a regime pressoché costante, sono il Garigliano, al confine con il Lazio, il Volturno e il Sele; i corsi d'acqua minori hanno invece regime prevalentemente torrentizio. In Campania hanno la loro sorgente alcuni fiumi che si gettano nell'Adriatico, come l'Ofanto. Ai piedi dei rilievi calcarei sono frequenti le sorgenti d'acqua e si verificano fenomeni carsici.

Il clima, lungo la fascia costiera e sui bassi rilievi preappenninici, è caratterizzato da inverni miti e moderatamente piovosi e da estati relativamente fresche e asciutte; le temperature medie si situano intorno ai 17°C. Verso l'interno le escursioni termiche aumentano progressivamente, fino a valori che sono tipici dei climi continentali delle basse latitudini. Le precipitazioni annue oscillano fra gli 800 e i 1.000 mm lungo le coste, mentre possono raggiungere i 2.000 mm sui rilievi.

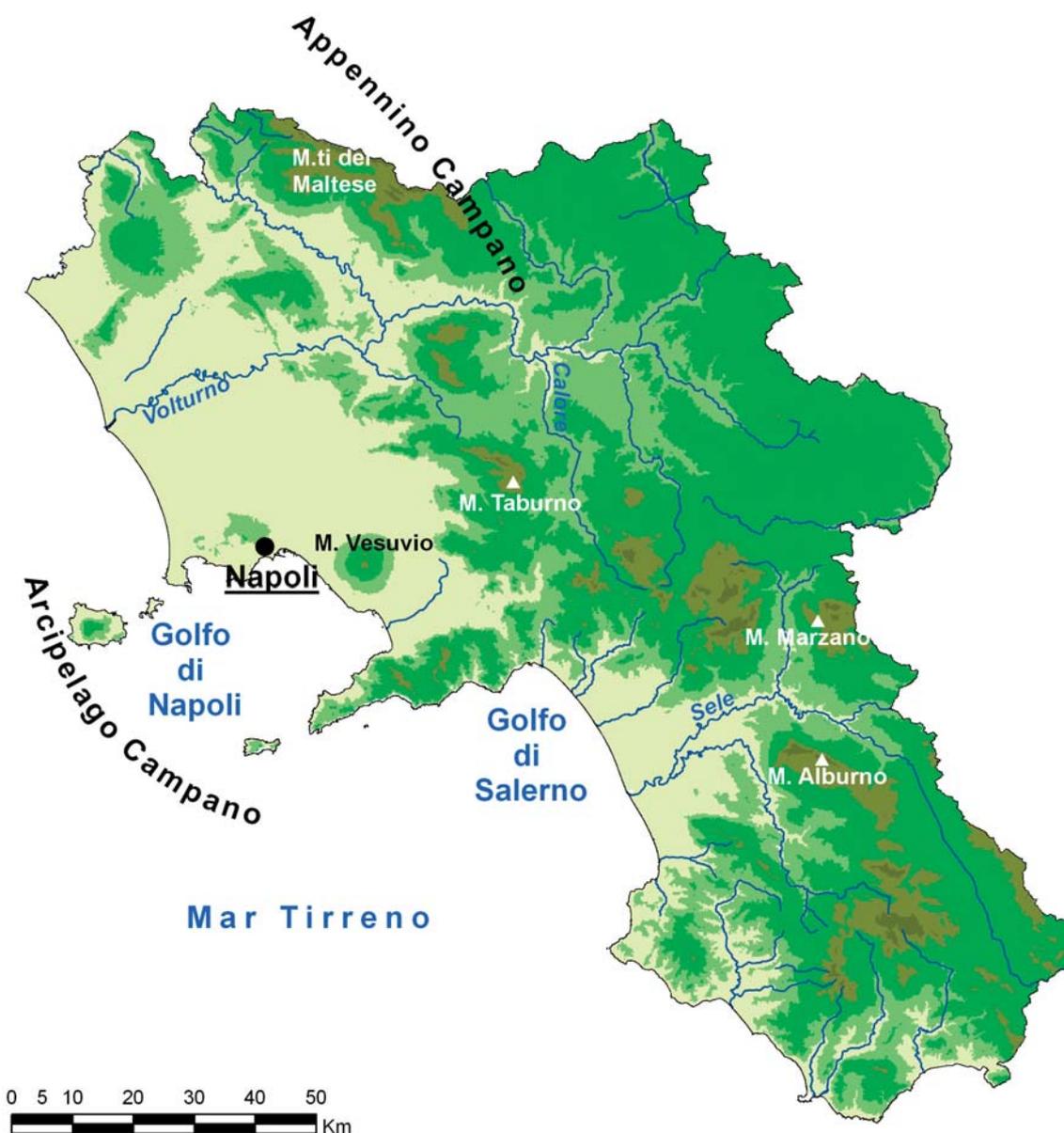
Le aree protette coprono una superficie pari al 25% circa della superficie regionale e comprendono 2 parchi nazionali (Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, Parco Nazionale del Vesuvio), 7 parchi regionali, 4 riserve naturali statali, 4 riserve naturali regionali, 4 aree protette.

Le favorevoli condizioni climatiche danno vita ad una vegetazione ricca e rigogliosa, differenziata in quattro principali fasce altimetriche (Ricciardi e Aronne, 2003): mediterranea (da 0 a 500 m circa), sannitica (500 - 1000 m), atlantica (1000 - 1800 m) e mediterraneo-altomontana (oltre i 1800 m).

Nella fascia mediterranea, l'antica Campania felix, estesa dal litorale ai primi sistemi collinari, si trova la massima concentrazione delle aree agricole e urbane, mentre la vegetazione naturale, rappresentata da aspetti più o meno degradati di macchia mediterranea, rimane circoscritta a poche e ristrette aree a minore antropizzazione; in questa fascia altitudinale le formazioni forestali sono praticamente scomparse. I litorali sabbiosi sono colonizzati da una rada vegetazione pioniera, fra cui si annoverano la ruchetta di mare (*Cakile maritima*), il convolvolo delle sabbie (*Calystegia soldanella*), il giglio di mare (*Pancratium maritimum*), la medica marina (*Medicago marina*), la camomilla di mare (*Anthemis maritima*), le composite *Xanthium strumarium* e *Otanthus maritimus*, l'ombrellifera *Eryngium maritimum*. Seguono formazioni a gariga e a macchia bassa, con specie arbustive e lianose, quali rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), erica multiflora (*Erica multiflora*), lavanda selvatica (*Lavandula stoechas*), cisti (*Cistus* spp.), ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus*), mirto (*Myrtus communis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), alaterno (*Rhamnus alaternus*), caprifoglio (*Lonicera implexa*), clematide (*Clematis flammula*). Nelle aree rupestri è diffusa l'euforbia arborea (*Euphorbia dendroides*). Dove la macchia diviene più alta predominano leccio (*Quercus ilex*), fillirea (*Phyllirea latifolia*), erica arborea (*Erica arborea*), corbezzolo (*Arbutus unedo*).

Le zone collinari sono quasi completamente destinate ad uso agricolo. Vi sono quindi diffuse specie coltivate, molte delle quali rivestono notevole importanza per la produzione di miele (agrumi, fruttiferi, foraggere, oleaginose). Interessanti ai fini della raccolta di nettare e polline da parte delle api anche alcune specie associate all'agricoltura (erba viperina, papavero, composite, ginestrino), specie ruderali e dei bordi stradali (borragine, sambuco, ombrellifere) alberature stradali e specie ornamentali (palme, ailanto, tiglio).

Nella fascia sannitica, fra i 500 e i 1000 m di altitudine, la



formazione più diffusa è il bosco caducifoglio: bosco a roverella (*Quercus pubescens*), bosco misto a orniello (*Fraxinus ornus*) e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), bosco a cerro (*Quercus cerris*) e ad ontano napoletano (*Alnus cordata*). Un posto di rilievo rivestono, anche ai fini apistici, i castagneti (*Castanea sativa*), estesamente coltivati per il frutto o, tenuti a ceduo, per il legname. In questa fascia sono anche frequenti diverse specie di aceri (*Acer* spp.) e, in misura inferiore, tiglio (*Tilia platyphyllos*) e sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*). Nello strato arbustivo sono comuni biancospino (*Crataegus monogyna*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), evonimo (*Euonymus europaeus*), ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*), coronilla (*Coronilla emerus*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), rovo (*Rubus* spp.) e alcune lianose, quali edera (*Hedera helix*), vitalba (*Clematis vitalba*) e caprifogli (*Lonicera* spp.); fra le specie che costituiscono lo strato erbaceo sono frequenti anemoni, ranuncoli, primule, ciclamini, pervinca, asparago selvatico. Negli spazi privi di vegetazione arborea sono relativamente frequenti pa-

scoli naturali a graminacee e leguminose. Fra le specie coltivate è di particolare interesse apistico la sulla (*Hedysarum coronarium*). Importante ai fini della produzione di miele è anche la robinia (*Robinia pseudoacacia*), diffusa lungo i margini stradali o in piccoli nuclei boschivi.

Nella fascia atlantica, al di sopra dei 1000 m di quota (Appennino Campano), la vegetazione è rappresentata principalmente dal bosco di faggio (*Fagus sylvatica*), puro o più raramente accompagnato dall'ontano napoletano. Fra le specie del sottobosco vanno ricordati l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*), le belle fioriture di alcune bulbose primaverili (*Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia*, *Crocus neapolitanus*), viole, ranuncoli, ginestrino (*Lotus corniculatus*).

La fascia mediterraneo-altomontana, superiore ai 1800 m, è poco estesa e per lo più caratterizzata da substrato roccioso e pendenze ripide che consentono scarsi e radi insediamenti vegetali, fra cui rientrano tuttavia alcune specie di buon interesse apistico, quali timo, eliantemo, santoreggia, valeriana, sassifraga.

Aspetti dell'apicoltura

Secondo i dati MiPAAF 2006, il patrimonio apistico della Campania ammonta a 48.208 alveari, detenuti da 742 apicoltori. Prevale un'apicoltura di tipo estensivo, caratterizzata da un numero di alveari per apicoltore relativamente elevato, ma da tecniche produttive spesso inadeguate e poco razionali, che comportano basse produzioni per alveare, maggiori costi di produzione e maggiori difficoltà nella gestione sanitaria.

Ciò evidenzia la necessità di incrementare gli interventi di assistenza tecnica e formazione a favore degli operatori del settore, per favorire la crescita strutturale dell'intero comparto e razionalizzare lo sfruttamento delle elevate potenzialità produttive della regione (Mazzone e Persano Oddo, 2003).

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalinologica

Fra i mieli prodotti in Campania prevalgono le tipologie multiflorali. I mieli uniflorali corrispondono a circa un terzo della produzione e sono rappresentati soprattutto da sulla (province di Avellino, Benevento e Salerno) e castagno (nelle zone alto-collinari di tutta la regione e soprattutto nelle province di Avellino e Benevento); discrete produzioni possono ottenersi anche da robinia (province di Napoli, Caserta e Salerno), agrumi (Napoli e Caserta) e melata (Caserta, Napoli e Salerno); sporadicamente, in zone circoscritte, si ottengono mieli di eucalipto (lungo le zone costiere), erica e corbezzolo (nel Cilento), girasole (Avellino) e trifoglio (Napoli, Salerno).

Dal punto di vista melissopalinologico l'aspetto che caratterizza i mieli della regione è la presenza pressoché costante di: *Castanea*, *Cruciferae*, *Trifolium repens*, *Rubus*, *Eucalyptus*, *Oleaceae* e *Hedysarum*.

Nei mieli primaverili, sia multiflorali che uniflorali di sulla, robinia e agrumi, sono ricorrenti i pollini di specie a fioritura precoce, quali *Lotus*, *Borago*, fruttiferi

(*Malus/Pyrus* e/o *Prunus*), *Salix* e Graminaceae altre. Nei mieli di specie a polline iporappresentato (robinia e agrumi) acquistano rilevanza i pollini di piante non nettarifere, quali *Papaver*, *Quercus robur*, *Q. ilex*. e *Sambucus nigra*. Nei mieli di agrumi lo spettro pollinico è completato da specie avventizie associate ai coltivi, quali *Echium* e *Compositae* S.

I mieli di produzione più tardiva (melata e millefiori estivi) sono meno uniformi: in particolare, rispetto all'associazione regionale tipica sono meno ricorrenti *Hedysarum*, *Cruciferae* e *Oleaceae*, mentre lo sono di più *Clematis* e *Umbelliferae*.

Elementi caratteristici, anche se non costanti, sono rappresentati da *Diospyros* (soprattutto nella provincia di Napoli), *Phoenix* (in alcuni mieli costieri), *Ailanthus* (negli ambienti più urbanizzati, e in percentuali relativamente elevate nella provincia di Napoli), *Erica* (soprattutto nella provincia di Salerno, dove può dare produzioni uniflorali).

In circa un terzo dei campioni è presente, in percentuali variabili, *Trifolium pratense* s.l. Questi campioni presentano una certa similitudine con i mieli del Lazio, dai quali possono generalmente differenziarsi per la maggiore frequenza di *Hedysarum* e per le più basse percentuali di *Eucalyptus*.

È interessante notare come nei mieli prodotti negli anni più recenti (Belligoli et al., 2003, 2005) si riscontrano alcune importanti differenze rispetto ai mieli studiati in precedenza (Ricciardelli D'Albore e Priore, 1980), certamente da collegare alle variate condizione dell'agroecosistema. In particolare è significativa la minore presenza di leguminose, soprattutto per quanto riguarda *Vicia* s.l. (presente in quasi tutti i campioni dello studio del 1980) e *Onobrychis* (che caratterizzava i mieli delle province di Benevento e Avellino); risulta oggi meno abbondante (sia come ricorrenza che in termini percentuali) lo stesso *Hedysarum*, che pure rimane una delle specie tipiche dei mieli campani. Maggiormente ricorrenti risultano invece i pollini iperrepresentati di *Castanea* e *Eucalyptus*, probabilmente in relazione a una più diffusa pratica del nomadismo.

Origine dei dati melissopalinologici	N campioni	Area dello studio
Belligoli P., Mazzone P., Persano Oddo L., Piana L., Piperno S., Allegrini F., 2005 – Produrre miele in Campania come ottima fonte di reddito. <i>Apitalia</i> , 10/05: 14-18.	311	Intera regione
Belligoli P., Persano Oddo L., Allegrini F., Carbone S., Faraone Mennella G.F., Mazzone P., Piperno S., Valvini O., 2003 – Caratterizzazione dei mieli prodotti in Campania. In: Mazzone P., Persano Oddo L. (a cura di) - Apicoltura e mieli della Campania. Regione Campania, Assessorato all'Agricoltura, Note informative n. 15: 61-80.	182*	Intera regione
Ricciardelli D'Albore G., Priore R., 1980 – Origine botanica dei mieli della Campania. <i>Annali Fac. Agr. Univ. Portici</i> , 14: 32-52.	66	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	377	

* Dati successivamente inclusi nel lavoro conclusivo (Belligoli et al., 2005)

Altra bibliografia consultata

Belligoli P., Persano Oddo L., Mazzone P., 2003 – Schede delle principali piante mellifere della Campania. In: Mazzone P., Persano Oddo L. (a cura di) - Apicoltura e mieli della Campania. Regione Campania, Assessorato all'Agricoltura, Note informative n. 15: 81-107.

Ferrazzi P., Priore R., 1987 – Contributo alla conoscenza dell'attività bottinatrice di *Apis mellifera* L. sulla flora della Campania. I. *Annali Fac. Sci. Agr. Univ. Torino*, XIV: 213-235.

Mazzone P., Persano Oddo L. (a cura di), 2003 – Apicoltura e mieli della Campania. Regione Campania, Assessorato all'Agricoltura, Note informative n. 15.

Ricciardi M., Aronne G., 2003 – La vegetazione naturale della Campania. Caratteristiche generali. In: Mazzone P., Persano Oddo L. (a cura di), Apicoltura e mieli della Campania. Regione Campania, Assessorato all'Agricoltura, Note informative n. 15: 53-60.

Scala M., Aronne G., 2003 – Caratterizzazione melissopalinoologica dei mieli della Penisola Sorrentina. Giornate scientifiche del Polo delle Scienze e delle Tecnologie per la Vita, Napoli, 5-6 Giugno: 487.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli della Campania.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori	Sulla	Castagno	Agrumi	Robinia	Melata
Castanea Cruciferae Rubus Trifolium repens Eucalyptus Oleaceae* Hedysarum	Hedysarum Castanea Oleaceae* Lotus Cruciferae Borago Rubus Eucalyptus Trifolium repens Malus/Pyrus Salix Graminaceae altre*	Castanea Rubus Oleaceae* Trifolium repens Eucalyptus	Citrus Cruciferae Oleaceae* Trifolium repens Eucalyptus Papaver* Prunus Castanea Hedysarum Lotus Graminaceae altre* Echium Compositae S	Robinia Oleaceae* Cruciferae Papaver* Castanea Trifolium repens Lotus Graminaceae altre* Quercus robur* Prunus Quercus ilex* Sambucus nigra*	Castanea Eucalyptus Cruciferae Rubus Trifolium repens Clematis Umbelliferae
Lotus Echium Papaver* Compositae S Borago Salix Graminaceae altre* Malus/Pyrus Prunus Trifolium pratense s.l. Robinia Quercus robur* Quercus ilex* Citrus Ailanthus	Compositae S Quercus robur* Trifolium pratense s.l. Robinia Papaver* Prunus Onobrychis Quercus ilex*	Hedysarum Cruciferae Echium Graminaceae altre* Quercus ilex* Clematis Umbelliferae Papaver* Compositae T Urticaceae s.l.*	Robinia Salix Quercus robur* Sambucus nigra* Liliaceae altre s.l. Vicia s. l. Trifolium pratense s.l. Quercus ilex* Compositae T Borago Compositae A	Borago Cistaceae* Citrus Malus/Pyrus Eucalyptus Urticaceae s.l.* Trifolium pratense s.l. Vicia s. l. Genista Diospyros Gleditsia Plantago* Rubus Salix Umbelliferae	Echium Scrophular. altre Ailanthus Compositae S Phoenix* Trifolium pratense s.l. Lotus Hedysarum Graminaceae altre* Compositae T Oleaceae* Asparagus acutif. Artemisia*

Capitolo XVIII

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELLA PUGLIA

di Paola Belligoli, Raffaele Monaco,
Livia Persano Oddo e Maria Lucia Piana

Cenni geografico-vegetazionali

La Puglia, il tacco d'Italia, si estende nell'estremo sud-est della penisola, con una superficie di 19.347 km². Confina a ovest con la Basilicata, la Campania e il Molise, ed è bagnata a nord-est dal Mare Adriatico e a sud-ovest dal Mare Ionio. Appartiene alla regione l'arcipelago delle Isole Tremiti, situato nel Mare Adriatico a nord del promontorio del Gargano.

Rispetto alle altre regioni italiane, il territorio della Puglia è relativamente uniforme, prevalentemente pianeggiante (53%) e collinare (45%). Solo nella parte settentrionale della regione esistono alcuni rilievi: i monti della Daunia, al confine con Campania e Molise (M. Cornacchia, 1.151 m e M. Saraceno, 1.145 m), e il promontorio del Gargano (M. Calvo, 1.065 m).

La parte pianeggiante è formata dal Tavoliere delle Puglie, dalla parte più bassa delle Murge e dalla pianura salentina. Il Tavoliere è un'estesa zona di circa 3.000 km², solcata da torrenti e fiumi; molte zone paludose di questo territorio sono state bonificate per renderle coltivabili. Le Murge sono un altopiano ondulato di composizione carsica (vi si trovano le famose Grotte di Castellana) che si trova a sud del Tavoliere. Il Salento (o penisola salentina) ha la stessa natura delle Murge, ma è più basso e meno fertile.

I fiumi, scarsi e poveri d'acqua, sono concentrati nella parte settentrionale della regione; i più importanti sono l'Ofanto e il Fortore che segna il confine con il Molise. In prossimità del Gargano vi sono i 2 laghi costieri più vasti d'Italia, il Lago di Lesina e quello di Varano, profondi pochi metri. Altri laghi costieri, i Laghi Alimini, si trovano in Salento, nella zona di Otranto. Sono anche chiamati "laghi" le depressioni carsiche in cui si accumulano temporaneamente acque meteoriche in relazione alla piovosità stagionale (laghi di Conversano).

La Puglia è la regione meno piovosa d'Italia. Il clima è tipicamente mediterraneo, caldo secco d'estate e mite d'inverno, ma nelle zone più interne e più alte delle Murge, nei monti Dauni e nel Gargano, il clima è più

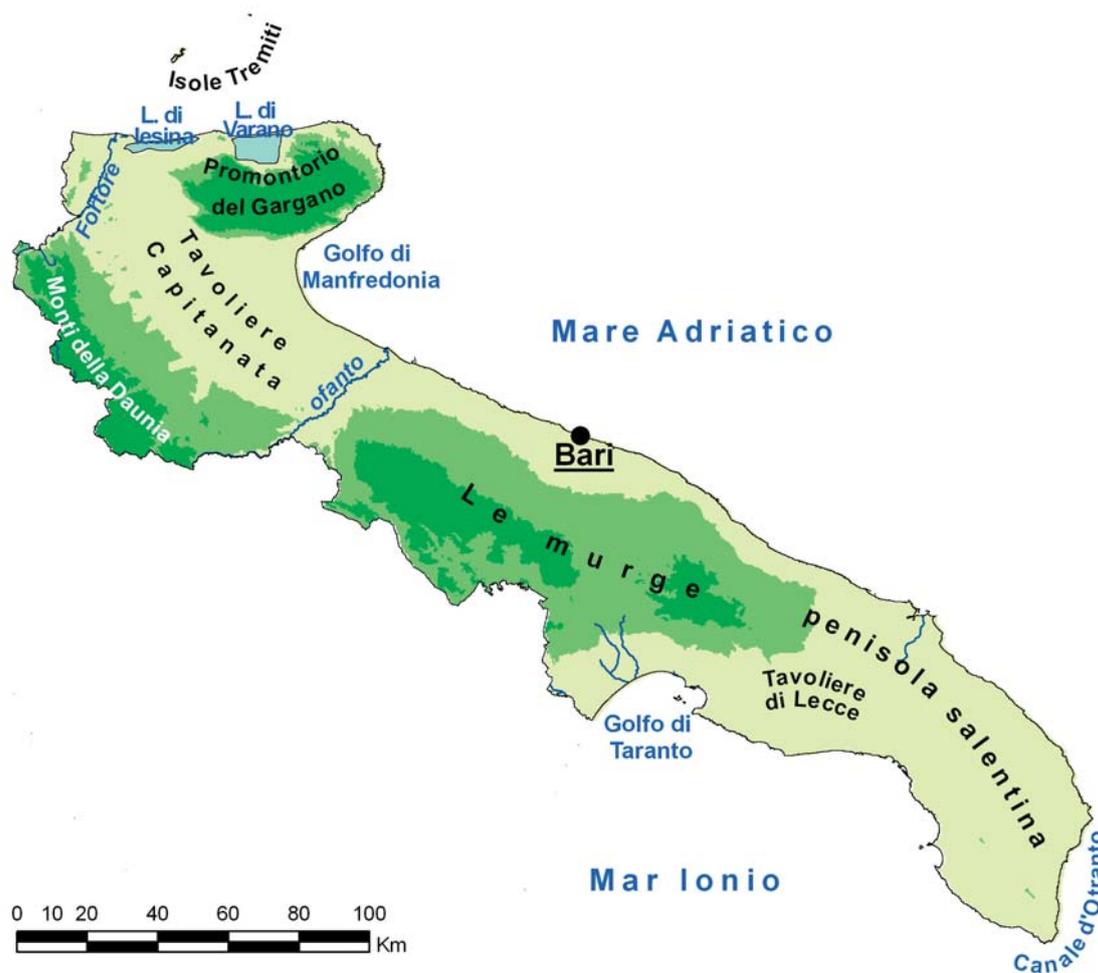
continentale e durante gli inverni si hanno maggiori precipitazioni piovose e anche nevose.

La configurazione allungata, l'orografia (e connessi regimi termo-pluviometrici) e la natura morfo-geo-minerologica (con 23 unità litologiche sparse a mosaico sul territorio) sono alla base di una analoga variabilità nella composizione e nella distribuzione delle fitocenosi che caratterizzano la regione. La vegetazione rientra quasi interamente nella fascia mediterranea: termomediterranea fino ai rilievi di bassa quota e submediterranea sui Monti Dauni e sul Gargano. Le formazioni boschive sono limitate alle aree collinari e montane e occupano circa il 5% del territorio (il principale complesso boschivo è rappresentato dalla celebre Foresta Umbra, situata nella zona centro-orientale del promontorio del Gargano); vi prevalgono diverse specie di querce, con ristrette aree a castagneto (una decina di ettari nella parte alta della Murgia barese e una trentina di ettari sulle alture del Gargano). Alle massime quote della Daunia e del Gargano cresce il faggio, che tuttavia presenta in Puglia adattamenti altitudinali del tutto inconsueti, con infiltrazioni che giungono fino alla fascia del *Lauretum*. Importanti interventi di riforestazione sono stati attuati in passato nel sub-appennino dauno, nel Gargano e nelle Murge: prevalentemente a conifere (in particolare pino d'Aleppo), ma anche a latifoglie, fra cui merita menzionare per il suo elevato interesse apistico la Robinia, impiegata nel sub-appennino dauno.

Relativamente diffusi i pascoli e prati-pascoli, in passato molto estesi e oggetto di intensa transumanza dal vicino Abruzzo. I principali costituenti botanici di queste praterie sono rappresentati da diverse specie di Graminaceae, Leguminosae (*Trifolium*, *Lotus*, *Vicia*, *Melilotus*, *Astragalus*, *Hippocrepis*, *Onobrychis*, *Anthyllis*, *Dorycnium*, *Medicago*, etc) e Umbelliferae; sui terreni più superficiali e battuti dai venti, abbondano Labiatae, *Asphodelus*, Cistaceae e Compositae.

Fra le specie di interesse apistico va ricordato l'eucalipito, impiantato a partire dagli anni '30 nelle zone di bonifica e per barriere frangivento. Ai margini dei campi e nelle zone brulle e incolte è ampiamente diffuso il fico d'India (*Opuntia ficus-indica*). Una riflessione particolare meritano le crucifere spontanee, fra cui in Puglia è di particolare interesse *Diplotaxis eruroides*, ruchetta violacea (detta in vernacolo marascione o cima di ciuccio), specie infestante autunno-primaverile che forma fitti ed estesi tappeti bianchi nei vigneti e negli oliveti: è la specie prevalente nel fornire alle colonie le scorte invernali, ma è anche una trappola mortale negli oliveti in autunno, allorché vengono eseguiti trattamenti con insetticidi, contro la mosca delle olive, o erbicidi per preparare le piazzole per la raccolta delle olive.

In Puglia, nonostante le condizioni ambientali e climatiche sfavorevoli di molte zone, l'agricoltura rappresenta una risorsa primaria e viene praticata a livello intensivo e moderno. La produzione agricola è una delle più rile-



vanti in Italia, in particolare per la produzione di olio, vino e uva da tavola. Tra le colture arboree di interesse apistico vanno citati in primo luogo gli agrumi e il ciliegio. La coltura del ciliegio merita alcune considerazioni: se ne coltivano in Puglia 16.000 ha (metà dalla superficie nazionale interessata da questa coltura), prevalentemente nella provincia di Bari; le cultivar sono quasi tutte autosterili e richiederebbero, per l'impollinazione, l'impiego di 60.000-70.000 alveari: questo servizio è assicurato, seppur in misura insufficiente, da apicoltori nomadisti di altre regioni, mentre è più modesto l'apporto degli apicoltori pugliesi. Di importanza inferiore, ai fini apistici, le altre colture di fruttiferi (pesco, albicocco, susino, pero, melo, cotogno, etc.), presenti con appezzamenti di minori dimensioni o piante sparse. Il mandorlo, sempre più relegato in aree marginali, sopravvive ancora in provincia di Bari con qualche impianto specializzato: è soprattutto interessante per la fioritura molto precoce (fine gennaio-febbraio), che aiuta la ripresa delle colonie.

Tra le specie erbacee coltivate è diminuita la presenza del girasole, ampiamente fluttuante, in funzione dei contributi dell'Unione Europea. Un discreto apporto all'apicoltura in provincia di Bari, relativamente alla parte collinare, è fornito dai prati artificiali di trifoglio, funzionali alla zootecnia bovina. Modesti apporti di polline e di nettare sono forniti da piante ortensi e talora da piante ornamentali di ville, parchi e giardini.

Aspetti dell'apicoltura

L'apicoltura in Puglia ha tradizioni antichissime e con diffusione capillare, come testimonia la presenza, specialmente nel Salento, dei caratteristici apiari di arnie di tufo ormai inattivi (Monaco, 1978, Masetti, 2004), ma ha conosciuto nel tempo alti e bassi in funzione delle vicende umane e socio-economiche della regione. L'evento Varroa, che tra la fine degli anni '80 e l'inizio degli anni '90 ha quasi azzerato l'apicoltura pugliese (a quel tempo largamente praticata con bugni rustici), non è ancora stato del tutto superato, contrariamente a quanto avvenuto in altre regioni italiane.

Anche l'intenso sviluppo agricolo caratteristico della regione può essere di ostacolo all'attività apistica, e in alcune aree, come nel Tavoliere foggiano, nel nord barese ed in alcune zone del Brindisino, l'apicoltura è completamente assente, vuoi per la totale eliminazione della flora spontanea, vuoi per l'impiego massiccio e generalizzato di fitofarmaci (va ricordato che la Puglia è l'unica regione italiana priva di norme riguardanti l'applicazione degli antiparassitari).

Attualmente il patrimonio apistico della Puglia è di 14.200 alveari (dati MiPAAF 2006), che corrispondono a una densità di 0,7 alveari/km², molto inferiore al valore medio italiano e in assoluto il più basso rispetto a tutte le altre regioni: questo dato potrebbe essere tuttavia alquanto sot-

tostimato, non includendo probabilmente una fascia “sommersa” di apicoltori non professionisti.

Esistono attualmente in Puglia pochissimi apicoltori con oltre 500 alveari e la produzione di miele è l'attività prevalente. La diversificazione delle attività è modesta, limitata a pochi allevatori (servizio di impollinazione, produzione di gelatina reale, api regine, pacchi di api, nuclei destinati all'impollinazione in serra).

Sono attive quattro associazioni (di cui una a carattere interregionale), che rappresentano circa 120 apicoltori, con 6.500-7.000 alveari.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalnologica

La Puglia è la regione meno studiata dal punto di vista della produzione e caratterizzazione del miele e si dispone di un solo studio melissopalnologico, relativo ai mieli di rosmarino del Gargano (Persano Oddo et al., 1998). Le note qui riportate si riferiscono ad una campionatura complessiva di 156 mieli, in gran parte raccolti espressamente per questo studio, che è da considerare come un primo contributo alla conoscenza dei mieli di questa regione, insufficiente tuttavia a descrivere le peculiarità e la ricchezza dei diversi comprensori vegetazionali.

Dalla campionatura analizzata, le produzioni principali risultano quelle di miele millefiori (poco meno del 50%), agrumi, eucalipto, rosmarino (limitatamente all'area del Gargano) e timo; più sporadicamente si possono ottenere mieli di ciliegio, marruca, trifoglio, crocifere, sulla, girasole, robinia, melata e asfodelo.

Dal punto di vista melissopalnologico l'aspetto che caratterizza i mieli pugliesi è la presenza pressoché costante di Cruciferae, *Lotus*, *Olea*, *Eucalyptus*, *Papaver* e *Trifolium repens*. Meno regolare ma tipica è la presenza di *Alkanna*.

Nei mieli primaverili, sia multiflorali che uniflorali di agrumi, oltre alle specie già citate, sono ricorrenti i pollini di specie a fioritura precoce, della vegetazione spontanea (Cistaceae, *Quercus ilex* e *Q*) e dei coltivi (*Citrus*, fruttiferi, soprattutto *Prunus*, *Hedysarum*, diversi *Trifolium*, *Echium*, *Vicia* s.l., Compositae).

Il miele di eucalipto appare alquanto povero di specie a causa all'estrema iperrappresentatività del polline dominante. Si può segnalare la presenza di Scrophulariaceae altre (soprattutto *Verbascum*), Liliaceae s.l. (soprattutto *Asparagus acutifolius*) ed *Helianthus*, che condividono con l'eucalipto l'epoca di fioritura.

I mieli di rosmarino si differenziano dagli altri mieli primaverili, oltre che per la presenza di *Rosmarinus*, per la maggiore ricorrenza di specie mediterranee a fioritura precoce (Rhamnaceae, *Pistacia*, *Fraxinus ornus*, *Alkanna* e, in misura minore, *Erica*) e per la minore presenza di *Olea* e *Papaver*, specie tipiche di ambienti coltivati.

Nei mieli di timo la percentuale del relativo polline è spesso molto bassa, a causa della sua iporappresentatività e della concomitante presenza di eucalipto, che è invece iperrappresentato; lo spettro pollinico presenta alcune analogie con il miele di eucalipto (Scrophulariaceae altre, Liliaceae s.l.), ma si caratterizza per la presenza di tipi che non compaiono o sono meno frequenti negli altri tipi di miele, quali *Linaria*, *Parthenocissus* e *Cotinus/Schinus*.

Rispetto alle altre regioni meridionali, con le quali condivide l'associazione *Eucalyptus-Olea*, nei mieli pugliesi è caratteristica la minore ricorrenza delle specie di ambiente boschivo collinare, in particolare il castagno, la maggiore abbondanza di specie associate ai coltivi (Cruciferae, *Lotus*, *Trifolium*) e la frequente presenza di *Alkanna*, specie di incolti aridi dell'estremo sud d'Italia, generalmente non riscontrata nei mieli di altre regioni.



Rosmarinus officinalis



Diplotaxis eruroides

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Persano Oddo L., Festuccia N., Quaranta N., 1998 - Il miele di rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) prodotto in Italia: caratteristiche melissopalinoologiche e organolettiche. <i>L'Ape nostra amica</i> , 20 (1): 6-20.	13	Gargano
Dati originali Istituto Sperimentale Zoologia Agraria – Sez. Apicoltura, Roma	143	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	156	

Altra bibliografia consultata

Masetti N.L., 2004 - Puglia: il simbolismo del miele e delle api. *L'Apis*, XII (3): 31-33.

Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, 1976 – Carta della montagna. Vol. II Monografie regionali. 16 - Puglia. Geotecnico, San Lorenzo in Campo (Pesaro).

Monaco R., 1978 - Profili di apicoltura tradizionale in Puglia. *Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Bari*, XXX: 630-667.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli della Puglia

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori	Agrumi	Eucalipto	Rosmarino	Timo
Cruciferae	Citrus	Eucalyptus	Rosmarinus	Thymus
Papaver*	Cruciferae	Cruciferae	Lotus	Eucalyptus
Olea*	Olea*	Papaver*	Cruciferae	Papaver*
Lotus	Papaver*	Scrophular. altre	Rhamnaceae	Cruciferae
Eucalyptus	Eucalyptus	Helianthus	Cistaceae*	Scrophular. altre
Trifolium repens	Cistaceae*	Lotus	Eucalyptus	Linaria
Trifolium pratense s.l.	Graminaceae altre*	Olea*	Pistacia*	Lotus
Rubus	Echium	Trifolium repens	Malus/Pyrus	Olea*
Graminaceae altre*	Lotus	Liliaceae s.l.	Fraxinus omus*	Parthenocissus
Malus/Pyrus	Prunus		Prunus	Vicia s. l.
Umbelliferae	Compositae A		Pinaceae*	Liliaceae s.l.
Echium	Hedysarum		Trifolium repens	Alkanna
Prunus	Vicia s. l.		Alkanna	Echium
	Quercus ilex*		Compositae T	Rubus
	Trifolium repens		Hedysarum	Cotinus/Schinus
	Trifolium incarnatum		Quercus robur*	Trifolium repens
	Vitis*			Vitis*
				Citrus
				Quercus ilex*
Quercus ilex*	Rhamnaceae	Castanea	Umbelliferae	Graminaceae altre*
Compositae S	Compositae S	Hedysarum	Erica	Nigella
Reseda	Actinidia*	Trifolium pratense s.l.	Rubus	Rhamnaceae
Trifolium incarnatum	Alkanna	Rubus	Castanea	Trifolium incarnatum
Vicia s. l.	Salix	Umbelliferae	Cupressaceae/Tax.*	Compositae S
Citrus	Trifolium pratense s.l.	Citrus	Salix	Hedysarum
Asparagus acutif.	Castanea	Cucumis	Tamarix	Phoenix*
Hedysarum	Fragaria/Potentilla	Compositae S	Acer	
Castanea	Malus/Pyrus	Echium	Echium	
Cistaceae*	Umbelliferae	Parthenocissus	Olea*	
Helianthus	Acacia	Vicia s.l.	Papaver*	
Rhamnaceae	Quercus robur*	Rhamnaceae	Rosaceae altre	
Compositae T	Betulaceae/Coryl.*	Linaria	Amaranth./Chenop.*	
Coronilla/Hippocr.	Ranunculaceae altre		Coronilla/Hippocr.	
Linaria			Oxalis pes-capraeae	
Melilotus			Asphodelus	
Quercus robur*				
Salix				

Capitolo XIX

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELLA BASILICATA

di Giancarlo Ricciardelli D'Albore
e Livia Persano Oddo

Cenni geografico-vegetazionali

La Basilicata, posta a cavaliere dell'Appennino Lucano, si estende su una superficie di 9.995 km². Confina a ovest con la Campania, a nord e a est con la Puglia, a sud con la Calabria; a sud-ovest si affaccia sul Mar Tirreno per un tratto di 15 Km (golfo di Policastro) e a sud-est sul Mar Ionio per un tratto di 50 Km (golfo di Taranto).

Il territorio è prevalentemente montuoso (47%) e collinare (45%); l'unica fascia pianeggiante (8%) si apre lungo la costa ionica, mentre il litorale tirrenico appare alto e roccioso. All'interno si distinguono due zone: quella occidentale costituita dal vasto nucleo montuoso dell'Appennino Lucano, che rappresenta la continuità della dorsale appenninica fra la Campania e la Calabria, e quella orientale, collinare, costituita da terreni marnosi e argillosi facilmente erodibili.

La dorsale appenninica segue nella regione un andamento abbastanza frammentario. A settentrione, al confine con la Campania, si innalza il massiccio vulcanico del Vulture. Procedendo verso sud si incontrano i rilievi maggiori della regione, costituiti dai gruppi montuosi del Volturino, del Sirino e, sul confine calabrese, dal massiccio del Pollino, che si eleva oltre i 2.000 m.

La fascia subappenninica orientale è caratterizzata da rilievi di media altezza degradanti verso l'altipiano pugliese delle Murge.

Il 30% del territorio è area protetta e annovera, oltre al Parco Nazionale del Pollino, che è il più grande d'Italia, due parchi regionali e sei riserve naturali regionali.

La Basilicata offre, nelle diverse zone morfologico-climatiche, una grande varietà di vegetazione.

La fascia costiera tirrenica, presenta una ricca macchia mediterranea, con cisti (*Cistus incanus* e *Cistus salvifolius*), ginepro (*Juniperus communis*), erica (*Erica arborea*, *E. multiflora* e *E. scoparia*), viburno (*Viburnum* spp.), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*).

La fascia litoranea ionica, più estesa, è prevalentemente coltivata: ampie estensioni sono utilizzate per la coltivazione dei cereali (soprattutto frumento ma anche avena, orzo e mais), per coltivi arborati (vigneti, uliveti, frut-

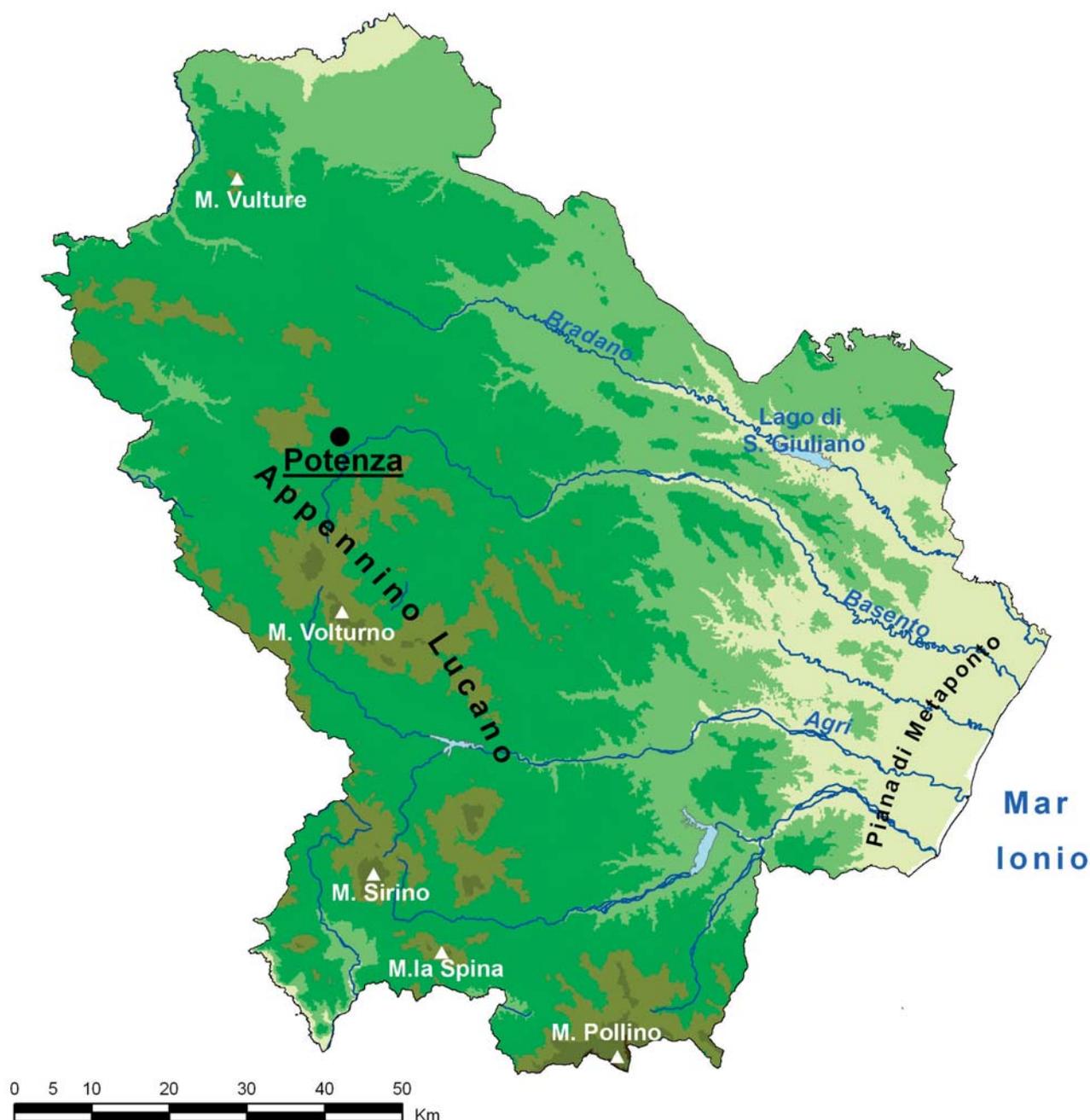
teti e agrumeti) e per alcune colture industriali come la colza e la barbabietola da zucchero. Nelle zone collinari e nelle zone pianeggianti, specialmente nella valle del Basento, sono presenti rimboschimenti a *Eucalyptus*. Tra le ornamentali sono da segnalare alcune specie di *Palmae*, molto appetite dalle api.

Interessanti sono inoltre diverse specie erbacee sinantropiche, ruderali e infestanti che, grazie alla scalarità delle loro fioriture, contribuiscono alla preziosa variabilità vegetale e garantiscono alle api una continuità di apporto nutritivo. Tra queste citiamo l'erba viperina (*Echium vulgare*), la borragine (*Borago officinalis*), la fanciullaccia (*Nigella damascena*), il rosolaccio (*Papaver rhoeas*), i fiordalisi (*Centaurea* spp.), la malva (*Malva sylvestris*), crucifere come la rucola selvatica (*Diplotaxis erucoides*) e il ravanello (*Rapistrum rugosum*), Umbelliferae, Liliaceae e Scrophulariaceae.

Sempre legate agli ambienti coltivati alcune specie arboree, arbustive e rampicanti che partecipano, sia alle quote inferiori che nella fascia collinare, alla formazione di siepi e cespuglieti: rovo (*Rubus ulmifolius*), biancospino (*Crataegus monogyna*), prugnolo (*Prunus spinosa*), pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis*), cornetta (*Coronilla emerus*), clematide (*Clematis vitalba*), edera (*Hedera helix*), albero del paradiso (*Ailanthus altissima*).

Nella fascia collinare le aree utilizzate a fini agricoli si trovano inframmezzate a boschi e boscaglie miste di sempreverdi e caducifoglie con carpini (*Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*), leccio (*Quercus ilex*), locali addensamenti di frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*), e arbusti della macchia mediterranea in cui le risorse apistiche possono essere rappresentate da marruca (*Paliurus spina-christi*), acero (*Acer* spp.), biancospino, edera, rovo, prugnolo e ligustro (*Ligustrum vulgare*). La vegetazione arbustiva ricopre estese superfici non più utilizzate per il pascolo o l'agricoltura: le risorse apistiche più rappresentative di questo tipo di vegetazione sono ginestre, biancospino, rovo, alaterno (*Rhamnus alaternus*), marruca e pero mandorlino. Frequente nelle aree collinari come anche nel piano basale, la robinia (*Robinia pseudoacacia*), che si adatta facilmente a situazioni degradate e antropizzate. La risorsa apistica di maggiore interesse a quote comprese tra 500 e 1.100 m s.l.m. è il castagno (*Castanea sativa*) sia coltivato per il frutto, che come componente di boschi mesofili su suoli subacidi. I boschi misti mesofili a prevalenza di cerro (*Quercus cerris*) offrono come risorse l'orniello (*Fraxinus ornus*), il ligustro, il vischio quercino (*Loranthus europaeus*), l'asparago pungente (*Asparagus acutifolius*), il pungitopo (*Ruscus aculeatus*).

Ad altitudini superiori predominano estese foreste di faggio (*Fagus sylvatica*), pure o in associazione con abete bianco (*Abies alba*) o Tiglio (*Tilia cordata*), e sono presenti piccole concentrazioni di pino loricato (*Pinus leucodermis*), purtroppo a rischio di estinzione per l'espandersi di altre conifere.



Il bosco copre quasi il 30% del territorio regionale, ma ambienti particolarmente interessanti per l'apicoltura sono rappresentati anche dalle formazioni erbacee, diversificate in varie tipologie in funzione di altitudine, esposizione, tipo e uso del suolo (pascoli, radure del bosco o ex coltivi). Le risorse apistiche di questi ambienti sono rappresentate soprattutto dalle leguminose, come trifogli (*Trifolium pratense*, *T. incarnatum*, *T. repens*), sulla (*Hedysarum coronarium*), veccia (*Vicia* spp.), ginestrino (*Lotus corniculatus*), lupinella (*Onobrychis* spp.), meliloto (*Melilotus* spp.), ononide (*Ononis* spp.) e coronilla (*Coronilla* spp.). Nei pascoli aridi in altitudine sono presenti inoltre la calcatrepola (*Eryngium* spp.) e molte Labiate, quali timo (*Thymus serpyllum*) e origano (*Origanum vulgare*).

Lungo i corsi d'acqua sono frequenti salici (*Salix* spp), pioppi (*Populus nigra* e *P. alba*), ontano nero (*Alnus glutinosa*) e vegetazione erbacea di ambienti umidi, quali

menta (*Mentha* spp) e tarassaco (*Taraxacum officinale*).

Aspetti dell'apicoltura

Secondo i dati MiPAAF (2006), nella Basilicata si contano 46.853 alveari. Secondo Fascetti e Spicciarelli (2001) il patrimonio apistico regionale è curato essenzialmente da hobbisti e semiprofessionisti, in aziende non specializzate, piccole e diffuse sul territorio: oltre il 50% degli apicoltori possiede un numero di alveari inferiore a 20, con una produzione annuale di miele inferiore ai 3 q, mentre i produttori professionisti o semiprofessionisti con più di 200 famiglie sono meno del 10%.

Nell'ambito del programma apistico regionale, anche grazie ai contributi comunitari (Reg CE 1221/97 e 797/04),

vengono attuate misure di assistenza tecnica e formazione, ed è stato istituito un Albo regionale degli apicoltori.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalinoologica

I dati relativi ai tipi di miele prodotti in Basilicata sono desunti in parte dalla bibliografia, in parte da analisi melissopalinoologiche effettuate presso il Dipartimento di Arboricoltura e Protezione delle Piante dell'Università di Perugia e presso l'Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Sezione di Apicoltura di Roma. Complessivamente la campionatura di riferimento è rappresentata da 354 mieli.

La produzione mellifera della Basilicata risulta costituita per circa il 70% da miele millefiori, ma buone sorgenti di miele uniflorale sono rappresentate da castagno, eucalipto e, in misura minore, melata, agrumi e sulla. Sporadicamente possono ottenersi mieli uniflorali anche da trifoglio bianco, erica, marruca, robinia, edera, rosmarino e crocifere.

Dal punto di vista melissopalinoologico la caratteristica più evidente è la presenza pressoché costante del polline di castagno, in percentuali variabili e spesso elevate, cui sono associate forme ubiquitarie, quali *Cruciferae*, *Rubus*, vari *Trifolium* e *Papaver*. Una presenza caratterizzante è rappresentata dal polline di *Palmae*. Con minore costanza sono presenti numerose forme di diversi ambienti fitogeografici: pascoli montani (*Onobrychis*, *Astragalus/Ononis*, *Sedum/Sempervivum*, *Thymus*), bosco termofilo (*Fraxinus ornus*, *Loranthus*, *Quercus* e *Rhamnaceae*, soprattutto *Paliurus*) e ambienti coltivati (*Echium*, *Compositae* S, *Hedysarum*, *Trifolium incarnatum*); non mancano elementi francamente mediterranei, quali le *Cistaceae*.

Nei millefiori primaverili è tipica la presenza di *Salix* e



Loranthus europaeus

fruttiferi (soprattutto *Malus/Pyrus*). In quelli prodotti nell'area del Pollino (alta e media valle del Sinni) presentano una maggiore ricorrenza i pollini di *Erica* e *Hedysarum* e sono molto meno frequenti *Palmae* e *Papaver*. Nei mieli di melata lo spettro pollinico denota un'origine prevalentemente da latifoglie (querceti e castagneti): rispetto all'associazione tipica regionale è meno frequente il polline di *Palmae* ed è presente in oltre il 50% dei campioni il polline di *Loranthus*.

A differenza di quanto descritto sopra, nei mieli provenienti dalla parte orientale che digrada verso il mare Ionio, il polline di castagno è assente o presente a livelli estremamente modesti; nei mieli di agrumi sono inoltre meno frequenti *Rubus* e *Trifolium*, mentre è costante l'associazione con *Hedysarum*, *Fraxinus ornus*, *Palmae* e *Malus/Pyrus*. Nei mieli di sulla si evidenzia l'associazione con altre leguminose (diversi *Trifolium*, *Vicia* s. l., *Lotus*, etc) e con piccole percentuali di *Eucalyptus*, mentre è assente il polline di *Palmae*.

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Fascetti S., Spicciarelli R., 2001 – Api e flora del Vulture. Dipartimento di Biologia difesa e Biotecnologie Agro-Forestali, Università degli Studi della Basilicata: 133 pp.	16	Vulture
Priore R., Ricciardelli D'Albore G., 1989 – Spettro pollinico dei mieli della Basilicata. Apicoltura, 5: 1-33.	42	Intera regione
Ricciardelli D'Albore G., Palmieri N., 2001 – Contributo alla conoscenza dei mieli della Basilicata. L'Ape nostra amica, 23 (3): 44-46.	175	Intera regione
Dati originali Dipartimento di Arboricoltura e Protezione delle Piante, Università di Perugia	51	Intera regione
Dati originali Istituto Sperimentale Zoologia Agraria – Sez. Apicoltura, Roma	60	Pollino
TOTALE CAMPIONI	354	

Altra bibliografia consultata

Guccione M., Persano Oddo L., Accorti M., 1996 – Apicoltura in Aree protette. Studio preliminare per l'applicazione dei marchi "IGP" al miele. La Selezione veterinaria, 11: 801-809.

Sito web Regione Basilicata (www.basilicata.com).

Tipi pollinici più frequenti nei mieli della Basilicata.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori	Millefiori del Pollino	Castagno	Melata	Sulla	Agrumi	Eucalipto
Castanea Trifolium repens Cruciferae Papaver* Malus/Pyrus Rubus Palmae* Trifolium pratense s.l. Salix	Castanea Trifolium repens Hedysarum Erica Malus/Pyrus Umbelliferae Rubus Thymus	Castanea Cruciferae Trifolium pratense s.l. Rubus Palmae* Trifolium repens	Castanea Papaver* Cruciferae Fraxinus ornus* Trifolium repens Umbelliferae Graminaceae altre* Malus/Pyrus Echium Hedysarum Loranthus Salix	Hedysarum Cruciferae Trifolium pratense s.l. Eucalyptus Trifolium repens Vicia s. l. Graminaceae altre* Lotus	Citrus Hedysarum Fraxinus ornus* Palmae* Malus/Pyrus	Eucalyptus Cruciferae Rubus Palmae* Trifolium repens Papaver* Fraxinus ornus* Hedysarum
Thymus Melilotus Trifolium incarnatum Astragalus/Ononis Hedysarum Onobrychis Liliaceae s.l. Compositae S Fraxinus ornus* Sedum/Semperviv. Echium Lotus Graminaceae altre* Umbelliferae Rhamnaceae Cistaceae* Loranthus Quercus*	Trifolium pratense s.l. Liliaceae s.l. Eucalyptus Onobrychis Graminaceae altre* Cruciferae Quercus*	Thymus Papaver* Graminaceae altre* Hedysarum Malus/Pyrus Umbelliferae Sedum/Semperviv.	Quercus* Rubus Thymus Trifolium pratense s.l. Lamium Plantago* Vicia s. l. Cistaceae* Clematis Compositae S Liliaceae s.l. Rhamnaceae Scrophular. altre	Echium Liliaceae s.l. Papaver* Castanea Cistaceae* Olea* Malus/Pyrus Salix Crataegus Rubus Fraxinus ornus* Compositae S Thymus Astragalus/Ononis	Cruciferae Melilotus Papaver* Ranunculaceae altre Rhamnaceae Sambucus nigra* Quercus* Graminaceae altre* Lotus Astragalus/Ononis	Trifolium pratense s.l. Graminaceae altre* Melilotus Olea* Lotus Compositae S Umbelliferae

Capitolo XX

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DELLA CALABRIA

di Paola Belligoli, Livia Persano Oddo
e Maria Lucia Piana

Cenni geografico-vegetazionali

La Calabria occupa la parte meridionale della penisola, costituendo la punta dello *stivale*. Confina a nord con la Basilicata ed è per il resto circondata dal mare, con uno sviluppo costiero di 780 Km: ad ovest si affaccia sul Tirreno, con coste alte e scoscese, a est sullo Ionio, con coste più basse e sabbiose. A sud-ovest è separata dalla Sicilia dallo Stretto di Messina. Copre una superficie di 15.080 km² e il territorio è prevalentemente collinare (49%) e montuoso (42%), con qualche tratto pianeggiante (9%) nelle zone dove sfociano i fiumi.

La maggior parte delle montagne della Calabria è costituita da catene e gruppi isolati, separati da grandi valli o colline. A nord, al confine con la Basilicata, si trova il massiccio del Pollino (2.267 metri), le cui pendici si prolungano verso sud-ovest dando inizio alla Catena Costiera (o Catena Paolana), che si estende tra la costa tirrenica e le valli dei fiumi Crati e Savuto, che la separano dalla Sila. La Sila è la zona montuosa più estesa della regione, di cui occupa la parte centro-settentrionale; è molto ricca di acqua e vegetazione ed è distinta in tre parti: la Sila Greca a nord, la Sila Grande nel centro, e la Sila Piccola a sud. Culmina nel Monte Botte Donato, alto quasi 2000 m, e termina nell'istmo di Marcellinara, che separa il golfo di Sant'Eufemia, sul Tirreno, dal golfo di Squillace, sullo Ionio. Al di sotto iniziano le Serre Calabresi, che si allungano verso sud-ovest con un doppio allineamento montuoso fino a congiungersi, nella parte più meridionale della Calabria, con il Massiccio dell'Aspromonte, la cui vetta più alta è il Montalto (1.955 m). Sul versante tirrenico, fra i golfi di Sant'Eufemia e di Gioia Tauro, si erge il gruppo granitico isolato del monte Poro (710 m). Il complesso montuoso formato dalla Sila, dalle Serre e dall'Aspromonte costituisce le cosiddette "Alpi Calabresi", termine che sottolinea la diversità di queste montagne, formate da rocce cristalline e principalmente granitiche, rispetto all'Appennino, prevalentemente calcareo e di origine sedimentaria.

Le pianure della Calabria sono di modesta estensione. Sul versante tirrenico si trovano la piana di Scalea, la piana di Sant'Eufemia (o di Lamezia), e la piana di Gioia Tauro (o di

Rosarno), che è anche la più vasta; sul versante ionico la piana di Sibari, di Crotone e di Locri.

I fiumi, a carattere torrentizio, hanno corso breve, per la vicinanza delle montagne alla costa, e presentano per lo più le caratteristiche tipiche delle *fiumare*: scorrono entro ampi alvei ciottolosi, asciutti per gran parte dell'anno, ma in inverno e primavera, a causa dello scioglimento delle nevi e dell'abbondanza delle piogge, possono riempirsi repentinamente, straripando e inondando la terra circostante. I fiumi più lunghi sono il Crati e il Neto, che sfociano nel mar Ionio. La Calabria è priva di laghi naturali, ma esistono numerosi laghi artificiali, soprattutto sull'altopiano della Sila: lago Arvo, di Cecita e Ampollino.

Il clima delle zone litoranee è mediterraneo, con inverni generalmente non molto piovosi ed estati asciutte e calde; verso l'interno, specialmente sulle montagne, il clima diventa progressivamente più continentale, rigido d'inverno, con abbondanti precipitazioni anche nevose, e con estati umide.

Il patrimonio boschivo della Calabria copre circa il 38% della superficie regionale. La natura del territorio e lo scarso sviluppo demografico-industriale hanno permesso di preservare nel tempo l'ambiente caratteristico delle aree montagnose, oggi protette grazie all'istituzione di tre importanti parchi nazionali: il Parco nazionale del Pollino, tra la Basilicata e la Calabria (il parco naturale più grande d'Italia, con oltre 182.000 ha), il Parco Nazionale della Sila e il Parco Nazionale dell'Aspromonte.

La vegetazione della Calabria, condizionata dall'altitudine e dalle particolari situazioni bio-climatiche generate dalla vicinanza fra coste e montagna, è molto ricca e variegata ed offre un'elevata disponibilità di pascoli apistici, le cui fioriture scalari garantiscono, anche grazie al nomadismo, buone produzioni di miele per gran parte dell'anno.

Nella fascia termomediterranea, dal livello del mare fino a 250-300 m, la distribuzione della vegetazione è condizionata dal lungo periodo di aridità estiva (5-6 mesi). Tipica di quest'area è la macchia sempreverde, caratterizzata dalla presenza di mirto (*Myrtus communis*), lentisco (*Pistacia lentiscum*) ed erica (*Erica multiflora*, *E. arborea*); discretamente presente il carrubo (*Ceratonia siliqua*) e, nei siti rupestri prossimi alle coste, l'associazione ad euforbia (*Euphorbia dendroides*); tipiche dell'Aspromonte sono le macchie a ginepro fenicio (*Juniperum phoenicea*) e olivastro (*Olea europaea* var *oleaster*). Aspetti degradati della macchia, causati da incendio e pascolo, sono rappresentati dalla gariga a cisto (*Cistus* spp.) e labiate (*Rosmarinus*, *Thymus*, etc.) e dalle praterie e pascoli aridi, dove sono diffusi cardi (fra cui *Galactites tomentosa*) ed erba viperina (*Echium* spp.). In questa fascia, fortemente antropizzata, la vegetazione spontanea è comunque molto limitata, e le principali fonti mellifere sono rappresentate da specie coltivate (soprattutto agrumi e, in misura minore, fruttiferi), specie ornamentali di origine tropicale (agavi, palme) e una ricca flora spontanea associata ai coltivi (acetosella, calendula, ruchetta violacea

e altre crocifere, varie boraginacee, ombrellifere e leguminose). Nel periodo estivo e autunnale, lungo le coste ioniche e nell'entroterra collinare fino a 500 m di altitudine, importanti raccolti di miele sono garantiti dai rimboschimenti ad eucalipto, impiantati a partire dagli anni '50 su estese superfici con finalità di conservazione del suolo e produzione; fra le diverse specie di eucalipto diffuse in Calabria è da menzionare *E. occidentalis*, che dà luogo ad una particolare produzione uniflorale (miele di eucalipto autunnale).

La fascia mesomediterranea (fino a 500-600 m) ha un periodo arido estivo di 3-4 mesi. La fitocenosi tipica è costituita dalla lecceta (*Quercus ilex*) cui possono accompagnarsi, a seconda della natura del terreno e delle condizioni di umidità, querce caducifoglie termofile (*Quercus virgiliana*, *Q. amplifolia*, *Q. farnetto*, etc.), frassino (*Fraxinus ornus*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), aceri (*Acer* spp.); sul versante tirrenico si trovano sugherete (*Quercus suber*), in purezza o miste a leccio. Lo strato arbustivo comprende specie diverse, in relazione alla natura del terreno: erica arborea, corbezzolo (*Arbutus unedo*), camedrio siciliano (*Teucrium spinosum*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), biancospino (*Crataegus* spp.), corniolo (*Cornus mas*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), agnocasto (*Vitex agnus-castus*), viburno (*Viburnum tinus*), sorbo (*Sorbus* spp.), alloro (*Laurus nobilis*), agrifoglio (*Ilex aquifolium*), rovo (*Rubus* spp.), varie ginestre e numerose specie lianose (*Hedera*, *Clematis*, *Smilax*). Nelle zone collinari argillose con vegetazione erbacea, offrono alle api abbondanti raccolti le fioriture di sulla spontanea (*Hedysarum coronarium*), origano (*Origanum vulgare*) e trifoglio (*Trifolium* spp.). Gli alvei delle fiumare ospitano una rigogliosa vegetazione ripariale con pioppeti (*Populus alba*), saliceti, (*Salix* spp.), ontano nero (*Alnus glutinosa*), tamerici (*Tamarix gallica*), oleandro (*Nerium oleander*), salce-

rella (*Lythrum salicaria*), valeriana rossa (*Centranthus ruber*) e diverse ginestre. Nella fascia supramediterranea (fino a 900-1000 m) il periodo arido non supera i 2-3 mesi. Le formazioni forestali tipiche sono il querceto caducifoglio mesofilo (*Q. pubescens*, *Q. cerris*, *Q. farnetto*), i boschi di ontano napoletano (*Alnus cordata*) e i castagneti (*Castanea sativa*); questi ultimi sono ampiamente diffusi in tutta la regione, dai 700 ai 1200 m di altitudine, con infiltrazioni che possono giungere fin quasi al livello del mare. Si trovano in questa fascia nuclei di robinia (*Robinia pseudacacia*) e cespuglieti a ginestre (*Cytisus scoparius*).



rella (*Lythrum salicaria*), valeriana rossa (*Centranthus ruber*) e diverse ginestre.

Nella fascia supramediterranea (fino a 900-1000 m) il periodo arido non supera i 2-3 mesi. Le formazioni forestali tipiche sono il querceto caducifoglio mesofilo (*Q. pubescens*, *Q. cerris*, *Q. farnetto*), i boschi di ontano napoletano (*Alnus cordata*) e i castagneti (*Castanea sativa*); questi ultimi sono ampiamente diffusi in tutta la regione, dai 700 ai 1200 m di altitudine, con infiltrazioni che possono giungere fin quasi al livello del mare. Si trovano in questa fascia nuclei di robinia (*Robinia pseudacacia*) e cespuglieti a ginestre (*Cytisus scoparius*).

Le fasce temperate, inferiore (fino a 1.300 m) e superiore (oltre i 1.300 m), non presentano periodo di aridità estiva. Sono tipicamente occupate dalle faggete (*Fagus sylvatica*), nelle zone più fredde miste ad abete bianco (*Abies alba*). Nel sottobosco si trovano *Ilex aquifolium*, *Dafne laureola*, *Anemone apennina*, *Galium hirsutum*, *Campanula* spp., mentre le zone scoperte sono caratterizzate soprattutto dalla presenza di Graminaceae. Rientrano in questa fascia le pinete a pino laricio (*Pinus nigra* var *laricio*) diffuse, anche attraverso rimboschimenti, su tutto l'appennino calabrese.

L'attività agricola, anche se limitata ai soli spazi pianeggianti, riveste un importante ruolo nell'economia della Calabria, con coltivazioni di cereali, ortaggi, olivi, agrumi (tipica coltura della provincia di Reggio Calabria è il bergamotto, esportato in tutto il mondo), fichi e mandorli. Le zone collinari vengono coltivate a vite.

Aspetti dell'apicoltura

Dai dati del MiPAAF risulta che in Calabria nel 2006, sono stati censiti 57.449 alveari, con una densità di 3,8 alveari per km², in linea con la media nazionale.

Secondo un'indagine condotta nel 1991-92 sulle condizioni dell'apicoltura in Calabria (Longo e Palmeri, 1993), il 10% circa degli apicoltori esercita l'attività apistica a tempo pieno come unica fonte di reddito, mentre il 90% la esercita come integrazione di altre attività o a livello amatoriale. La pratica del nomadismo è piuttosto diffusa, favorita dall'ampia disponibilità di pascoli a fioritura scalare, che permettono di effettuare più smielature nel corso dell'anno. Le aree agrumicole della piana di Sibari sono anche oggetto di intenso nomadismo da parte di apicoltori di altre regioni italiane; non sono rari inoltre i produttori professionali del nord Italia che hanno trasferito una parte delle loro aziende in Calabria, soprattutto in funzione delle diverse condizioni climatiche che consentono uno sviluppo delle colonie notevolmente anticipato rispetto alle regioni del nord.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalnologica

In Calabria, contrariamente a molte altre regioni, si ha una prevalenza di mieli uniflorali rispetto ai multiflorali, che corrispondono a meno di un terzo della produzione. Gli uniflorali sono rappresentati soprattutto da castagno, agrumi, eucalipto e, in misura minore, sulla e melata; più sporadicamente si ottengono mieli di rosmarino, erica (sia da *E. arborea* che da *E. multiflora*), robinia, trifoglio, edera. È interessante osservare come l'importanza della sulla, almeno in termini di produzione uniflorale, sia notevolmente diminuita rispetto a quanto riportato in studi precedenti (Ricciardelli D'Albore e Priore, 1984). Per quanto riguarda l'eucalipto, in Calabria si producono due tipologie di miele uniflorale, di-

stinte per area e periodo di raccolta: nei mesi estivi, in tutto il territorio si produce un miele analogo a quello di altre regioni, riconducibile prevalentemente a *E. camaldulensis*; in autunno si pratica un attivo nomadismo sui rimboschimenti a *E. occidentalis* del crotonese, ottenendone significativi raccolti di miele.

Dal punto di vista melissopalnologico l'aspetto che caratterizza i mieli calabresi è la presenza pressoché costante di *Castanea*, *Eucalyptus* (molto spesso sia *E. camaldulensis* che *E. occidentalis*), *Hedysarum* e *Oleaceae*, che evidenziano il carattere mediterraneo e al tempo stesso montuoso della regione. Completano lo spettro pollinico di questi mieli alcune forme ubiquitarie, e pertanto meno caratterizzanti, quali *Cruciferae*, *Trifolium repens* e *Graminaceae* altre.

Nei mieli primaverili, sia multiflorali che uniflorali di agrumi e di sulla, oltre alle specie già citate, comuni alla maggior parte dei mieli calabresi, sono ricorrenti i pollini di specie a fioritura precoce, quali *Citrus*, *Leguminosae* (soprattutto *Lotus*) e, in misura minore, *Rosaceae* (in particolare *Malus/Pyrus*), *Echium* e *Compositae* S. Nel miele di agrumi, come spesso accade nei mieli iporappresentati, acquistano rilevanza i pollini di specie non nettariifere: *Papaver*, *Quercus* (sia *Q. robur* che *Q. ilex*) e *Cistaceae*.

Nei mieli di produzione più tardiva (millefiori estivi, castagno, eucalipto estivo e melata), rispetto all'associazione regionale tipica, sono più ricorrenti *Rubus* e *Umbelliferae*; meno costante ma caratteristica la presenza di diverse *Labiatae* esacolpate (*Thymus*, *Mentha pulegium*, etc.).

Il miele di eucalipto autunnale si differenzia per la presenza di specie a fioritura tardiva, non riscontrabili nelle altre tipologie: *Asparagus acutifolius*, *Artemisia*, *Amaranthaceae/Chenopodiaceae*, *Phoenix*, *Xanthium* e, con minore frequenza, *Hedera*. Va segnalato che questa tipologia di miele, contrariamente alla maggior parte degli altri mieli uniflorali italiani, non è finora stata descritta, e presenta caratteristiche melissopalnologiche diverse dal miele di eucalipto estivo: infatti *E. occidentalis* ha polline di dimensioni medie (27-32 μ m) ed è normalmente rappresentato (percentuale nel miele uniflorale > 50% e GP/10 g 20.000-50.000), mentre *E. camaldulensis*, ha polline di piccole dimensioni (17-22 μ m), ed è iperrappresentato (percentuale nel miele uniflorale > 90% e GP/10g > 100.000).

I mieli di rosmarino si differenziano dagli altri mieli primaverili, oltre che per la presenza di *Rosmarinus*, per una ricorrenza maggiore dei tipi *Prunus*, *Rhamnaceae*, *Oxalis pes-caprae* e *Salix*, e minore dei tipi *Citrus*, *Echium* e *Oleaceae*.

Va infine ricordato che nel sedimento dei mieli calabresi, come in quelli di tutte le regioni appenniniche, è possibile trovare, seppure sporadicamente, polline di *Loranthus*. In melissopalnologica internazionale questa specie è considerata diagnostica dei mieli provenienti dall'Europa sud-orientale, ma essa è presente anche in molti mieli appenninici (Persano Oddo e Ricciardelli D'Albore, 1987).

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Mincione B., Leuzzi U., Manziu E., Scirtò G., Cirino E., 1991 - Ricerche sui mieli I. Caratterizzazione merceologica e melissopalinoologica dei mieli prodotti in Calabria. Atti Convegno "Stato attuale e sviluppo della ricerca in apicoltura", Sassari: 243-255.	49	Provincia di RC
Persano Oddo L., Festuccia N., Quaranta N., 1998 - Il miele di rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) prodotto in Italia: caratteristiche melissopalinoologiche e organolettiche. L'Ape nostra amica, 20 (1): 6-20.	7	Provincia di CS
Ricciardelli D'Albore G., Priore R., 1984 - Origine botanica dei mieli della Calabria. Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Napoli in Portici, Serie IV, XVIII: 125 -154.	71	Intera regione
Dati originali Istituto Sperimentale Zoologia Agraria – Sez. Apicoltura, Roma	208	Intera regione
Dati originali ARSSA Calabria, Cosenza (studio eseguito in collaborazione con Istituto Sperimentale Zoologia Agraria, – Sez. Apicoltura, Roma)	108	Intera regione
Dati originali Apishare s.r.l., Monterenzio (BO)	39	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	482	

Altra bibliografia consultata

Boggia L., 1987 – Conclusioni sull'eucalitticoltura nazionale. Cellulosa e carta, 28 (5): 11-17.
 Guccione M., Persano Oddo L., Accorti M., 1996 – Apicoltura in Aree protette. Studio preliminare per l'applicazione dei marchi "IGP" al miele. - La Selezione veterinaria, 11: 801-809.
 Longo S., Palmeri V., 1993 – Consistenza e caratteristiche dell'apicoltura in Calabria. Apic. Mod., 84 (4): 141-156.
 Maiorca G., 2003 – *La Vegetazione in Calabria*. In: "I suoli della Calabria, Carta dei suoli scala 1:250.000 della Regione Calabria". ARSSA, Programma Interregionale Agricoltura Qualità Mis. 5., Vol. 1: 8-12.
 Persano Oddo L., Ricciardelli D'Albore G., 1987 – Presenza di *Loranthus europaeus* Jacq. nei mieli italiani. Apicoltura, 3: 91-99.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli della Calabria

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettarifere.

Millefiori	Castagno	Agrumi	Eucalipto estivo	Sulla	Eucalipto autunnale
Castanea Eucalyptus Hedysarum Lotus Cruciferae Trifolium repens Oleaceae* Malus/Pyrus Citrus Labiatae esacolp. Rubus Graminaceae altre*	Castanea Rubus Eucalyptus Trifolium repens Cruciferae Hedysarum Oleaceae*	Citrus Cruciferae Trifolium repens Oleaceae* Papaver* Hedysarum Castanea Echium Lotus Eucalyptus Graminaceae altre* Quercus* Compositae S Cistaceae*	Eucalyptus Umbelliferae Castanea Cruciferae Trifolium repens Oleaceae* Hedysarum	Hedysarum Lotus Castanea Trifolium repens Oleaceae* Cruciferae Malus/Pyrus Eucalyptus Citrus Vicia s. l. Echium	Eucalyptus occid. Castanea Eucalyptus camald. Asparagus acutif. Artemisia* Amaranth./Chenop.* Cruciferae Graminaceae altre* Hedysarum Phoenix* Rubus Xanthium* Umbelliferae
Umbelliferae Compositae S Salix Prunus Erica Papaver* Echium Trifolium pratense s.l. Cistaceae* Vicia s. l. Compositae T	Quercus* Graminaceae altre* Erica Labiatae esacolp. Trifolium pratense s.l. Malus/Pyrus Compositae S Prunus Umbelliferae Lotus Clematis	Umbelliferae Cerinthe Malus/Pyrus Urticaceae s.l.* Borago Salix Oxalis pes-caprae Sambucus nigra* Compositae T Robinia	Rubus Citrus Trifolium pratense s.l. Compositae S Graminaceae altre* Papaver* Compositae T Malus/Pyrus Labiatae esacolp.	Graminaceae altre* Erica Liliaceae altre s.l. Umbelliferae Trifolium pratense s.l. Compositae S Quercus robur* Cistaceae* Cerinthe Borago Papaver* Labiatae esacolp.	Labiatae esacolp. Compositae H Oleaceae* Galega Compositae T Hedera Trifolium repens Papaver* Salix

Capitolo XXI

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DI SICILIA

di Nunzio Longhitano, Gabriella Ferrauto,
Giovanna Gussago e Antonina Zizza

Cenni geografico-vegetazionali

La Sicilia, sita al centro del Mediterraneo, presenta tre versanti: quello tirrenico che corrisponde alla parte settentrionale dell'isola, quello ionico alla parte orientale e quello che si affaccia sul canale di Sicilia che corrisponde alla parte sud-occidentale. Attorno ad essa si trovano altre isole più piccole, che costituiscono in alcuni casi degli arcipelaghi. La superficie regionale è di 25.711 km².

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio risulta essenzialmente costituito da diverse unità strutturali, quale conseguenza dell'attività tettonica compressiva che ha accompagnato la collisione, tra il Miocene e l'inizio del Pliocene, delle placche europee ed africane. Si distinguono di conseguenza tre principali unità: il Plateau ibleo, che si rinvia nella parte sud-orientale dell'isola, la parte centrale e centro occidentale, formata da sedimenti terrigeni di fossa e l'edificio a falde, che si estende a nord (Monti di Palermo, Monti Nebrodi e Peloritani), costituito dalla sovrapposizione di varie unità tettoniche.

Il territorio presenta nel complesso un carattere prevalentemente collinare (62%) e montano (24%): dal livello del mare si raggiunge la quota di circa 3.320 m in corrispondenza della parte sommitale dell'Etna; limitate risultano invece le aree pianeggianti (14%), tra cui la più estesa è rappresentata dalla Piana di Catania.

Dal punto di vista bioclimatico, sono state individuate in Sicilia sette fasce bioclimatiche in corrispondenza delle quali sono state indicate le formazioni vegetazionali che differenziano le varie aree del territorio (Brullo et al. 1996).

Le isole Eolie, le isole Pelagie, le Isole Egadi, la fascia costiera della Sicilia e la fascia collinare nord-orientale degli Iblei sono caratterizzate da varie tipologie di macchia, riferibili all' *Oleo-Euphorbietum dendroidis*, al *Myrto-Lentiscentum*, al *Calicotomo-Rhoetum tripartitae* ed ad altre associazioni dei PISTACIO-RHAMNETALIA ALATERNI.

La fascia collinare e submontana è caratterizzata dai boschi termofili basifili ed acidofili rispettivamente del QUERCION ILICIS e dell'ERICO-QUERCION ILICIS.

I territori submontani e montani, quali le catene mon-

tuose della Sicilia centrale ed alcune are dell'altipiano Ibleo, sono caratterizzate dai boschi mesofili, mentre la porzione più elevata delle catene montuose, quali Madonne e Nebrodi, ospita querceti mesofili dei QUERCIA ILICIS e cerrete e faggete dei QUERCO-FAGETEA; esclusivi del territorio etneo risultano i betuleti a *Betula aetnensis* e le pinete a *Pinus nigra* ssp. *calabrica*.

Solo sull'Etna, al di sopra dei 1800-1900 m, si sviluppa una vegetazione ad emicriptofite cespitose ed a camefite pulvinate.

Le aree incolte e gli ex coltivi sono abbastanza diffusi nel territorio; le aree coltivate sono principalmente distribuite nel piano basale e collinare e sono rappresentate essenzialmente da varie specie orticole, seminativi e coltivi arborei. In particolare i seminativi sono rappresentati da leguminose foraggere (veccia, sulla) e graminacee (avena, orzo); i coltivi arborei da agrumeti, vigneti, mandorleti, oliveti, pistacchietti, carrubeti e frutteti vari. Sono proprio questi ambienti che rappresentano un'importante fonte di nettare e/o polline per le api: alle specie coltivate, si aggiungono infatti alla flora apistica anche elementi provenienti da ambienti nitrofilo, ruderali che rispecchiano le caratteristiche dei territori coltivati e antropizzati, quali Compositae (*Galactites*, *Cichorium*, etc.), Boraginaceae (*Borago*, *Echium*, *Cerithe*), Leguminosae (*Trifolium*, *Lotus*, *Vicia*, *Lathyrus*), Cruciferae (*Brassica*, *Lobularia*, etc.), Graminaceae, Chenopodiaceae, *Linaria*, *Oxalis pes-caprae*.

Aspetti dell'apicoltura

Secondo gli ultimi dati forniti dal MiPAAF (2006), in Sicilia sono presenti 103.801 alveari, detenuti da 895 apicoltori; questi dati rispecchiano probabilmente la categoria degli apicoltori professionisti e semiprofessionisti, ovvero coloro che operano a titolo principale nel settore, mentre altri dati (Longo et al. 1999) indicano un numero molto più elevato di apicoltori amatoriali. Le province di Catania, Ragusa e Siracusa sono quelle che presentano un numero medio di alveari per impresa più elevato ed un numero maggiore di professionisti.

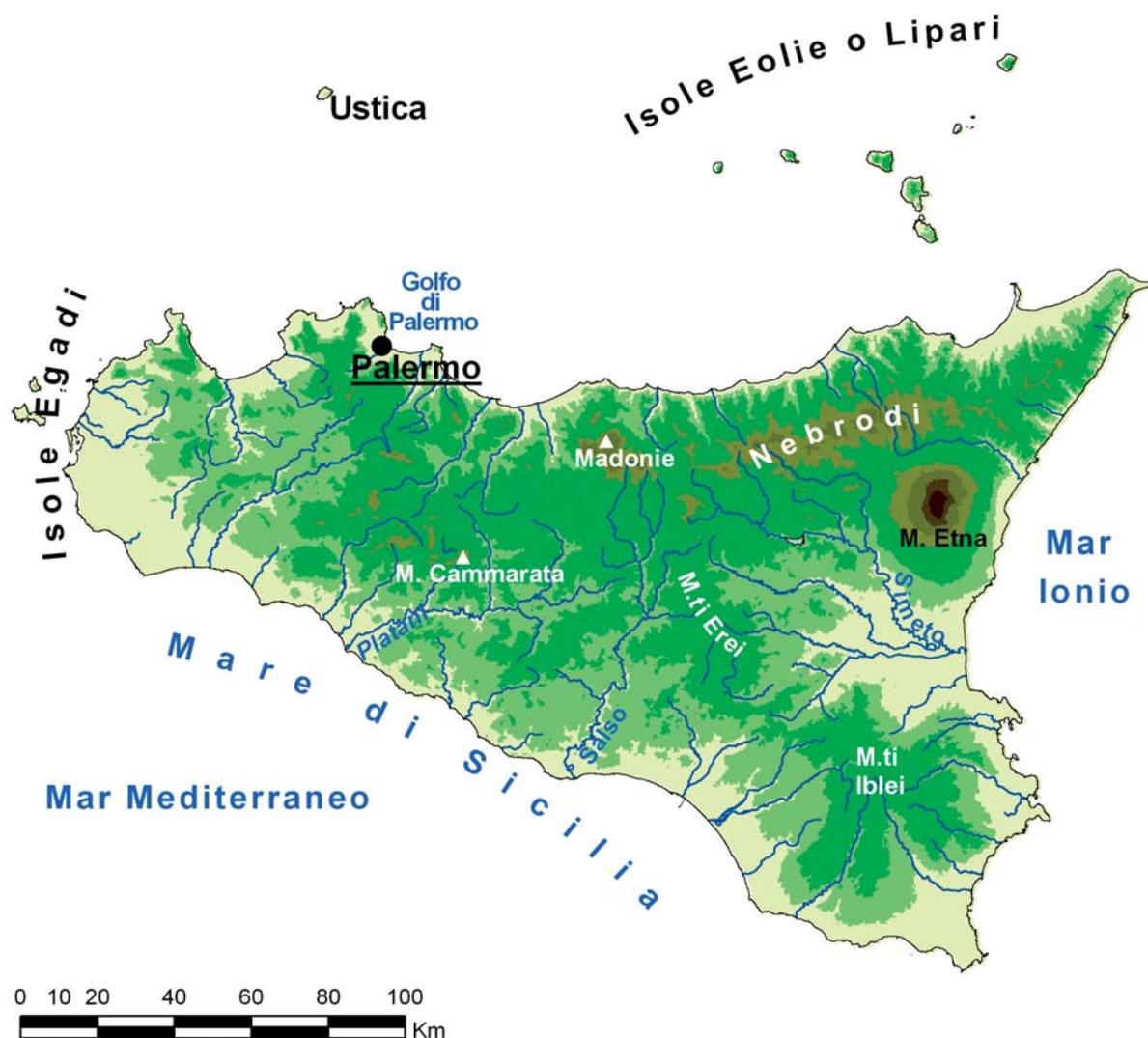
Il nomadismo, praticato dagli apicoltori siciliani fin da epoche remote, è attualmente il tipo di allevamento più diffuso in Sicilia specialmente nelle province di Catania, Siracusa e Ragusa.

Il miele costituisce il prodotto principale per la maggior parte delle aziende e le produzioni medie annue per alveare sono generalmente inferiori ai 50 Kg.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalinoologica

Lo studio sulle varie tipologie di miele è stato condotto su 700 campioni i cui dati sono stati confrontati con quelli rilevati da precedenti studi.

I principali tipi di miele siciliano sono rappresentati da



millefiori, agrumi, eucalipto (prevalentemente da *E. camaldulensis*), castagno, timo, sulla. Quest'ultimo, che fino a qualche anno fa costituiva una produzione significativa ed importante, riveste attualmente un ruolo molto minore, in relazione alle mutate condizioni dell'agroecosistema. Più occasionale è la produzione di miele uniflorale di cardo, ombrellifere e melata. Produzioni caratteristiche ma localizzate e quantitativamente meno importanti sono rappresentate dai mieli di nespolo del Giappone (area costiera del palermitano), carrubo (zona iblea) e rosmarino (Marettimo).

Dal punto di vista melissopalinoologico, risulta costante la presenza di specie a carattere spiccatamente termofilo, quali *Citrus*, *Eucalyptus*, *Hedysarum*, accompagnate in maniera più o meno regolare nelle varie tipologie analizzate, da specie a fioritura primaverile legate a coltivi o ad incolti quali *Compositae* S, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* s.l., *Echium*, *Cruciferae* < 20 μ , *Lotus*, *Linaria*; ad esse si aggiungono forme ubiquitarie quali *Cruciferae* e *Graminaceae* altre, *Rosaceae* altre (riferibili in gran parte a *Rubus* e, nei mieli primaverili, a *Malus/Pyrus*), *Papaver*.

Sono presenti, anche se in maniera non uniforme e co-

stante, elementi della macchia mediterranea originaria, quali *Quercus*, *Cistus* (rappresentato soprattutto da *Cistus incanus*), *Genista*, *Teucrium* o degradata (*Rhus*).

L'ambiente mesofilo si caratterizza per la presenza di *Castanea*, specie che, oltre a produrre mieli uniflorali, si riscontra in più del 50% dei mieli di eucalipto e millefiori, probabilmente anche in conseguenza del tipo di conduzione dell'allevamento (nomadismo).

Un caso a parte rappresenta il miele di timo, esclusivo dell'area iblea, in cui lo spettro pollinico riflette bene l'ambiente floristico, quello di una macchia-gariga. Tra le specie, oltre a *Thymus* e a quelle comuni agli altri tipi di mieli siciliani, si riscontrano *Dipsacaceae*, *Centaurea jacea*, *Sideritis romana*, *Dorycnium*; in maniera meno costante si osservano *Carthamus* e *Umbelliferae*; interessante è anche la presenza di *Antirrhinum*, da riferire essenzialmente alla specie endemica *Antirrhinum siculum* Miller. e del gruppo *Leguminosae* altre, da riferire, negli Iblei, soprattutto a *Ononis natrix* L. ssp. *ramosissima* (Desf.) Batt. et Trab., alquanto diffusa nel territorio. In precedenti lavori (Longhitano et al., 1986; Persano Oddo et al., 1991), la presenza costante di quest'ultima specie nei mieli allora campiona-

ti, aveva fatto presupporre di poterla considerare come una specie guida dei mieli iblei; attualmente, alla luce dei nuovi risultati ottenuti su una più ampia campionatura, tale presenza risulta meno costante e, d'altra parte, la

specie è stata riscontrata anche in mieli siciliani di altre aree e in altre regioni meridionali; di conseguenza la sua presenza risulta meno significativa ai fini di una caratterizzazione geografica dei mieli iblei.

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Battaglini M., Ricciarelli D'Albore G., 1971 – Lo spettro pollinico di alcuni mieli della Sicilia. Ann. Fac. Agraria Univ. Perugia, 26: 277-303.	32	Intera regione
Fini M. A., Sabatini A. G., 1974 – Osservazioni sulla composizione di alcuni tipi di mieli della Sicilia. Sci. e Tecno. degli Alimenti, 4: 349-355.	50	Intera regione
Longhitano N., Persano Oddo L., Pistorio M. P., Schembra C. P., Scibilia G. M., 1986 – Primo contributo alla determinazione dell'origine botanica e geografica di mieli iblei. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 19 (328): 41-49.	47	Iblei
Persano Oddo L., Festuccia N., Quaranta N., 1998 – Il miele di rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) prodotto in Italia: caratteristiche melissopalinoologiche e organolettiche. – L'Ape nostra amica, 20 (1): 6-20.	2	Marettimo
Sabatini A. G., Marazzan G. L., Colombo R., Arculeo P., 1995 – Il miele di nespolo del Giappone prodotto in Sicilia. Apicoltura, 10: 59-69.	22	Provincia di PA
Banca Dati del Dipartimento di Botanica dell'Università di Catania	700(*)	Intera regione
Dati originali Istituto Sperimentale Zoologia Agraria – Sez. Apicoltura, Roma	72	Intera regione
Dati originali Apishare s.r.l., Monterenzio (BO)	109	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	1034	

* Una parte di questi dati è stata oggetto di precedenti pubblicazioni (vedi "Altra bibliografia consultata")

Altra bibliografia consultata (Pubblicazioni relative alla Banca Dati del Dipartimento di Botanica dell'Università di Catania)

- Cirino E., De Leonardis W., Ferrauto G., Longhitano N., Vettori B., Zizza A., 1995 – Contributo alla conoscenza dei mieli siciliani (Monti Sicani - Agrigento). 90° Congresso S.B.I., Palermo. Giorn. Bot. Ital., 129 (2): 51.
- Cirino E., De Leonardis W., Fichera G., Longhitano N., Zizza A., Ferrauto G., 1995 – Analisi melissopalinoologica del miele prodotto sull'Isola di Ustica (Sicilia). 90° Congresso S.B.I., Palermo. Giorn. Bot. Ital., 129 (2): 52.
- De Leonardis W., Longhitano N., Zizza A., 1989 – Relazione tra ambiente floristico e origine botanica dei mieli iblei (Sicilia Sud-Orientale). Apicoltura, 5: 73-118.
- De Leonardis W., Longhitano N., Zizza A., 1989 – Relazione tra ambiente floristico e analisi pollinica dei mieli iblei (Sicilia Sud-Orientale). Ventennale di palinologia, Modena, 28-29 settembre 1987. Inf. Bot. Ital., 21 (1/3): 308-319.
- De Leonardis W., Cirino E., Longhitano N., Zizza A., 1994 – Prime osservazioni sulla flora melissopalinoologica dei Monti Nebrodi (Sicilia settentrionale). 89° Congr. S.B.I., Perugia. Giorn. Bot. Ital., 128 (Suppl. 1): 431.
- De Leonardis W., Cirino E., Fichera G., Longhitano N., Zizza A., 1994 – Analisi melissopalinoologica del miele prodotto nell'isola di Salina (Arcipelago Eoliano). 89° Congr. S.B.I., Perugia. Giorn. Bot. Ital., 128 (Suppl. 1): 432.
- De Leonardis W., Cirino E., Ferrauto G., Fichera G., Longhitano N., Zizza A., 1998 – Analisi melissopalinoologica del miele prodotto nell'Isola di Ustica (Sicilia). Atti del Corso di Aggiornamento "La didattica della Palinologia e della Paleobotanica" Bologna, 14-15 novembre 1997, Allionia, 36: 190-101.
- De Leonardis W., Fichera G., Ferrauto G., Longhitano N., Zizza A., 1998 – Contributo alla conoscenza dei mieli siciliani. Monti Peloritani (ME). In: Atti della Giornata di Studi in Ricordo di Daria Bertolani Marchetti, Formigine (MO), 18/5/1996. Aedes Muratoriana, Modena: 313-318.
- De Leonardis W., De Santis C., Fichera G., Fiumara P.M.R., Longhitano N., Zizza A., 2000 – Importance of *Castanea sativa* Mill. in honeys of central and north-eastern Sicily on the basis of the pollen grain analysis. Oecologia mediterranea, 26: 169-175.
- Ferrauto G., Longhitano N., Zizza A., Gussago G., 2001 – Studi di caratterizzazione geografica: i mieli dei monti Nebrodi (Sicilia settentrionale). In: Persano Oddo L., Piana M.L. (a cura di) - Miele e territorio. Guida alla valorizzazione del miele attraverso le denominazioni di origine. MI-PAF-ISZA, Roma.
- Grillenzone F.V., Anfossi V., Marazzan G. L., Sabatini A. G., 2002 – Una produzione italiana. Il miele di agrumi. L'ape nostra amica, 24 (6): 36-41.
- Longhitano N., 1990 - Studio per individuare e definire i parametri per la caratterizzazione dei mieli iblei, finalizzato al conseguimento del marchio di qualità "Regione Siciliana". Relazione alla C.C.I.A.A. di Ragusa.
- Longhitano N., Pistorio M.P., Schembra C.P., Scibilia G.M., 1986 – Primo contributo alla conoscenza dei mieli uniflorali siciliani attraverso l'analisi pollinica, organolettica, chimico-fisica. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 19: 17-32.
- Longhitano N., Pistorio M. P., Schembra C. P., Scibilia G. M., 1986 – Primo contributo alla determinazione dell'origine botanica e geografica dei mieli dell'Etna. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 19: 33-40.
- Longhitano N., De Leonardis W., Zizza A., Cirino E., Pulvirenti S., 1991 – Controllo di qualità su alcuni mieli siciliani prodotti da apicoltori etnei. Analisi melissopalinoologica, chimica, organolettica. Atti Convegno "Stato attuale e sviluppo della ricerca in apicoltura", Sassari: 257-269.
- Longhitano N., Cirino E., Vettori B., 1994 – Prime osservazioni sulle metodiche analitiche proposte dalle norme vigenti, applicate a mieli siciliani. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat., 27: 27-39.
- Persano Oddo L., Longhitano N., Festuccia N., 1991 – Il miele ibleo: possibilità di marchio di origine e qualità controllata. Atti Convegno "Stato attuale e sviluppo della ricerca in apicoltura", Sassari: 157-167.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli di Sicilia.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Nota. In questa tabella i termini “Leguminosae altre” e “Rosaceae altre” sono usati in senso diverso rispetto alle definizioni della nomenclatura (Appendice I), in quanto la maggior parte dei dati è stata ottenuta con il metodo acetolitico che, in alcuni casi, determina raggruppamenti delle forme polliniche diversi rispetto a quelli della palinologia fresca.

Millefiori	Agrumi	Castagno	Eucalipto	Timo	Sulla
Eucalyptus Compositae S Hedysarum Citrus Cruciferae Graminaceae altre* Trifolium repens Lotus Umbelliferae Echium Linaria Quercus Cistus* Prunus Rhus Rosaceae altre Oleaceae* Trifolium pratense s.l. Castanea	Citrus Cruciferae Eucalyptus Echium Compositae S Hedysarum Cruciferae <20 µ Papaver* Lotus Teucrium Leguminosae altre Trifolium repens Graminaceae altre* Trifolium pratense s.l. Rosaceae altre Oleaceae* Quercus Compositae A Urticaceae s.l.*	Castanea Eucalyptus Citrus Compositae S Quercus Trifolium pratense s.l. Hedysarum Cruciferae Linaria Genista Rhus Umbelliferae Lotus Rosaceae altre	Eucalyptus Compositae S Citrus Cruciferae Umbelliferae Hedysarum Rhus	Thymus Eucalyptus Compositae S Cruciferae Lotus Linaria Citrus Echium Cistus* Hedysarum Papaver* Teucrium Rosaceae altre Umbelliferae Cruciferae <20 µ Rhus Dipsacaceae Trifolium pratense s.l. Leguminosae altre Sideritis romana	Cruciferae Hedysarum Echium Graminaceae altre* Borago Compositae S Eucalyptus Lotus Umbelliferae Quercus* Cerinthe Oxalis pes-caprae Papaver* Trifolium pratense s.l. Trifolium repens Citrus Rosaceae altre Oleaceae*
Genista Oxalis pes-caprae Rhus Oleaceae* Papaver* Cruciferae <20 µ Salvia Euphorbia Teucrium Cerinthe Urticaceae s.l.* Thymus Compositae T Borago Compositae A Vicia s. l. Salix Vitis* Parthenocissus Palmae*	Linaria Cerinthe Castanea Amaranth./Chenop.* Prunus Borago Compositae T Cistus* Oxalis pes-caprae Genista Nigella Cynoglossum Mercurialis*	Echium Oleaceae* Trifolium repens Graminaceae altre* Prunus Cruciferae <20 µ Cistus* Leguminosae altre	Liliaceae s.l. Castanea Linaria Cistus* Cruciferae <20 µ Lotus Graminaceae altre* Thymus Quercus Trifolium pratense s.l. Oleaceae* Amaranth./Chenop.* Trifolium repens Rosaceae altre Palmae* Echium	Quercus Trifolium repens Centaurea jacea Castanea Oleaceae* Graminaceae altre* Cerinthe Compositae T Carthamus Prunus Antirrhinum Salvia Vicia s. l. Eryngium Compositae H Borago Euphorbia Genista Parthenocissus	Cistus* Asphodelus Castanea Compositae A Genista Vicia s. l. Pinaceae* Prunus Amaranth./Chenop.* Urticaceae s.l.* Nigella Salix

Capitolo XXII

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI DI SARDEGNA

di Ignazio Floris, Nicola Palmieri e Alberto Satta

Cenni geografico-vegetazionali

La Sardegna è un'isola compresa tra il 38° 52' e il 41° 19' parallelo di latitudine nord e pressoché divisa in due dal meridiano 9° rispetto a quello di Greenwich. Si estende per una superficie di 24.090 Km² e occupa una posizione centrale nel mar Mediterraneo. Il basso numero di abitanti (circa 1.500.000), per metà concentrati nei principali centri urbani, fa sì che si rinvergano frequentemente vaste aree spopolate, dominate da una vegetazione naturale caratteristica, che rappresenta una risorsa essenziale per lo sviluppo dell'apicoltura e per l'ottenimento di prodotti tipici ed incontaminati.

Il paesaggio è dominato dalla collina (68%): l'altezza media del territorio si attesta sui 334 m sul livello del mare. I complessi montuosi occupano il 14% della regione: i più importanti sono il Gennargentu (1.834 m s.l.m.), il Limbara (1.359 m s.l.m.) ed il Linas (1.236 m s.l.m.).

Le pianure principali sono due, la Nurra nella zona nord-occidentale compresa tra i comuni di Sassari, Alghero e Porto Torres, ed il Campidano nella zona centro-meridionale, esteso da Oristano a Cagliari.

I tipi di suolo più diffusi sono quelli originati da rocce intrusive (es. graniti) e metamorfiche (es. scisti), tutti a reazione acida o subacida, caratterizzati da rocciosità e pietrosità a tratti elevate, ed utilizzati prevalentemente a pascolo naturale, talvolta arborato, più raramente destinati alla coltivazione di erbai; abbiamo poi i suoli di origine alluvionale o derivati da arenarie eoliche, caratterizzati da reazione acida o subacida e da buona profondità, tipici di un'ampia parte delle aree di pianura e destinati ad uso agricolo (colture erbacee ed arboree anche in irriguo). In generale, l'uso dei suoli risulta fortemente limitato anche dalla giacitura oltre che dalla pietrosità elevata.

Il clima presenta un decorso spiccatamente bistagionale, con un periodo caldo-arido che si alterna ad uno freddo-umido. Le precipitazioni sono concentrate soprattutto in autunno e primavera, intervallate da lunghi periodi di siccità. Più precisamente, si riscontra un bioclima mediterraneo-umido nelle zone più elevate, sub-umido nelle zone sub-montane e collinari e arido nelle

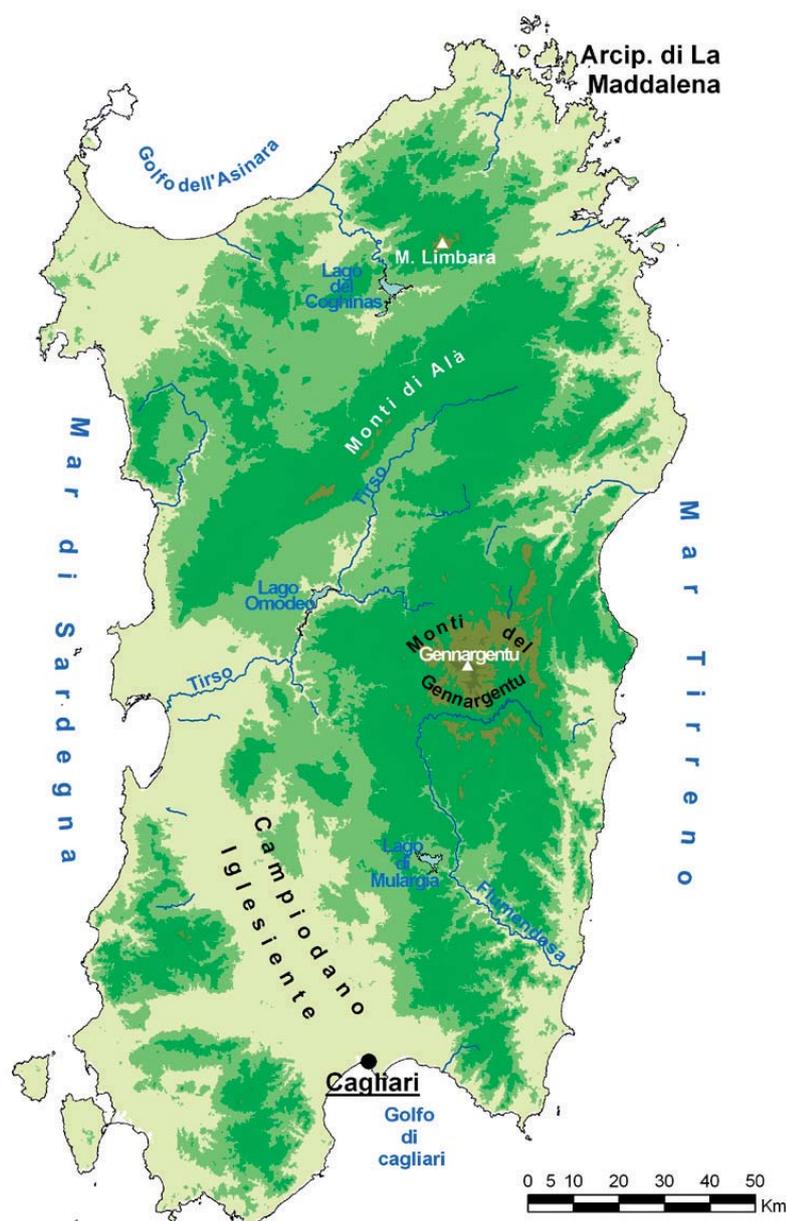
zone litoranee e pianeggianti. La temperatura media annua registra valori alquanto elevati oscillanti tra i 17-18 °C di Sassari e Cagliari e i 10,5 °C del massiccio del Limbara. Le temperature medie invernali (dicembre, gennaio e febbraio) si attestano sui 7 °C, quelle primaverili (marzo, aprile e maggio) sui 13-14 °C e i mesi più caldi fanno registrare medie di circa 25 °C. Nel complesso, l'azione mitigatrice del mare è notevole in quasi tutta l'isola.

Un altro parametro climatico di notevole rilevanza è costituito dai venti, dei quali il maestrale, che spira da nord-ovest, è dominante, particolarmente durante la stagione invernale e lungo la fascia occidentale dell'isola. La vegetazione comprende oltre 2.000 specie, di cui almeno 200 rivestono interesse apistico, ma poco più di una decina hanno una diffusione tale da consentire l'ottenimento di mieli uniflorali (Floris, 1991; Floris e Satta, 2001). Fatta eccezione per alcune aree, localizzate soprattutto nel centro Sardegna, dove si può riscontrare una vegetazione in fase "climax", le formazioni vegetali presenti su gran parte del territorio si trovano in uno stato di degradazione più o meno avanzato a causa soprattutto dell'azione antropica.

Le essenze forestali spontanee più diffuse sono rappresentate da Leccio (*Quercus ilex*), riscontrabile dal livello del mare sino ai 1200 - 1400 m su qualsiasi substrato, Roverella (*Quercus pubescens*), generalmente collocata oltre i 600 - 700 m su substrati prevalentemente vulcanici e metamorfici, e Sughera (*Quercus suber*), diffusa su substrati granitici e metamorfici sino a 900 m, che rappresenta spesso una fase di degradazione della lecceta. L'interesse mellifero di queste specie arboree è molto limitato. Il polline di *Quercus*, tuttavia, si riscontra con una certa frequenza nel sedimento dei mieli dell'isola.

Le formazioni vegetali più caratteristiche, che rappresentano senza dubbio le risorse più importanti per l'apicoltura, sono la "macchia" e la "gariga", formazioni vegetali di sclerofille sempreverdi, spesso originate dalla degradazione di foreste a *Quercus* spp. (Camarda e Valsecchi, 1983). Non mancano tuttavia esempi di macchia primaria, che esprimono la più evoluta manifestazione di sviluppo della vegetazione raggiungibile in una data zona, indipendentemente da una qualsiasi azione antropica (Chiappini, 1988).

Le specie più comuni della "macchia" sono rappresentate da corbezzolo (*Arbutus unedo*), erica (*Erica arborea*, *E. scoparia*, ma anche *E. terminalis* ed *E. multiflora*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), Fillirea (*Phyllirea latifolia*), mirto (*Myrtus communis*), cisto (*Cistus* spp.), alaterno (*Rhamnus alaternus*), viburno (*Viburnus tinus*), oleastro (*Olea europea* var. *sylvestris*), calicotome (*Calycotome villosa* e *C. spinosa*) e euforbia arborea (*Euphorbia dendroides*). A queste specie arbustive si associano specie lianose come smilace (*Smilax aspera*), clematide cirrosa (*Clematis cirrhosa*), robbia selvatica (*Rubia peregrina*) e lonicera (*Lonicera implexa*) che determinano la caratteristica impenetrabilità della macchia.



In seguito alla degradazione della macchia si originano formazioni discontinue, indicate con il nome di “gariga”, costituite da arbusti bassi, per lo più appartenenti alla famiglia delle Labiate (Camarda e Valsecchi, 1990): rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), timo (*Thymus herba barona* e *T. capitatus*), maro o gattaria (*Teucrium fruticans*, *T. marum*, *T. polium*), euforbia (*Euphorbia dendroides*, *E. characias*), timelea (*Thymelea hirsuta*, *T. tartonraira*) elicriso (*Helichrysum italicum*, *H. microphyllum*) astragalo (*Astragalus massiliensis*), centaurea (*Centaurea horrida*), salvia (*Salvia verbenaca*), lavanda selvatica (*Lavandula stoechas*), genista (*Genista* spp.). Un ulteriore processo di degradazione della macchia è espresso dalle formazioni basse a dominanza di cisto, il quale rappresenta normalmente la specie pioniera nelle zone rinettate dagli incendi. In Sardegna, il genere *Cistus* è rappresentato dalle specie *C. monspeliensis*, *C. salvifolius*, *C. incanus*, *C. albidus*, *C. corsicus* e *C. creticus*. Dal punto di vista apistico il cisto è considerato una sorgente quasi esclusivamente pollinifera e,

data la sua diffusione nell'isola, talvolta in formazioni pure, questo genere costituisce una risorsa imponente, discretamente visitata dalle api per il polline, il cui contenuto proteico è stato stimato mediamente pari o inferiore al 12%. Non bisogna tuttavia sottovalutare, in particolari condizioni pedoclimatiche, una possibile produzione di nettare, oltre che di melata, a seguito di attacchi da parte di insetti fitomizi come *Lecanodiaspis sardoa* (Floris e Papoff, 1994).

I popolamenti erbacei, che investono vaste aree, risultano caratterizzati dalla dominanza di una o più specie: frequenti ad esempio ampie distese di asfodelo (*Asphodelus microcarpus*) o di scarlina (*Galactites tomentosa*), le cui fioriture, oltre a contribuire alla produzione dei mieli multiflorali primaverili, danno anche luogo a due produzioni uniflorali tipiche: il miele di asfodelo e quello di cardo. Nel caso del cosiddetto miele di cardo, è opportuno considerare che all'ottenimento di tale tipologia di miele possono concorrere diverse composite

(*Carduus*, *Cirsium*, *Sylibum*, *Carlina*, *Onopordum*, etc.).

Altre importanti risorse mellifere sono rappresentate dalla sulla (*Hedysarum coronarium*), spontanea nelle zone collinari della Sardegna meridionale con suoli di matrice calcarea (Marmilla), da varie specie di trifoglio (*Trifolium* spp.) diffuse nei pascoli naturali e dall'inula (*Inula viscosa*), presente in maniera abbondante nel periodo autunnale nelle zone incolte soprattutto della Sardegna meridionale.

Si aggiungono poi alcune importanti specie introdotte e coltivate, che possono fornire produzioni uniflorali: l'eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), che rappresenta la fonte nettarifera e pollinifera estiva più importante della Sardegna meridionale, soprattutto nelle aree irrigue di pianura; gli agrumi (*Citrus* spp.), nei comprensori agrumicoli del centro-sud dell'isola, che investono una superficie di circa 10.000 ettari; il castagno (*Castanea sativa*), diffuso nelle zone della Sardegna centrale (Aritzo, Belvì, Desulo e Tonara).

Le fioriture, nel complesso, sono concentrate nel periodo primaverile, anche se non bisogna sottovalutare le imponenti risorse estive come eucalipto e, in alcune zone, castagno e timo, quelle autunnali come inula e corbezzolo, o invernali quali erica e rosmarino e, in parte, asfodelo: tutte potenziali sorgenti di mieli uniflorali.

Aspetti dell'apicoltura

In Sardegna convivono ancora oggi forme di allevamento tradizionali, basate sull'impiego dei caratteristici bugni di sughero, e moderne, che fanno ricorso quasi esclusivamente alle arnie a favo mobile di tipo D.B. standard da 10 favi. Gli apiari rustici sono ormai relegati in alcune zone interne dove persiste, per molti aspetti immutato, un tessuto socio-economico tipico del mondo agro-pastorale originario. Questa forma di allevamento conserva molti elementi culturali che affondano le loro radici nella più remota antichità e che oggi possono rappresentare un importante richiamo anche dal punto di vista turistico (Floris et al., 1996a). La resa dei bugni è piuttosto limitata (3-5 Kg/alveare) e la qualità pressoché indifferenziata, per quanto il miele ottenuto per pressatura dei favi naturali presenti alcune peculiarità dal punto di vista melissopalino-logico ed analitico (Moledda, 1998).

L'allevamento razionale, coinvolge attualmente la stragrande maggioranza degli apicoltori sardi e si esprime talvolta con elevati livelli di professionalità, dimensioni aziendali adeguate e produzioni altamente diversificate. L'affermazione di questa forma di apicoltura ha sicuramente subito un impulso notevole a partire dai primi anni '80, anche in conseguenza della diffusione della Varroosi, pur non trascurando una tenace ed assidua opera profusa dalle Istituzioni scientifiche, dalle Associazioni di produttori e dagli Enti agricoli nonché dagli effetti di alcune norme a sostegno dell'apicoltura quali la Legge Regionale n. 30 del 17/12/1985, recante "norme per l'in-

cremento e la tutela dell'apicoltura in Sardegna", e i più recenti Regolamenti CE 1221/97 e 797/04.

Il numero complessivo di apicoltori si attesterebbe, secondo fonti di Organizzazioni ed Enti regionali, sulle 2.000 unità, con un patrimonio di circa 50.000 alveari razionali, a cui si aggiungono alcune migliaia di bugni, e una produzione di miele stimata in circa 1.500 tonnellate.

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalino-logica

Le indicazioni relative ai tipi di miele prodotti in Sardegna ed alle loro caratteristiche melissopalino-logiche sono tratte da un recente rapporto predisposto dall'Università di Sassari (Dipartimento di Protezione delle Piante – sezione Entomologia) sulle caratteristiche dei mieli sardi (Floris et al., 2001), che tiene conto anche dei lavori precedentemente pubblicati sull'argomento, riportati nel prospetto "Origine dei dati melissopalino-logici". I dati melissopalino-logici sono in corso di archiviazione in un apposito database opportunamente predisposto (Floris e Satta, 2002; Satta et al., 2004) che consente un'adeguata elaborazione e confronto statistico per una più agevole classificazione dei mieli (Floris et al., 2002).

Complessivamente sono stati esaminati 911 campioni di miele, appartenenti diverse tipologie uniflorali e multiflorali. I principali mieli uniflorali sono rappresentati per quanto concerne le essenze autoctone da corbezzolo, asfodelo e cardo, e per le specie coltivate da eucalipto e agrumi. Tra le produzioni uniflorali secondarie annoveriamo quelle di sulla, rosmarino, lavanda selvatica, timo, gattaria, trifoglio, erica, cisto e inula.

Dal punto di vista melissopalino-logico i mieli sardi si caratterizzano per la presenza pressoché costante di *Eucalyptus* (che a causa del suo polline fortemente iperrepresentato, marca quasi tutte le produzioni, indipendentemente dall'area e dall'epoca di raccolta) in associazione con specie comuni nella macchia mediterranea e nei pascoli: *Cistus*, *Echium*, *Cruciferae* e diverse leguminose (soprattutto diversi *Trifolium*, ma anche *Astragalus/Ononis*, *Hedysarum*, *Lotus*, *Vicia* s.l.). A questo spettro base si accompagnano nelle diverse tipologie di miele, specie tipiche dell'ambiente di produzione.

Nei mieli millefiori prodotti a fine inverno e inizio primavera, contraddistinti dal colore chiaro (da bianco ad ambra extrachiaro), si evidenzia l'incidenza di *Lavandula stoechas*, *Asphodelus* e, limitatamente alle zone litoranee, *Rosmarinus*. In quelli prodotti nella tarda primavera, di colore più scuro (ambra chiaro/ambra/ambra scuro) si rileva l'apporto di specie riconducibili al tipo pollinico *Compositae S* e la particolare abbondanza di *Cistus* (*C. incanus* e *C. monspeliensis*). A questo proposito va rilevato che l'interesse apistico di *Cistus* è quasi sempre limitato alla raccolta del polline, tuttavia, in alcuni casi, in Sardegna si produce un miele con caratteristiche organolettiche e melissopalino-logiche ben definite, con sedi-

mento iporappresentato (I classe) e percentuali di polline di *Cistus* variabili dal 32,8 al 44,7%, che viene commercializzato come “miele di cisto”.

Il miele di corbezzolo, noto come miele amaro, è ottenuto nel tardo autunno dalla fioritura di *Arbutus unedo*, il quale, secondo alcune indagini sull'andamento della secrezione del nettare (Florin et al., 1992a), mostra il periodo ottimale per il suo sfruttamento apistico dalla prima decade di novembre alla seconda decade di dicembre. Dal punto di vista melissopalinoologico, il polline di *Arbutus* è iporappresentato. Nello spettro pollinico, accanto a specie a fioritura autunnale o invernale, quali *Smilax*, *Hedera*, *Asparagus acutifolius*, Compositae H (*Inula*), *Rosmarinus*, sono presenti pollini di fioriture tipicamente primaverili (*Echium*, *Cistus*, *Citrus*) o estive (*Eucalyptus*), imputabili a contaminazioni secondarie o terziarie. Quantitativamente, a causa della frequente incidenza di pollini “inquinanti” iperrappresentati, il numero assoluto di granuli pollinici può variare notevolmente, fino a raggiungere in alcuni casi anche la III classe di rappresentatività (GP/10g >100.000). Nelle situazioni ottimali, tuttavia, questi mieli ricadono nella I classe con un numero medio di granuli in 10 g pari 10.400 ± 5.700 , con percentuali di polline di *Arbutus* variabili dal 7,3 all'81,6%.

Il miele di asfodelo (*Asphodelus microcarpus*) si produce precocemente in primavera; la fioritura di questa specie, comunissima in tutta l'isola, si estende da fine gennaio a maggio in funzione dell'altitudine e della latitudine. È anch'essa una specie iporappresentata con granuli pollinici di grosse dimensioni, presenti spesso solo a livello di polline isolato (< 3%). Dai dati finora acquisiti, le percentuali

di polline di *Asphodelus* nei mieli uniflorali possono raggiungere il 7% con un valore di GP/10g molto basso (5.200 ± 3.100). L'accentuata iporappresentatività è da attribuire alla conformazione del fiore e all'elevata dimensione dei granuli che limitano fortemente la contaminazione primaria del nettare. Lo spettro pollinico è caratterizzato dalla presenza di specie della macchia mediterranea (*Cistus*, *Lavandula stoechas*, *Pistacia*, *Erica*).

Anche il miele di cardo, originato principalmente dalla scarlina (*Galactites tomentosa*), mostra un comportamento tipico dei mieli iporappresentati, con un valore di GP/10g per lo più inferiore a 10.000 (I classe) e percentuale di polline di Compositae S dal 2 al 20%. Lo spettro pollinico è simile a quello del miele di asfodelo, ma più ricco di specie a causa del periodo di produzione meno precoce; da segnalare la presenza di *Smyrniun*, *Citrus*, *Olea*, *Myrtus*.

Il miele di eucalipto, che a livello quantitativo rappresenta una delle principali produzioni, è ottenuto soprattutto da *Eucalyptus camaldulensis*, anche se non bisogna trascurare il possibile concorso di altre specie. La fioritura, prevalentemente estiva, consente di coprire un periodo di scarsa presenza di fioriture spontanee, e questo fatto, unitamente alla forte iperrappresentatività del polline (percentuale >90%, GP/10g >100.000, ascrivibile alla III classe) si riflette in uno spettro pollinico relativamente più povero di specie.

Rispetto ai mieli prodotti nelle altre regioni italiane, nei mieli sardi spicca il carattere più nettamente mediterraneo, sottolineato anche dalla scarsità di *Castanea*, il cui polline si riscontra invece nella maggior parte degli altri mieli italiani.



Arbutus unedo



Cistus incanus

Origine dei dati melissopalinoologici	N campioni	Area dello studio
Alamanni M.C., Juliano C., Floris I., 1990 - Indagine preliminare sull'attività antibatterica in vitro di alcuni mieli reperiti in Sardegna. Soc. It. Sc. Aliment., 19 (3): 35-40.	34	Intera regione
Alamanni M.C., Juliano C., Floris I., Marras P.M., 1992 - Contributo alla conoscenza dell'attività antibatterica in vitro e dello spettro pollinico del miele amaro di Sardegna. Soc. It. Sc. Aliment., 21 (4): 535-543.	15	Intera regione
Cabras P., Angioni A., Tuberose C., Floris I., Reniero F., Guillou C., Ghelli S., 1999 - Homogentisic acid: a phenolic acid as a marker of strawberry-tree (<i>Arbutus unedo</i>) honey. J. Agric. Food Chem., 47 (10): 4064-4067.	23	Intera regione
Cosentino S., Tuberose C., Meloni V., Cerchi A., Mulargia A.F., Porcu M., Palmas F. 1994 – Valorizzazione dei mieli tipici sardi: aspetti microbiologici, botanici e fisico-chimici. Rivista di Scienza dell'Alimentazione, 23 (2): 199-207.	33	Intera regione
Floris I., Palmieri N., Satta A., 2001 - Il miele sardo. Identità geografica e tipologie botaniche. Rapporto presentato all'ERSAT "Ente Regionale Sviluppo Assistenza Tecnica", Sassari: 170 pp.	200	Intera regione
Floris I., Prota R., Fadda L., 1996 – Analisi melissopalinoologica quantitativa di mieli tipici sardi. l'Apicoltore Moderno, 87: 161-167.	150	Intera regione
Floris I., Prota R., Marras P., Ricciardelli D'Albore G., 1992 - Caratterizzazione botanica dei mieli della Sardegna (I. Aspetti generali). Atti convegno "Stato attuale e sviluppo della ricerca in apicoltura", Sassari: 169-188.	100	Intera regione
Floris I., Vacca V., Franco M.A., Del Caro A., Marras P.M., Reniero F., 1994 - Fenoli totali e rapporto isotopico 13C/12C di mieli uniflorali della Sardegna. Apicoltura, 9: 119-133.	44	Intera regione
Mancuso R., Floris I., Marras P.M., Vodret B., Sassu N., Pisanu M., 1992 - Contributo alla conoscenza delle caratteristiche chimico-fisiche e palinologiche dei mieli prodotti in Sardegna. Atti 46° Convegno nazionale S.I.S.Vet., Venezia: 651-655.	70	Intera regione
Moledda M.F., 1998 – Indagine sull'apicoltura del nuorese. Tesi di laurea, Facoltà di Agraria, Università di Sassari (Relatori R. Prota e I. Floris).	60	Nuorese
Persano Oddo L., Festuccia N., Quaranta N., 1997 - Melissopalynological features of Italian Rosemary honey. Allionia, 35: 249-255.	7	Intera regione
Prota R., Floris I., Papoff C.M., 1997 - Studio comparativo dei mieli della Sardegna e della Corsica per la loro valorizzazione mediante la definizione di parametri di qualità. Atti convegno "Caratterizzazione dei prodotti alimentari dell'area sardo-corsa", Progetto Interreg I, Settore Agroalimentare, Sassari: 54-69.	60	Intera regione
Dati originali Istituto Sperimentale Zoologia Agraria – Sez. Apicoltura, Roma	115	Intera regione
TOTALE CAMPIONI	911	

Altra bibliografia consultata

- Camarda I., Valsecchi F., 1983 – Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Ed. Gallizzi, Sassari: 477 pp.
- Camarda I., Valsecchi F., 1990 – Piccoli arbusti, liane e suffrutici spontanei della Sardegna. Ed. Carlo Delfino, Sassari: 349 pp.
- Chiappini M., 1988 – Guida alla flora pratica della Sardegna. Ed. Carlo Delfino, Sassari: 443 pp.
- Floris I., 1991 - Risorse nettariifere della Sardegna. L'ape nostra amica, 13 (6): 8-12.
- Floris I., Papoff C.M., 1994 – Nota sull'interesse apistico di *Cistus monspeliensis* L. in Sardegna. Apilombardia 94, Minoprio: 973-979.
- Floris I., Prota R., Lentini A., 1992a – Flora di interesse apistico della Sardegna (I. Indagine sul potenziale mellifero di *Arbutus unedo* L. in Sardegna settentrionale). Atti convegno "Stato attuale e sviluppo della ricerca in apicoltura" Sassari 25-26 ottobre 1991: 189 - 200.
- Floris I., Satta A., 2001 – Schede della Flora di interesse apistico e mappatura di aree nettariifere. Ed. I. Floris, 3 ESSE (CA): 98 pp.
- Floris I., Satta A., 2002 – Un database per Api e Mieli della Sardegna. Ed. I. Floris, 3 ESSE (CA): 65 pp.
- Floris I., Satta A., Rui L., 2002 – Approccio alla diagnosi geografica e botanica dei mieli per fini applicativi. In: Sabatini et al. (a cura di) - Il ruolo della ricerca in apicoltura, Litosei, Bologna: 229-234.
- Floris I., Spigga S., Papoff C.M., Prota R., Fadda L., 1996a – Apicoltura rustica in Sardegna. La Selezione Veterinaria, 11/96: 961-971.
- Satta A., Floris I., Pigliaru G., 2004 – DataBees: uno strumento informatico per la gestione delle risorse Api e Mieli. APOidea, 1: 25-30.

Tipi pollinici più frequenti nei mieli di Sardegna.

In giallo le forme rappresentate in modo più costante, in grigio quelle con ricorrenza intermedia. * = specie non nettariifere.

Millefiori	Eucalipto	Cardo	Corbezzolo	Asfodelo
Compositae S Eucalyptus Echium Trifolium pratense s.l. Trifolium repens Cistus* Lavandula stoechas Rubus Graminaceae altre* Vicia s. l. Cruciferae Lotus Asphodelus Malus/Pyrus Fraxinus ornus* Astragalus/Ononis	Eucalyptus Echium Rubus Trifolium pratense s.l. Trifolium repens Cruciferae Cistus* Hedysarum	Compositae S Eucalyptus Echium Trifolium repens Cruciferae Cruciferae <20 µ Cistus* Smyrniium Trifolium pratense s.l. Trifolium incarnatum Lotus Graminaceae altre* Papaver* Vicia s. l. Citrus Compositae A Olea* Borago Astragalus/Ononis Acacia Hedysarum Myrtus	Arbutus Eucalyptus Echium Cistus* Citrus	Asphodelus Echium Cruciferae Cruciferae <20 µ Trifolium repens Eucalyptus Smyrniium Cistus* Lavandula stoechas Malus/Pyrus Pistacia* Rubus Erica Prunus
Pistacia* Hedysarum Quercus* Umbelliferae Olea* Erica Citrus Rhamnaceae Borago Papaver* Campanulaceae Prunus Acacia Cruciferae <20 µ Compositae T Compositae H Compositae A Myrtus Plantago* Salix Trifolium incarnatum	Compositae S Olea* Umbelliferae Graminaceae altre* Myrtus Scrophular. altre Lavandula stoechas Lotus Quercus* Papaver* Pistacia*	Lavandula stoechas Rubus Fraxinus ornus* Erica Pistacia* Asphodelus Malvaceae Prunus Trifolium hybridum Quercus* Campanulaceae Plantago*	Trifolium repens Compositae S Compositae H Hedera Myrtus Smilax Rubus Cruciferae Quercus* Erica Papaver* Asparagus acutif. Castanea Rosmarinus Compositae T Trifolium pratense s.l. Lavandula stoechas Odontites	Trifolium pratense s.l. Trifolium incarnatum Compositae S Lotus Graminaceae altre* Salix Quercus* Vicia s. l. Astragalus/Ononis Borago Crataegus Liliaceae altre s.l. Compositae A Papaver* Rhamnaceae Acacia Citrus

Capitolo XXIII

CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE DEI MIELI ITALIANI

di Livia Persano Oddo e Maria Lucia Piana

In questa scheda vengono riepilogate le principali informazioni contenute nelle schede regionali, riconducendole a un quadro d'insieme indipendente dai singoli confini amministrativi.

L'interpretazione degli spettri pollinici dei mieli ai fini dell'identificazione della loro origine geografica è necessariamente connessa alla conoscenza del paesaggio vegetazionale: riportiamo quindi alcune brevi note sulla vegetazione italiana, limitandoci a delinearne in modo schematico gli aspetti basilari e rimandando alle singole schede e a testi specifici per i necessari approfondimenti.

Cenni geografico-vegetazionali

L'Italia è una vasta penisola che si estende nel Mar Mediterraneo, dal versante sud dell'arco alpino, per circa 1.300 km, con una superficie di 301.337 km²; al suo territorio appartengono anche le due grandi isole, Sicilia e Sardegna, e una serie di isole minori. È compresa tra il 47° ed il 35° parallelo nord e confina ad ovest con la Francia, a nord con la Svizzera e l'Austria, ad est con la Slovenia; per il resto è circondata dal mare, con uno sviluppo costiero di circa 7.500 chilometri: mar Ligure a nord-ovest, Tirreno a ovest, Ionio a sud-est, Adriatico a est.

In tabella XXIII-I si riporta una sintesi dei dati di superficie, orografia, indice di boscosità e superficie agricola utilizzata (SAU) relativi alle diverse regioni italiane. Il territorio è prevalentemente collinare (41,6%) e montano (35,2%) e le pianure occupano meno di un quarto della superficie (23,2%).

Le catene montuose si estendono per buona parte del territorio, comprendendo tutto il versante meridionale del sistema Alpino, per una lunghezza di circa 1.000 km, con numerose cime che superano i 4.000 m, e la catena degli Appennini, che percorre tutta la lunghezza della penisola, dalla Liguria alla Sicilia (Ma-

Tabella XXIII-I. Sintesi dei dati regionali.

Regione	Superficie (km ²) ⁽¹⁾	Montagna (%) ⁽²⁾	Collina (%) ⁽²⁾	Pianura (%) ⁽²⁾	Indice di boscosità (%) ⁽³⁾	SAU (km ²) ⁽¹⁾	SAU (%) ⁽¹⁾
Piemonte	25.402	43,26	30,31	26,43	29,3	11.029	43,4
Valle d'Aosta	3.263	100,00	0	0	25,9	691	21,2
Lombardia	23.863	40,54	12,42	47,04	25,1	10.044	42,1
Trentino A.A.	13.607	100,00		0	49,6	4.125	30,3
Veneto	18.399	29,13	14,48	56,39	19,1	8.469	46,0
Friuli V. G.	7.858	42,54	19,33	38,13	36,9	2.912	37,1
Liguria	5.422	65,08	34,92	0	69,1	719	13,3
Emilia- Romagna	22.117	25,13	27,09	47,79	20,5	11.666	52,7
Toscana	22.994	25,09	66,51	8,39	42,7	8.027	34,9
Umbria	8.456	29,28	70,72	0	39,8	3.739	44,2
Marche	9.694	31,17	68,83	0	23,1	5.180	53,4
Lazio	17.236	26,11	53,99	19,90	27,1	8.302	48,2
Abruzzo	10.763	65,10	34,90	0	29,8	4.530	42,1
Molise	4.438	55,34	44,66	0	29,2	2.621	59,1
Campania	13.590	34,55	50,78	14,66	27,9	6.735	49,6
Puglia	19.358	1,48	45,27	53,25	7,7	15.170	78,4
Basilicata	9.995	46,83	45,13	8,04	29,5	4.635	46,4
Calabria	15.081	41,83	49,19	8,98	38,3	7.657	50,8
Sicilia	25.711	24,45	61,38	14,17	10,4	16.145	62,8
Sardegna	24.090	13,64	67,88	18,47	40,5	15.368	63,8
Totale	301.337	35,21	41,63	23,16	28,8	147.764	49,0

⁽¹⁾ Fonte Eurostat, dati 2003, elaborazioni a cura della Regione Emilia-Romagna (http://rersas.regione.emilia-romagna.it/cgi-bin/broker.exe?_dbg=0&_service=pop&_program=eupgm.t_uso_suolo_drill.sas&padre=it)

⁽²⁾ Fonte ISTAT, dati 2000 (<http://sitis.istat.it/sitis/html/index.htm>)

⁽³⁾ Fonte Corpo Forestale dello Stato (<http://www.corpoforestale.it/aib/archivio/anno2000/page36.html>)

donie), raggiungendo l'altezza massima con il Gran Sasso (2.912 m). Da segnalare la presenza di numerosi vulcani, fra cui i principali tuttora attivi sono l'Etna (3.323 m, il maggiore vulcano attivo d'Europa), il Vesuvio, lo Stromboli e Vulcano.

La più estesa area pianiziale è rappresentata dalla Pianura Padana, una grande distesa alluvionale, formata dal fiume Po e dai suoi affluenti, che occupa una superficie di 46.000 km², pari a due terzi di tutte le aree pianeggianti del paese.

L'Italia è attraversata da molti fiumi, tutti di dimensioni piuttosto limitate; il maggiore, sia in termini di lunghezza che di portata, è il Po (oltre 650 km) che costituisce, insieme ai suoi 141 affluenti, l'unico vero sistema fluviale della penisola. I laghi sono numerosi, soprattutto nella regione alpina e prealpina.

La superficie forestale occupa complessivamente 8.700.000 km², pari al 28,8% della superficie totale, ma le differenze fra una regione e l'altra sono notevoli, anche in relazione alla struttura dei rispettivi territori. Le regioni con il più elevato indice di boscosità sono Liguria, Trentino Alto Adige, Toscana, Sardegna, Umbria, Calabria e Friuli Venezia Giulia. Elevato il numero di parchi e riserve naturali, sia nazionali che regionali.

Dal punto di vista climatico l'Italia si trova quasi al centro della zona temperata dell'emisfero boreale e il suo clima, mitigato dal mare che la circonda, si definisce *temperato mediterraneo*.

Il territorio è suddiviso in due zone bioclimatiche⁽¹⁾: *Zona Mediterranea* (Italia peninsulare, Liguria a sud delle Alpi Marittime e del crinale Appenninico, Isole) e *Zona Medioeuropea* (Alpi, Padania, Appennino settentrionale dalla Liguria alla Romagna), a loro volta articolate in diverse fasce vegetazionali (tabella XXIII-2); tuttavia l'influenza di numerosi fattori (struttura orografica, presenza del mare, vicinanza fra coste e montagna, latitudine) determina situazioni climatiche notevolmente variabili, anche all'interno di aree relativamente ristrette, e ciò influisce a sua volta sulla distri-

buzione delle fasce vegetazionali, che seguono un andamento spesso irregolare, intersecandosi e infiltrandosi al di fuori delle loro quote tipiche, con inconsueti adattamenti altitudinali.

La vegetazione italiana era originariamente impostata su ampie formazioni forestali, ma la sua composizione è oggi profondamente modificata dalla forte antropizzazione del territorio (urbanizzazione, deforestazione, pascoli, coltivazioni), solo in parte compensata dall'istituzione, in anni relativamente recenti, di parchi e aree protette. Le note seguenti si riferiscono quindi alla vegetazione potenziale, con alcuni accenni alle principali coltivazioni.

Nella *fascia mediterranea arida*, con temperatura media annua intorno a 18°C e lunghi periodi siccitosi estivi (aree costiere dell'Italia meridionale ed insulare), prevale una vegetazione mediterranea termofila-xerofila: boscaglia sempreverde con oleastro, carrubo, lentisco, palma nana, mirto, ilatro, ginepro ossicedro e ginepro feniceo, euforbia arborea e cisti; sono diffuse alcune specie esotiche (palme, cactacee) e, fra le specie coltivate, olivo, agrumi, mandorlo, vite, fico d'india, cereali, eucalipti.

Nella *fascia mediterranea temperata*, con temperatura media annua intorno a 15°C (fascia litoranea tirrenica e zona ionica), la vegetazione è rappresentata dalla tipica macchia sempreverde, forma degradata dell'originaria foresta sempreverde mediterranea: lecceta accompagnata da corbezzolo, ilatro, lentisco, terebinto, alaterno, viburno tino e smilace; vi si trovano anche: sugherete e formazioni miste di leccio e sughera; pinete di pino marittimo, pino d'Aleppo e pino da pino; garighe e steppe, che rappresentano un'ulteriore fase di degradazione della primitiva vegetazione; coltivazioni di olivo, vite, cereali.

L'ambiente collinare-pianiziale, con temperatura media annua di 11-13°C, è caratterizzato da vegetazione potenziale diversa nella Zona Mediterranea e in quella Medioeuropea. Nella zona Mediterranea (Italia cen-

Tabella XXIII-2. Aree bioclimatiche e fasce vegetazionali in Italia.

Aree bioclimatiche	Territorio di appartenenza	Fasce vegetazionali
<i>Zona Mediterranea</i>	Italia peninsulare, Liguria (a sud delle Alpi Marittime e del crinale Appenninico), Isole	<i>fascia mediterranea arida</i> <i>fascia mediterranea temperata</i> <i>fascia sannitica</i> <i>fascia subatlantica</i> <i>fascia mediterraneo-altomontana</i>
<i>Zona Medioeuropea</i>	Alpi, Padania, Appennino settentrionale (dalla Liguria alla Romagna)	<i>fascia medioeuropea</i> <i>fascia subatlantica</i> <i>fascia boreale</i> <i>fascia alpica</i>

⁽¹⁾ Pignatti S. (1979) - I piani della vegetazione in Italia. *Giorn. Bot. Ital.*, 113: 411-428

tro-meridionale e Isole) corrisponde alla *fascia sannitica* caratterizzata dalla foresta mista caducifoglia, con dominanza di roverella, rovere o cerro; vi si trovano anche: castagneti; alcuni endemismi (alcuni tipi di querce, ontano napoletano, acero napoletano); frammenti relitti di bosco di laurofille sempreverdi (alloro, agrifoglio, bosso, tasso); consorzi a pino silano e pino loricato; prati, pascoli; colture di cereali, vite, ortaggi, olivo, fruttiferi. Nella Zona Medioeuropea (prealpi e padania) l'ambiente collinare-planiziale corrisponde alla *fascia medioeuropea*, caratterizzata dal querceto misto caducifoglio a dominanza di farnia, cui si accompagnano carpino nero e ornio; vi si trovano anche: castagneti; popolamenti di ontano, pioppo bianco, salici, lungo i corsi d'acqua e sulle rive dei laghi; il livello di antropizzazione è molto elevato, con colture erbacee, frutteti, vigneti.

L'ambiente montano, con temperatura media annua di circa 8°C, rientra nella *fascia subatlantica* (o *fascia del faggio*), presente sia nella Zona Mediterranea che in quella Medioeuropea. È caratterizzata dalla foresta caducifoglia mesofila con dominanza di faggio; altre formazioni di questa fascia sono: foreste miste di faggio e abete bianco; popolamenti di pino silvestre, pino mugo, pino nero; rimboschimenti di aghifoglie; prati, pascoli; rare coltivazioni (patate, grano saraceno).

L'ambiente subalpino, con temperatura media annua di circa 4°C, rientra nella *fascia boreale*; appartiene essenzialmente alla Zona Medioeuropea, ma può rinvenirsi, come presenza extrazonale, anche in quella Mediterranea. La vegetazione tipica è rappresentata dalla foresta sempreverde di conifere, a dominanza di peccio, larice o cembro, con sottobosco di ericacee; sono presenti anche: formazioni di pino mugo; ontano verde; brughiere di ericacee (rododendro, mirtillo); pascoli.

L'ambiente altomontano, al di sopra del limite degli alberi, con temperatura media annua di 1°C, è presente in entrambe le zone bioclimatiche (*fascia alpica* nella Zona Medioeuropea, *fascia mediterraneo-altomontana* nella Zona Mediterranea); la vegetazione è scarsa, costituita da tappeti erbosi.

Aspetti dell'apicoltura

Il settore apistico italiano è caratterizzato da un numero relativamente basso di professionisti, che detengono un elevato numero di alveari e praticano un'apicoltura da reddito, e da un gran numero di apicoltori che possiedono pochi alveari ed esercitano l'attività a livello amatoriale o come integrazione di altre attività principali. Questa situazione rende difficile l'acquisizione di dati certi e affidabili circa le dimensioni e le caratteristiche del comparto (numero di alveari, numero di aziende e loro struttura, ammontare delle produzioni), in particolar modo nelle regioni centro-meridionali.

I Regolamenti comunitari che concedono contributi

per il miglioramento della qualità e della commercializzazione dei prodotti dell'alveare (Reg. CE 1221/97 e, successivamente, Reg. CE 797/04) hanno portato ad un migliore controllo del settore da parte delle istituzioni regionali, ma i dati raccolti risentono ancora di un certo margine di incertezza.

Nella tabella XXIII-3 sono riportati i dati relativi al censimento 2006 effettuato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MiPAAF) sulla base delle indicazioni regionali. Come si può osservare il patrimonio apistico nazionale ammonterebbe a oltre 1.157.000 alveari; il numero di apicoltori non è disponibile per tutte le regioni, ma estrapolando dalla media nazionale, si può ipotizzare che sia dell'ordine di 47.000. Da questi dati emerge una forte disparità fra le diverse regioni, sia in termini di numero medio di alveari/apicoltore (da meno di 10 a oltre 120, con una media nazionale di circa 25) che di alveari/km² (da meno di 1 a quasi 6, con una media nazionale di 3,8).

Il livello associazionistico e cooperativo è maggiormente sviluppato ed efficiente nelle regioni centro-settentrionali, ma se ne registra la crescita anche in quelle meridionali, in parte anche grazie all'impulso dei contributi comunitari.

La produzione principale è rappresentata ovunque dal miele, ma in diverse regioni gli apicoltori svolgono servizio di impollinazione e cominciano ad orientarsi verso una diversificazione delle attività, con produzione di cera, pappa reale, polline.

Tabella XXIII-3. Sintesi dei dati apistici delle regioni italiane come desunti dal censimento MiPAAF 2006. Tra parentesi sono indicati i dati di altra fonte (vedi rispettivi capitoli regionali).

nd = dato non disponibile

Regione	N alveari	N apicoltori	Alveari/apicoltore	Alveari/km ²
Piemonte	108.311	3.325	32,6	4,3
Valle D'Aosta	7.206	(498)	14,5	2,2
Lombardia	136.799	(4.000)	34,2	5,7
Trentino A.A.	63.808	4.812	13,3	4,7
Veneto	56.661	3.100	18,3	3,1
Friuli V.G.	27.576	1.474	18,7	3,5
Liguria	24.027	2.500	9,6	4,4
Emilia Romagna	106.644	10.000	10,7	4,8
Toscana	97.331	2.935	33,2	4,2
Umbria	32.500	1.596	20,4	3,8
Marche	38.118	1.500	25,4	3,9
Lazio	82.236	3.120	26,4	4,8
Abruzzo	45.471	367	123,9	4,2
Molise	8.500	nd	-	1,9
Campania	48.208	742	65,0	3,5
Puglia	14.200	nd	-	0,7
Basilicata	46.853	nd	-	4,7
Calabria	57.449	nd	-	3,8
Sicilia	103.801	895	116,0	4,0
Sardegna	51.434	500	102,9	2,1
Totale	1.157.133		24,9	3,8

Tipi di miele e caratterizzazione melissopalinoologica

Le informazioni riportate nelle singole schede regionali (Capitoli III-XXII), relative all'origine botanica degli oltre 12.300 campioni studiati, sono state rielaborate al fine di stimare la diffusione e l'importanza dei diversi tipi di miele sul territorio nazionale.

In tabella XXIII-4 e Fig. XXIII-1 sono riportate le tipologie di miele prodotte nelle diverse regioni, con una stima della relativa importanza. La produzione più diffusa risulta il millefiori, seguito da melata, castagno e robinia, che si possono ottenere in 16-17 regioni. Importanti anche sulla, eucalipto, agrumi (nell'Italia centro meridionale) e tiglio (nelle regioni settentrionali). Va sottolineato che questi dati non rappresentano l'effettiva importanza produttiva e di mercato delle diverse tipologie; a livello di mercato le tipologie quantitativamente più importanti risultano essere, nell'ordine millefiori, robinia, castagno, agrumi, melata ed eucalipto.

Oltre ai tipi indicati nella tabella e nella figura, in alcune regioni sono segnalate altre produzioni, molto più sporadiche, che elenchiamo di seguito (in ordine alfabetico): acero (Lombardia e Friuli Venezia Giulia), amorfina (Veneto e Friuli Venezia Giulia), ciliegio (Piemonte e Puglia), crocifere (Basilicata e Puglia), inula (Toscana e Sardegna), calluna (Piemonte), carrubo (Sicilia), cisto (Sardegna), coriandolo (Emilia-Romagna), erica carnicina (Trentino Alto Adige), gattaria (Sardegna), lampone (Lombardia), lavanda (Piemonte), lavanda

Tabella XXIII-4. Diffusione delle diverse tipologie di miele nelle regioni italiane.

Tipo di miele	Importanza della produzione (numero di regioni)			N. totale regioni
	Importante	Media	Sporadica	
Millefiori	20			20
Melata	8	6	3	17
Castagno	11	4	1	16
Robinia	8	3	5	16
Sulla	2	4	6	12
Trifoglio			12	12
Girasole		2	9	11
Tiglio	3	2	4	9
Erica		1	8	9
Eucalipto	6		2	8
Agrumi	3	3	1	7
Rododendro		4	3	7
Melata abete		1	6	7
Edera			7	7
Tarassaco		4	2	6
Rosmarino		1	5	6
Lupinella		1	5	6
Marruca			4	4
Timo		2	1	3
Cardo		1	2	3
Corbezzolo		1	2	3
Melo		1	2	3
Ailanto			3	3
Colza			3	3
Asfodelo		1	1	2
Erba medica		1	1	2
Eucalipto autunn.		1	1	2

selvatica (Sardegna), marasca (Friuli Venezia Giulia), nepolo del Giappone (Sicilia), ombrellifere (Sicilia), salice (Veneto), santoreggia (Abruzzo), stregonia (Abruzzo),

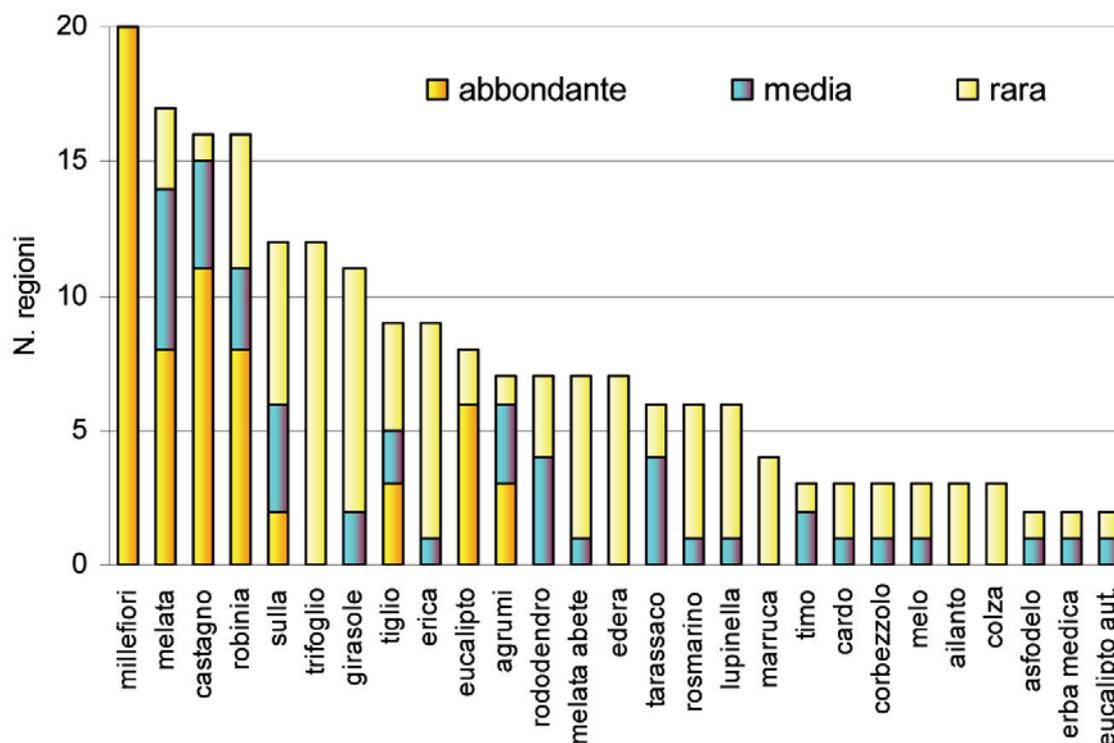


Figura XIII-1. Frequenza dei principali tipi di miele nelle regioni italiane.

verga d'oro (Veneto).

La tabella XXIII-5, elaborata a partire dai dati contenuti nelle singole schede regionali, riporta le forme polliniche trovate con frequenza elevata (indicate con il segno X) o intermedia (x) in almeno una tipologia di mieli regionali italiani; rappresenta quindi, in maniera estremamente schematica e generale, l'importanza e la distribuzione delle diverse forme polliniche nei mieli italiani e può servire da guida rapida di orientamento nell'interpretazione dell'origine geografica. La terminologia utilizzata è quella usata in tutto il libro e riportata in Appendice I, con le modifiche che si sono rese necessarie nell'accorpamento dei dati (vedi capitolo II).

Dall'esame della tabella XXIII-5 appare che le forme riscontrate con elevata frequenza in tutte le regioni sono *Castanea*, *Cruciferae*, *Graminaceae*, *Rubus*, *Salix*, *Trifolium pratense* s.l., *Trifolium repens* e fruttiferi; molto comuni anche *Compositae* T, *Lotus*, *Papaver* e *Plantago*, presenti con elevata frequenza in almeno 17 regioni.

Queste forme sono nel loro insieme rappresentative del miele italiano, ma, proprio perché ubiquitarie, risultano meno utili ai fini di una differenziazione regionale. Se presenti in percentuali rilevanti possono tuttavia fornire valide indicazioni per l'interpretazione complessiva del risultato analitico: ad esempio, *Castanea* è meno ricorrente, e soprattutto meno abbondante, nei mieli di Sardegna e delle regioni che si affacciano sull'adriatico (Marche, Abruzzo, Molise e Puglia); l'abbondanza di leguminose è diversa per le varie regioni e una percentuale elevata di *Trifolium pratense* s.l. o *Lotus* è più tipica del centro-sud.

Le specie con ricorrenza intermedia, ugualmente, non sono molto indicative dell'origine regionale e appaiono influenzate prevalentemente da fattori di tipo trasversale, come il periodo di produzione del miele (precoce, tardo primaverile, estivo o tardivo) o il tipo di ambiente (antropizzato, coltivato, collinare boschivo).

Più interessanti risultano le specie meno ricorrenti, ma anche in questo caso raramente si tratta di forme esclusive di un determinato territorio o di una determinata regione. Inoltre le forme più specifiche, di elevato valore diagnostico, si trovano quasi sempre in percentuali molto scarse, quindi il loro rinvenimento non è certo e la loro assenza non è probante.

Per le forme polliniche che possono rivestire un particolare significato nell'identificazione dell'origine geografica, nella tabella della nomenclatura (Appendice I) è riportata una nota esplicativa nella colonna "Importanza melissopalino-logica".

Di seguito si descrivono le associazioni che possono essere ritenute come indicative di provenienza dalle maggiori macro-aree produttive italiane, rimandando alle schede regionali per un maggiore dettaglio e per la descrizione delle singole tipologie di miele, nonché alla rispettiva bibliografia per gli eventuali approfondimenti.

Mieli dell'Italia alpina

I mieli di questa zona produttiva si caratterizzano per frequenze elevate di *Ericaceae* altre (soprattutto *Rhododendron* spp. e *Erica carnea*), *Rubus* e *Castanea*; presenza pressoché costante di *Aruncus*, *Campanulaceae*, *Compositae* S, *Echium*, *Filipendula*, *Helianthemum*, *Juncaceae*, *Myosotis*, *Polygonum bistorta*, *Tilia*, *Thymus*, grande varietà di *Leguminosae*, in particolare *Trifolium repens* e *T. pratense* s.l., *Astragalus/Ononis*, *Lotus*, *Coronilla/Hippocrepis*, *Onobrychis*; possibile presenza di *Centaurea montana*, *Centaurea scabiosa*, *Geranium*, *Saxifraga*, *Sedum/Sempervivum*.

La differenza maggiore fra i mieli delle Alpi occidentali e orientali, consiste nel fatto che nei primi gli elementi di alta montagna sono in genere più evidenti e non associati ad elementi di quote inferiori, mentre nei mieli delle Alpi dell'est c'è una maggiore commistione con elementi di tipo termofilo (ad esempio *Fraxinus ornus*). È importante l'assenza, se non per quello che si può interpretare come dovuto a particolari microclimi o a contaminazione (nomadismo o miscelazione accidentale), di indicatori dell'area bioclimatica mediterranea (*Citrus*, *Eucalyptus*, *Hedysarum*, *Olea*).

Mieli dell'Italia prealpina

Nei mieli di queste aree prevalgono le forme ubiquitarie comuni dei mieli italiani e sono assenti i marcatori mediterranei; frequente è l'associazione di *Castanea* (spesso in frequenza elevata) con *Robinia*, *Tilia* ed *Ericaceae* altre. Ricorrenti sono *Acer*, *Amorpha*, *Compositae* T, *Filipendula*, *Fragaria/Potentilla*, *Ligustrum*, *Parthenocissus* e, nei mieli di *Robinia*, *Chamaerops*, *Chelidonium*, *Plantago*, *Rumex*. Possibile presenza di *Buddleja*, *Frangula*, *Impatiens*, *Magnolia*.

Fraxinus ornus è frequente e abbondante soprattutto nelle robinie del nord-est. In alcune aree prealpine (lago di Garda, Colli Euganei, Carso) è presente una vegetazione mediterranea che giustifica la presenza nei mieli di alcuni elementi di questa zona bioclimatica (*Quercus ilex*, *Olea*, *Asparagus acutifolius*); sono comunque assenti *Citrus*, *Eucalyptus* e *Hedysarum*.

Mieli dell'Italia padana

Anche in questi mieli si ha una prevalenza delle forme ubiquitarie comuni ai mieli italiani, associate con frequenza a specie coltivate (soprattutto *Medicago* e *Zea*, ma anche *Allium*, *Asparagus officinalis*, *Glycine*), o diffuse nelle coltivazioni intensive (es. *Amaranthaceae/Chenopodiaceae*, *Polygonum aviculare*, *Portulaca*), o proprie di ambienti antropizzati (es. *Ailanthus*). A nord del Po si hanno elementi in comune con i mieli prealpini, mentre a sud del Po, in particolare in Romagna, possono comparire elementi delle regioni mediterranee (in particolare *Hedysarum*, la cui distribuzione ha qui il suo limite settentrionale).

Mieli della costa e isole tirreniche

Elementi tipici della macchia mediterranea caratterizzano i mieli delle aree costiere peninsulari (dalla Liguria alla Campania) e delle isole tirreniche minori: *Erica*, *Cistus*, *Quercus ilex*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia*, *Asparagus acutifolius* e, localmente, *Rosmarinus*, *Smilax*, *Myrtus*, *Genista*, *Arbutus*, *Cytinus*, *Euphorbia*, *Lavandula stoechas*. A tali specie si associano, in relazione all'epoca di raccolta, all'areale di produzione e al tipo botanico prevalente, altre forme polliniche, comuni anche nei mieli dell'Italia appenninica (Leguminosae, *Castanea*, *Robinia*, *Olea*, etc.). Verso sud diventa più abbondante *Eucalyptus*. Simili anche i mieli sardi, dove però manca o è poco frequente *Castanea*, mentre è più ricorrente la vegetazione erbacea associata alla macchia (*Asphodelus*, *Cerintho*, *Cynoglossum*, Compositae A, H, S, *Echium*) e sono presenti anche gli elementi della fascia mediterranea arida descritti per i mieli dell'Italia meridionale.

Mieli dell'Italia centrale appenninica

Il paesaggio che rappresentano i mieli delle zone interne dell'Italia centrale (dal crinale appenninico fino al limite della fascia mediterranea arida), è quello di aree collinari occupate in parte da coltivi di interesse apistico, quali leguminose (*Hedysarum*, *Onobrychis*, *Trifolium alexandrinum*, *T. incarnatum*, *Medicago*) e girasole, alternate ad aree boscoscose (*Castanea*, *Quercus ilex* e *Q. robur*, *Loranthus*, *Hedera*). In questi mieli sono frequenti specie associate a sistemi di agricoltura non intensiva (Leguminose spontanee, quali *Dorycnium*, *Galega*, *Lotus*, *Melilotus* e, localmente, *Centaurea cyanus*, *Stachys*), nonché il polline della coltura più tipica di questi paesaggi, *Olea*.

Nelle regioni del versante adriatico (Marche, Abruzzo, Molise), i mieli si differenziano per una minore presenza di *Castanea*. Nei mieli abruzzesi, in relazione all'elevata professionalizzazione del comparto e alla relativa diffusione della pratica del nomadismo, non è infrequente la presenza di elementi "estranei" tipici di aree più meridionali (*Citrus* ed *Eucalyptus*). Un cenno a parte merita la presenza di *Loranthus* (vischio quercino) in diversi mieli appenninici. Questa specie è considerata, in melissopalinoologia internazionale, come un indicatore di origine sud-est europea, ed effettivamente la sua presenza è relativamente costante nei mieli di robinia di tale origine, tuttavia essa si rinviene anche, con frequenza variabile, nei mieli italiani appenninici (dall'Emilia-Romagna alla Calabria).

Mieli dell'Italia meridionale

Come i mieli dell'area alpina, anche quelli dell'estremo sud e della Sicilia presentano una maggiore abbondanza di forme polliniche specifiche, non condivise con le altre aree produttive italiane. Sono meno abbondanti, in gene-

re, le specie ubiquitarie e raramente manca l'associazione *Citrus*, *Eucalyptus*, *Hedysarum*, *Olea*, anche quando mascherata da elevate frequenze di *Castanea*. Altri elementi presenti nei mieli dell'Italia meridionale sono diverse leguminose (*Lathyrus/Vicia*, *Lotus*, *Trifolium alexandrinum*, *T. incarnatum*, *Vicia faba*), *Acacia*, *Borago*, *Ceratonio*, *Echium*, *Liliaceae* s.l., *Nigella*, *Oxalis*, *Phoenix*, *Tamarix*, ed altre forme che si trovano anche nei mieli della costa tirrenica. Non infrequente la presenza di specie di origine tropicale (ad esempio *Agave*, *Opuntia*, *Schinus*, *Washingtonia*). Nei mieli pugliesi sono da rimarcare l'abbondanza di Cruciferae, la scarsità di *Castanea* e la presenza, tipica anche se non costante, di *Alkanna*.

Interpretazione dello spettro pollinico di un campione di origine ignota

La distribuzione geografica delle diverse forme polliniche sul territorio nazionale è tale da determinare differenze di tipo più quantitativo che qualitativo. Pertanto, al di fuori di alcune eccezioni, la maggior parte delle forme polliniche non può essere utilizzata come elemento certo e probante per l'attribuzione ad una precisa origine regionale o locale: alla base dell'interpretazione degli spettri pollinici è sempre un'approfondita conoscenza del territorio, della flora, della vegetazione e delle potenzialità apistiche, che ci si è sforzati di riportare in estrema sintesi in queste pagine.

Nell'interpretare la complessità di uno spettro è sempre molto importante valutare non solo la presenza (e abbondanza) di determinate forme polliniche, ma anche l'associazione tra di loro, nonché l'assenza di altre forme (concetto di presenza/assenza). Così, se la presenza di *Castanea* in un miele millefiori, da sola, non indica nessuna origine particolare, data la diffusione della specie nel nostro paese, una sua frequenza elevata può già permettere di escludere come probabile origine le regioni della costa adriatica e la Sardegna; la presenza contemporanea di *Eucalyptus* in percentuale non irrisoria, unita all'assenza di marcatori alpini (*Tilia* ed Ericacee altre), può orientare verso il centro-sud; l'assenza di *Citrus*, limitarla alle regioni dell'Italia centrale e la presenza di vari *Trifolium* e in particolare *T. incarnatum* indicare come origine più probabile il Lazio, o aree prossime della Toscana o della Campania; le altre forme dello spettro dovranno essere, ovviamente, in linea con l'ipotesi formulata e confermarla. Si tratta comunque dell'origine più probabile e non di un dato certo, con un livello di probabilità che aumenta al crescere della banca dati di riferimento.

Occorre inoltre ricordare la complessità del percorso che i granuli pollinici possono compiere dalle antere al preparato microscopico e come sia le fasi produttive (soprattutto nomadismo), sia quelle di preparazione per il mercato (ad esempio la miscelazione di lotti di diversa provenienza geografica) possono produrre associazioni non presenti in natura.

Tabella XXIII-5. Forme polliniche trovate con frequenza elevata (X) o intermedia (x) in almeno una tipologia dei mieli regionali italiani. L'ordine in cui sono disposte le regioni è stato in qualche caso modificato, rispetto all'ordine di presentazione utilizzato in altre parti del libro, per dare maggiore evidenza alle affinità geografico-vegetazionali.

Famiglia	Forma pollinica	Piemonte	Vadosta	Lombardia	Trentino A.A.	Veneto	Friuli V.G.	Emilia-Rom.	Liguria	Toscana	Umbria	Marche	Abruzzo	Molise	Lazio	Campania	Basilicata	Calabria	Puglia	Sicilia	Sardegna	Totale (N)	Totale (%)	
Aceraceae	Acer			X	X	x	X	X	X	x		x							x			9	45	
Actinidiaceae	Actinidia*			x	X			x					x						x			5	25	
Amaranthaceae/Chenop.	Amaranthac./Chenop.*	X		x	x	x	X	X				X	X	X	x			X	x	x		13	65	
Anacardiaceae	Cotinus/Schinus							X											X			2	10	
Anacardiaceae	Pistacia*									X									X		X	3	15	
Anacardiaceae	Rhus						x													X		2	10	
Araliaceae	Hedera				x	x	X		x	x	x	x	x					x			x	10	50	
Betulaceae	Alnus*				X																	1	5	
Betulaceae/Corylaceae	Betulaceae/Corylac.*			x	X		X	X					x						x			6	30	
Boraginaceae	Alkanna																		X			1	5	
Boraginaceae	Borago												X	x		X		x		X	X	6	30	
Boraginaceae	Cerithe												x					x		X		3	15	
Boraginaceae	Cynoglossum																			x		1	5	
Boraginaceae	Echium	x	X		x		x	x		X	X	x		x	X	X	X	X	X	X	X	16	80	
Boraginaceae	Myosotis	X	X	X	X	x	X				x	X										8	40	
Buddlejaceae	Buddleja			x																		1	5	
Campanulaceae	Campanulaceae	X	X	X	X		X															x	6	30
Caprifoliaceae	Lonicera				x		x															2	10	
Caprifoliaceae	Sambucus nigra*	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	x	x	X	x	x				15	75	
Caprifoliaceae	Viburnum				x																	1	5	
Caryophyllaceae	Caryophyllaceae		x	x	X		x															4	20	
Cistaceae	Cistus*									X					x					X	X	4	20	
Cistaceae	Helianthemum*	X	X	X	X		X			x		x	X									8	40	
Cistaceae	Cistaceae*					x			X		X					x	x	X	X			7	35	
Compositae	Ambrosia*	X																				1	5	
Compositae	Artemisia*	X	x	X	x	X	X	x	x			x				x		X				11	55	
Compositae	Carthamus																				x	1	5	
Compositae	Centaurea cyaneus		x				X				X	x										4	20	
Compositae	Centaurea jacea	x	x	X	x	x	X			X	x	x		x	x						x	12	60	
Compositae	Compositae A		x	X	X	x	x	x						x		x			X	X	X	11	55	
Compositae	Compositae H	X	x	X	X		X	x	X	X				x				x		x	x	12	60	
Compositae	Compositae S		X	x	x		X	x		X	x	X		X	x	X	x	X	x	X	X	16	80	
Compositae	Compositae T	x	X	X	X	X	X	X	x	X	X	X	x	X	x	x		x	X	x	x	19	95	
Compositae	Helianthus	X						x		X	X	x	X	x	X				X			8	40	
Compositae	Xanthium*					x													X			2	10	
Comaceae	Comus sanguinea	x		X	x	X	X	X	X	X		X	X		x							11	55	
Crassulaceae	Sedum/Sempervivum	x	x				x		X	X	x							x				7	35	
Cruciferae	Cruciferae	X	x	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20	100	
Cruciferae	Cruciferae < 20 µ		x									x								X	X	4	20	
Cucurbitaceae	Cucumis													x						x		2	10	
Cupressaceae/Taxaceae	Cupressaceae/Tax.*		X	X	x		X					x	x							x		7	35	
Cyperaceae	Cyperaceae*				x																	1	5	
Dipsacaceae	Dipsacaceae				x						x									X		3	15	
Ebenaceae	Diospyros															x						1	5	
Ericaceae	Arbutus																					X	1	5
Ericaceae	Erica								X	X	x						X	x	x		X	7	35	
Ericaceae	Ericaceae altre	X	X	X	X		X															5	25	
Euphorbiaceae	Euphorbia									X											x	2	10	
Euphorbiaceae	Mercurialis*							x	x			X	X							x		5	25	
Fagaceae	Castanea	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	x	X	X	X	X	x	X	x	20	100	
Fagaceae	Quercus ilex*							x		X			x		X	X		x	X			7	35	
Fagaceae	Quercus robur*			X	X			X		X	X		X		X	X		X	X			10	50	
Fagaceae	Quercus*					X	X		X			X		X			x			X	x	8	40	
Geraniaceae	Geranium		x		X		x															3	15	
Graminaceae	Zea*	X	X	X	X	X	X	X	x	X	X	X	x	x	X							12	60	
Graminaceae	Graminaceae altre*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20	100	
Guttiferae	Hypericum		x		x							x										3	15	
Hippocastanaceae	Aesculus	x		x	x	x	X	X	x			X			x							9	45	
Juncaceae	Juncaceae*	x		X	X																	3	15	
Labiatae	Lamium				X													x				2	10	
Labiatae	Lavandula stoechas									x												X	2	10
Labiatae	Mentha pulegium											x										1	5	
Labiatae	Rosmarinus									X										X		x	3	15
Labiatae	Salvia		x		x		X														x	4	20	
Labiatae	Sideritis romana																				X	1	5	

Tabella XXIII-5. (segue)

Famiglia	Forma pollinica	Piemonte	Valdosta	Lombardia	Trentino A.A.	Veneto	Friuli V.G.	Emilia-Rom.	Liguria	Toscana	Umbria	Marche	Abruzzo	Molise	Lazio	Campania	Basilicata	Calabria	Puglia	Sicilia	Sardegna	Totale (N)	Totale (%)	
Rosaceae	Fragaria/Potentilla	x	x	x	X	x	X	x											x			8	40	
Rosaceae	Malus/Pyrus	X	X	x	X	x	X	X			x	X	X	X	x	X	X	X	X		X	17	85	
Rosaceae	Prunus	x	X	x	X	X	X	X				X	x	x	x	X		x	X	x	X	16	80	
Rosaceae	Prunus/Pyrus								X	X												2	10	
Rosaceae	Prunus mahaleb						X															1	5	
Rosaceae	Rosa*	x																				1	5	
Rosaceae	Rubus	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	20	100
Rosaceae	Sanguisorba minor*											x	x									2	10	
Rosaceae	Sorbus		X		X																	2	10	
Rosaceae	Rosaceae altre	x	X			x													x	X		5	25	
Rutaceae	Citrus												x	x		X	X	X	X	X	X	8	40	
Salicaceae	Salix	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	X	X	X	X	X	X	X	x	x	x	x	20	100
Saxifragaceae	Saxifraga		x																			1	5	
Scrophulariaceae	Antirrhinum																			x		1	5	
Scrophulariaceae	Linaria		x		x														X	X		4	20	
Scrophulariaceae	Odontites																				x	1	5	
Scrophulariaceae	Scrophulariaceae altre		x			X	x	x			x				X	x	x		X		x	10	50	
Simaroubaceae	Ailanthus	X		X	X	x	X	X	x	x		X	X	x	x	x						13	65	
Tamaricaceae	Tamarix																		x			1	5	
Tiliaceae	Tilia	X	X	X	X	x	X	X	X													8	40	
Umbelliferae	Eryngium						x					x								x		3	15	
Umbelliferae	Smyrnium																				X	1	5	
Umbelliferae	Umbelliferae				X	x		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	x	16	80
Umbelliferae	Umbelliferae A	X	x	X			X															4	20	
Umbelliferae	Umbelliferae H	x	X				X															3	15	
Verbenaceae	Verbena										x											1	5	
Vitaceae	Parthenocissus	X		X	X	x	X	X	x	x		X			x					X	x	12	60	
Vitaceae	Vitis*	X		x	X	x	x	X	X			X	X							X	x	11	55	
Totale forme polliniche	149	54	57	63	48	70	74	58	42	57	43	66	51	49	42	40	39	42	58	52	50			

Capitolo XXIV

DIFFERENZIAZIONE DEI MIELI ITALIANI E STRANIERI IN BASE ALLO SPETTRO POLLINICO

di Giancarlo Ricciardelli D'Albore

Le caratteristiche melissopalino-logiche dei mieli italiani descritte nei capitoli III-XXIII dovrebbero essere sufficienti per l'identificazione dei mieli di produzione nazionale. Tuttavia, poiché le norme internazionali sul miele prevedono l'obbligo di indicare il paese di produzione, è necessario poter distinguere, attraverso l'analisi melissopalino-logica, i mieli prodotti nei vari Paesi del mondo.

Per quanto riguarda la possibilità di differenziare i mieli italiani da quelli stranieri, sono stati condotti diversi studi scientifici, a partire dai primi contributi risalenti a trentacinque anni fa (Battaglini e Ricciardelli D'Albore, 1972), fino ai più recenti trattati sulla melissopalino-logia che descrivono numerosi spettri pollinici di mieli di tutto il mondo, corredati da un'ampia iconografia (Ricciardelli D'Albore, 1997 e 1998). Questi studi costituiscono un'importante base informativa comune a tutti gli specialisti del settore, ma purtroppo una buona parte delle conoscenze relative agli spettri pollinici dei mieli prodotti nelle varie parti del mondo rimane ancora patrimonio di ogni singolo analista.

In linea generale, le differenze che permettono di distinguere i mieli stranieri da quelli italiani possono riguardare l'intero spettro pollinico, che può presentarsi totalmente diverso, o la presenza di specifiche forme polliniche, appartenenti a specie che non vegetano in Italia o, al contrario, la mancanza di uno o più pollini che nei mieli italiani si rinven-gono comunemente; in altri casi il miele straniero contiene pollini comuni ai mieli italiani, ma variano le loro combinazioni e le rispettive percentuali. Ogni valutazione dell'origine geografica costituisce quindi una perizia complessa, alla quale concorrono tutti i dati disponibili.

In questo capitolo si passano brevemente in rassegna gli elementi sui quali si basa il riconoscimento dell'origine geografica dei mieli di importazione più comunemente commercializzati in Italia: argentini (millefiori), est-europei (millefiori, robinia e tiglio), messicani e centro-ameri-cani (millefiori), spagnoli (alcuni uniflorali, quali timo, lavanda, agrumi), cinesi (robinia e millefiori), australiani (eucalipto e millefiori) e neozelandesi (millefiori).

Argentina

Il millefiori argentino costituisce uno dei prodotti più importati, anche se in alcuni anni le variazioni a livello del mercato internazionale possono ridurre la sua presenza nel nostro paese. Si tratta di un prodotto estremamente costante, con uno spettro pollinico relativamente simile a quello dei mieli italiani, e in particolare a quelli prodotti nel Lazio, che comprende costantemente: *Eucalyptus*, *Trifolium repens*, *Echium*, *Lotus*, *Melilotus*, *Umbelliferae A*, *Helianthus*, *Compositae S* (spesso con granuli pollinici color violetto), *Cruciferae*, *Centaurea jacea* ed eventualmente *Medicago* e *Glycine*. Tutte queste forme possono trovarsi anche nei mieli italiani, che hanno tuttavia uno spettro più ricco, con frequente presenza di specie che non si trovano nei mieli argentini, quali *Trifolium pratense*, *Castanea*, *Hedysarum*; inoltre nei mieli argentini non sono infrequenti pollini di specie tropicali (*Prosopis*, *Bursera*). Va precisato che questo spettro pollinico così costante corrisponde all'area maggiormente produttiva, ma l'Argentina è un paese estremamente vasto dove si producono diverse altre tipologie di miele, meno presenti sul mercato internazionale (e di conseguenza meno noti sotto il profilo melissopalino-logico).

Est Europeo

I principali tipi di miele importati in Italia dai Paesi est-europei (paesi della ex Jugoslavia, Ungheria, Romania e Bulgaria) sono robinia, millefiori e tiglio. In Ungheria, grazie a un lungo processo di selezione di cultivar di *Robinia* (presso il centro di ricerche Forestali di Gödöllő, Budapest) sono state diffuse varietà molto nettariifere, con un considerevole aumento della produzione mellifera.

Nei mieli di robinia l'associazione più tipica è costituita, oltre che da *Robinia*, da *Cruciferae* (anche in percentuale elevata), *Rosaceae* (in particolare *Crataegus*), *Amorpha*, *Symphytum*, *Gleditsia*, *Chelidonium*, *Vicia*, *Cornus sanguinea*, *Trifolium* spp., *Helianthus*, *Phacelia*, *Loranthus*, *Centaurea cyanus*, *Vitis*, oltre ad altri pollini più rari. Questi mieli hanno spesso un quantitativo totale di polline superiore rispetto ai mieli di robinia italiani.

La stessa associazione si trova nei mieli millefiori, dove è più frequente *Helianthus*, e nei mieli di tiglio, dove a percentuali elevate di *Tilia*, si unisce anche *Castanea*.

Messico e America Centrale

L'identificazione dei mieli provenienti da questi paesi, a clima decisamente diverso dal nostro, non comporta difficoltà, almeno nella definizione dell'origine extraeuropea e di zona tropicale. Può essere invece più difficile attribuire un nome a forme polliniche appartenenti a una flora della quale si hanno informazioni molto ridotte. Accanto a scarsi pollini presenti anche nel nostro territorio, questi

mieli hanno uno spettro che annovera specie subtropicali e tropicali, spesso dotati di forme molto insolite e vistose, per lo più assenti in Italia. Le forme più comuni in questi mieli appartengono ai gruppi delle Mimosoideae (diverse specie del genere *Mimosa*, *Prosopis*), Cesalpinioideae, Myrtaceae, Bombacaceae, Acanthaceae (*Bravaisia*), Compositae (*Bidens-Viguiera*, *Trixis*), Proteaceae, Bignoniaceae, Palmae e molti altri, quali *Bursera*, *Croton*, *Manihot*, *Trifolium*, *Ipomaea*, *Persea*, *Antigonon*, *Coffea*, *Cordia*, Cactaceae. La maggior parte dei mieli importati da questi paesi è millefiori, ma si producono diverse tipologie uniflorali, fra cui agrumi e caffè.

Spagna

Nonostante la relativa vicinanza geografica, i mieli spagnoli possiedono elementi di identificazione che ne permettono il riconoscimento anche quando fanno parte di una miscela complessa. Oltre alla presenza di specie che non si trovano nelle fitocenosi (e nei mieli) italiani, può contribuire alla differenziazione dei mieli spagnoli il tipo di apicoltura praticato in quel paese, che comporta un frequente arricchimento terziario a causa della mancanza di separazione tra i favi di covata e quelli destinati alla raccolta di miele. I mieli spagnoli sono quindi spesso molto ricchi di sedimento e di pollini di piante non nettariifere, anche in percentuali elevate: varie specie di *Cistus* (in particolare *C. ladanifer*), *Hypocoum*, *Quercus ilex* e *Olea*. Tra le nettariifere è frequente la presenza di diverse specie di *Erica* (*E. umbellata*, *E. vagans*, *E. australis*), varie Labiatae (*Thymus*, *Lavandula stoechas*, *L. latifolia*, *Rosmarinus*), *Anthyllis cytisoides*, *Asparagus maritimum*, *Echium*, *Ulex*, *Genista*, nonché pollini comuni ai mieli italiani (*Citrus*, *Eucalyptus*, *Onobrychis*, *Rubus*). I mieli uniflorali che abitualmente vengono importati in Italia sono agrumi, rosmarino, timo, eucalipto, lavanda.

Cina

La Cina è oggi il maggiore produttore ed esportatore mondiale di miele; nel suo vasto territorio sono rappresentati tutti i tipi di clima e questo è ben visibile nei prodotti che giungono in Europa, come suggerisce la ricchezza e la variabilità degli spettri pollinici. Tuttavia nei prodotti più diffusi si ritrovano degli elementi comuni, che permettono di stabilire con sicurezza l'origine del prodotto. Il primo elemento di riconoscimento in realtà non è pollinico ma organolettico ed è rappresentato dal costante sapore metallico (dai con-

tenitori di stoccaggio) e di fermentato (dovuto alle tecniche di produzione). A livello microscopico l'elemento più evidente è rappresentato da un fondo continuo di lieviti di forma rotondeggiante e rigonfia, che costituiscono un elemento di orientamento per l'analista. Nei mieli commercializzati come millefiori è comune una prevalenza netta di Cruciferae e ciò può costituire una certa difficoltà nell'identificazione dell'origine, a meno che non siano presenti due pollini assai caratteristici cinesi: *Astragalus sinicus* e *Weinmannia*. I mieli di tiglio hanno in genere una percentuale molto elevata di polline di *Tilia* (>50%) che può costituire un elemento di differenziazione da quelli italiani. Nei mieli di robinia, oltre al polline di questa specie sono contenuti Cruciferae, *Vicia*, *Fagopyrum*, Cunoniaceae, *Astragalus sinicus*, *Dimocarpus*, *Litchi chinensis*. Altri pollini che si possono trovare nei mieli cinesi sono Rhamnaceae, Scrophulariaceae, *Polygala*, *Polemonium*, *Thalictrum*, *Cucumis*, *Citrullus*, *Sanguisorba major*, *Evodia* e *Sesamum*.

Australia

Nel continente australiano vegetano oltre 400 specie di *Eucalyptus*, che rappresentano la principale sorgente mellifera. I mieli di eucalipto australiani sono organoletticamente diversi da quelli italiani, e si differenziano per la presenza di *Banksia*. Questa specie, della famiglia delle Proteaceae, può considerarsi esclusiva dei mieli australiani e dà luogo anche a miele uniflorale. Nei mieli millefiori, poveri di varietà di pollini, oltre a *Banksia* si trovano *Echium*, Myrtaceae, Proteaceae e *Trifolium repens*. In Tasmania si produce miele uniflorale di *Eucryphia*.

Nuova Zelanda

Nello spettro pollinico dei mieli di questo paese sono frequenti *Trifolium repens*, *Lotus* e *Echium* (che possono dare origine anche a produzioni uniflorali) insieme a *Thymus*, *Weinmannia* e altri pollini esclusivi dei mieli neozelandesi: *Ixerba*, *Metrosideros*, *Leptospermum* e *Discaria*.

Bibliografia

- Battaglini M., Ricciardelli D'Albore G., 1972 - Differenziazione dei mieli italiani e stranieri in base allo spettro pollinico. Simp. Int. di Apicoltura. Torino: 96-111.
 Ricciardelli D'Albore G., 1997 - Textbook of melissopalynology. Ed. IITEA Apimondia Bucharest, 308 pp.
 Ricciardelli D'Albore G., 1998 - Mediterranean melissopalynology. Università degli Studi di Perugia, 466 pp.

Capitolo XXV

ALTRE APPLICAZIONI DELLA MELISSOPALINOLOGIA

di Giancarlo Ricciardelli D'Albore

Abbiamo visto che con la melissopalinoLOGIA è possibile stabilire l'origine dei mieli e quindi conoscere la flora coltivata e spontanea visitata dalle api nelle varie fitocenosi. Ma questa disciplina è applicabile, seppure con metodiche diverse, anche allo studio degli altri prodotti apistici (Ricciardelli D'Albore, 1996), nonché alla soluzione di alcuni problemi di entomologia.

Altri prodotti dell'alveare

Polline

Le api raccolgono, oltre al nettare, anche il polline delle piante, utilizzato per l'alimentazione delle larve e delle giovani api, in virtù del suo elevato contenuto proteico. Il polline viene prelevato dalle antere dei fiori, amalgamato con nettare o miele, pressato e agglomerato in forma di pallottole, portate dalle zampe posteriori. È quindi portato in alveare e immagazzinato nei favi del nido, vicino alla covata.

Attraverso apposite "trappole" poste all'ingresso dell'arnia è possibile sottrarre alle bottinatrici il loro carico di polline, che trova impiego come integratore alimentare per uso umano.

La maggior parte del polline commercializzato in Italia proviene da importazione (soprattutto dalla Spagna), ma la produzione locale è oggi in aumento, in un'ottica di diversificazione dell'attività apistica da reddito.

L'identificazione del polline raccolto dalle api riveste un notevole interesse, sia a livello scientifico, per acquisire informazioni sulla flora pollinifera, sulla biologia delle api e sulle interazioni ape-pianta, sia per il controllo della provenienza geografica del polline commercializzato.

Ogni pallottola confezionata dalle api è costituita generalmente dal polline di una sola specie e le pallottole provenienti dalle diverse piante si differenziano per colore, forma, dimensioni e compattezza (Louveaux, 1968; Ricciardelli D'Albore e Persano Oddo, 1978). Su questo si basa il metodo per analizzare il polline, che consiste nel selezionare, dal raccolto di polline prelevato dalle trappole, 2-3 pallottole per ogni tipo (in base al colore e alle altre caratteristiche); le pallottole di ognuno dei tipi selezionati sono poste su un vetro da orologio e sciolte in alcune gocce di acqua distillata con l'aiuto di una bacchetta di vetro; si trasferisce una piccola quantità della sospensione su un vetrino portaoggetti me-

dante una pipetta Pasteur, si lascia asciugare su piastra riscaldante a calore moderato (40°C) e si copre con un vetrino coprioggetto sul quale è stata posta una goccia di gelatina glicerinata (eventualmente colorata con fucsina basica in soluzione alcolica allo 0,1%) precedentemente fluidificata sulla piastra riscaldante. Si procede quindi all'identificazione dei tipi pollinici al microscopio (Ricciardelli D'Albore 1997a).

Per una valutazione quantitativa del raccolto, si miscelano accuratamente le pallottole del campione da analizzare e se ne prelevano due aliquote di 5g. Ciascuna di esse si suddivide in gruppetti in base al colore e alle altre caratteristiche delle pallottole e i diversi gruppetti si pesano per calcolarne le rispettive percentuali, median-do i valori ottenuti sulle 2 aliquote di 5g. Si procede quindi all'allestimento dei preparati e all'identificazione come sopra descritto.

Gli elementi per il riconoscimento dell'origine geografica del polline sono analoghi a quelli riportati per il miele (vedi capitolo XXIV).

Gelatina reale

La gelatina reale o pappa reale (GR) è il secreto delle ghiandole ipofaringee delle api nutrici, utilizzato per l'alimentazione delle larve nei primi tre giorni di vita e dell'ape regina per tutta la durata della vita larvale e adulta. Anche questo prodotto dell'alveare trova impiego come integratore alimentare per uso umano e per la sua produzione a fini commerciali si stimola artificialmente la colonia ad allevare regine in misura di gran lunga superiore rispetto alle condizioni naturali, raccogliendo il prodotto nel momento in cui l'accumulo nelle celle di allevamento è massimo.

La maggior parte della GR commercializzata proviene dalla Cina, che è in grado di produrre oltre 1000 t di gelatina reale all'anno, grazie alle innovative tecniche di produzione adottate (Sonkun et al. 2002), ma negli ultimi anni la produzione in Italia è molto aumentata e sono in corso studi per la caratterizzazione e la valorizzazione della GR nazionale (Persano Oddo et al., 2006). La possibilità di distinguere il prodotto italiano da quello importato di basso costo riveste quindi particolare importanza.

Benché non sia di origine vegetale, la GR contiene numerosi granuli di polline di origine secondaria che, analogamente a quanto avviene per il miele, rispecchiano l'ambiente in cui si trovano gli alveari, permettendo di risalire al luogo di produzione. Rispetto al miele la GR è caratterizzata dalla presenza, in quantità variabile, di elementi microscopici diversi dal polline, quali esuvie larvali, amido, ife fungine e lieviti, e da un'elevata percentuale di pollini rotti o digeriti, che rendono l'analisi più complessa (Chauvin, 1968; Battaglini e Ricciardelli D'Albore, 1978; Ricciardelli D'Albore 1991; Piana et al., 2006). Il metodo per l'analisi palinologica di questo prodotto è

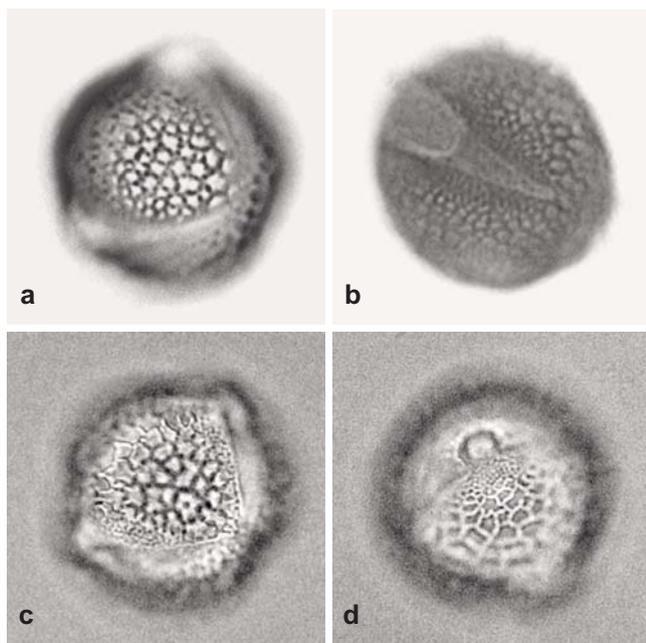


Figura XXV - I. a, b: polline indeterminate frequente nella gelatina reale cinese (foto P. Belligoli); c, d: *Phellodendron amurense* (foto K. Von der Ohe).

stato recentemente implementato (Piana *et al.* 2006) ed è riportato in Appendice II.

Le associazioni polliniche della GR sono simili a quelle dei mieli provenienti dalle stesse aree, ma con un'abbondanza molto maggiore di specie non nettarifere. In particolare nella GR cinese si trovano *Brassica*, *Astragalus sinicus*, *Vicia faba* e, più occasionalmente, *Fagopyrum*, *Thalictrum*, *Tilia*, Rhamnaceae, *Eleagnus*, *Citrullus*, *Sanguisorba major*. Talora il riconoscimento dell'origine cinese della GR può risultare piuttosto complesso, per l'abbondante frequenza di un polline simile al castagno, unita ad una scarsa percentuale delle forme più tipiche che, se presenti a livello di polline raro, emergono solo ad un esame approfondito del sedimento. Un ulteriore elemento di caratterizzazione è costituito dalla frequente presenza di una forma pollinica caratteristica (Fig. XXV-1), finora non identificata con certezza, ma probabilmente da attribuire a *Phellodendron*, della famiglia delle Rutaceae (Piana *et al.*, 2006; Von der Ohe, 2006).

Propoli

La propoli è una sostanza resinosa, raccolta dalle api su diverse piante e utilizzata per sigillare le fessure nelle pareti dell'arnia e per avvolgere e isolare eventuali resti organici impossibili da rimuovere. Per le sue notevoli proprietà antibatteriche, antimicotiche e cicatrizzanti è impiegata per preparazioni farmaceutiche di uso umano e veterinario.

Il colore della propoli può essere molto variabile, in relazione alle piante di origine: la più comune, derivata dalle gemme del pioppo, è giallo-verdastro, quella tropi-

cale è molto scura e quella prodotta nei paesi nordici molto chiara.

Il principale paese produttore di propoli è la Cina, seguita dal Brasile, dove sono state messe a punto nuove ed efficienti tecniche di produzione (Crane 1996).

Lo studio palinologico della propoli, per stabilirne la provenienza geografica, è attualmente limitato all'ambito scientifico, e non è impiegato per il controllo del prodotto commercializzato.

La tecnica analitica (Ricciardelli D'Albore, 1979) è alquanto laboriosa, poiché i pollini della propoli non possono essere recuperati con il metodo classico della melissopalinoologia (preparato di pollini freschi), ma è necessario, dopo una fase di estrazione, ricorrere al metodo acetolitico. Si sciolgono 200 mg di propoli in una soluzione di alcool etilico, cloroformio e acetone (1:1:1); si centrifuga la soluzione e il sedimento ottenuto si scioglie in 20 ml di una soluzione di KOH al 10%; si fa bollire la soluzione per 2 minuti, si centrifuga nuovamente e il sedimento si riprende con 10 ml di alcool etilico assoluto; dopo un'ulteriore centrifugazione il sedimento viene trattato con il metodo acetolitico (Erdtman 1952).

Cera

Lo studio pollinico della cera è stato affrontato da alcuni autori (Serra Bonvehi, 1990; Furness, 1994; Jeanne, 1996; Ricciardelli D'Albore e Acocella, 1999), e ha messo in evidenza che la determinazione dell'origine geografica della cera è possibile solo su cera grezza o su pezzi di favo, in quanto nel processo di lavorazione e purificazione il polline viene eliminato. Come nel caso della propoli il procedimento analitico è piuttosto laborioso e non viene utilizzato per il controllo del prodotto commercializzato, ma solo in ambito scientifico.

Il metodo di preparazione prevede un'estrazione con acido acetico glaciale, cui segue l'applicazione del metodo acetolitico.

Entomopalinologia

L'Entomopalinologia è l'analisi dei pollini ingeriti o rimasti aderenti al corpo degli insetti, e può essere finalizzata a diverse applicazioni (Ricciardelli D'Albore e Palmieri, 2000). Darwin (1862) fu il primo ad utilizzarla nelle sue ricerche sull'impollinazione delle orchidee (Pendleton *et al.*, 1996); Alcuni autori hanno applicato questa scienza per studiare la provenienza, gli itinerari e la distanza percorsa nelle loro migrazioni dagli insetti dannosi alle colture agricole, in particolare Lepidotteri, al fine di migliorare le tecniche di difesa (Mikkola, 1971; Kislev *et al.*, 1972; Cate e Skinner, 1978; Turnock *et al.*, 1978; Courtney *et al.*, 1982; Hartstack *et al.*, 1982; Raulston *et al.*, 1982; Adler, 1987; Hendrix *et al.*, 1987, 1992; Bryant e Pendleton, 1991; Bryant *et al.*, 1991; Lingren *et al.*, 1994). Recentemente l'entomopalinologia si è rivelata utile per tracciare il percorso nelle migrazioni dell'ape africanizzata (Pendleton *et al.*, 1996).

Un altro campo di studio riguarda la dieta degli insetti, ed è in questo caso finalizzata a integrare i dati derivati dall'osservazione diretta e fornire informazioni sulla biologia e sul comportamento degli insetti stessi (Ricci *et al.*, 1983; Benedict *et al.*, 1991). Conoscere la dieta degli apoidei e degli altri insetti impollinatori è indispensabile per capirne l'etologia florale (quali e quante piante sono state visitate) e valutarne il ruolo nell'impollinazione delle diverse colture (Parker e Hatley, 1979; Ricciardelli D'Albore, 1993, 1997b). L'Entomopalinoologia assume così un importante aspetto applicativo, nel campo dell'allevamento di insetti utili e della loro gestione per realizzare un servizio di impollinazione mirato, in pieno campo o in ambiente confinato.

Un ulteriore aspetto applicativo dell'Entomopalinoologia ricade nell'ambito del biomonitoraggio ambientale che utilizza l'ape come indicatore dello stato di salute del territorio (Celli, 1983; Celli *et al.* 1985; Sabatini *et al.*, 1992; Porrini, 1998; Porrini *et al.*, 2002). In caso di morie di api per avvelenamento da pesticidi, l'analisi del polline sul corpo dell'insetto o nel suo intestino permette di risalire alle piante bottinate, fra le quali è possibile individuare la coltura oggetto del trattamento che ha causato l'apicidio (Ricciardelli D'Albore *et al.*, 1993; Ricciardelli D'Albore e Palmieri, 1999; Marinelli *et al.*, 2005).

Il metodo di preparazione per i pollini che aderiscono al corpo e ai peli dell'insetto consiste nel lavare gli insetti con etere etilico su un vetro da orologio, decantare l'etere in eccesso e lasciare evaporare; riprendere il polline rimasto sul fondo del vetro da orologio con una goccia di acqua distillata e trasferire la sospensione su un vetrino portaoggetto mediante una pipetta Pasteur; lasciare asciugare su piastra riscaldante a 40° C e coprire con un vetrino coprioggetto sul quale sia stata posta una goccia di gelatina glicerinata fluidificata.

Per avere informazioni più complete sulla dieta dell'insetto, si estrae l'intestino, che viene poi preparato su un vetrino per l'esame dei pollini ingeriti. Per le api si può esaminare il contenuto della borsa melaria. Per i pronubi che costruiscono nidi pedotrofici (Osmie) si può esaminare il polline contenuto nelle celle del nido, aprendole ed estraendo piccole porzioni del cibo immagazzinato.

Bibliografia

Adler P.H., 1987 – Temporal feeding patterns of adult *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae) on pigeonpea nectar. *Environ. Entomol.*, 16: 424-427.

Battaglini M., Ricciardelli D'Albore G., 1978 – Origine géographique de la gelée royale. *Apidologie*, 9, 1: 1-17.

Benedict J. H., Wolfenbarger D.A., Bryant V. M. JR., George D. M., 1991. Pollens ingested by boll weevils (Coleoptera Curculionidae) in southern Texas and northeastern Mexico. *Journal of Economic Entomology*, 84: 126-131.

Bryant V. M. JR., Pendleton M., Murry R. E., Lingren P. D., Raulston J. R., 1991 – Techniques for studying pollen adhering to nectar-feeding corn earworm (Lepidoptera: Noctuidae) moths using scanning electron microscopy. *Journal of Economic Entomology*, 84: 237-240.

Bryant V. M. JR., Pendleton M., 1991 – A pollen analysis of moth feeding habits: 1990 study. Report submitted to the United States Department of Agriculture Agricultural Research Station, Lane, Oklahoma, 86 pp.

Cate J. R., Skinner J. L., 1978 – The fate and identification of pollen in the alimentary canal of the boll weevil. *Southwestern Entomologist*, 3: 263-265.

Celli G., 1983 – L'ape come insetto test della salute del territorio. *Atti XIII Cong. Naz. Ent. Sestriere. Torino 27/6-7/7: 637-644.*

Celli G., Porrini C., Tiraferri S., 1985 – Rapporti tra apicoltura ed ambiente. L'ape come indicatore biologico dei pesticidi. *Boll. Ist. Ent. Agr. "G. Grandi"*. Bologna 39: 231-241.

Chauvin R.; 1968 – Action physiologique et thérapeutique des produits de la ruche. La gelée royale. *Action physiologique. Traité de Biologie de l'Abeille. Masson et C., Paris, III: 137-139.*

Courtney S. P., Hill C. J., Westerman A., 1982 – Pollen carried for long periods by butterflies. *Oikos*, 38: 260-263.

Crane E., 1996 – The past and present importance of bee products to man. *Proc. Int. Conf. on bee product: Properties, Applications and Apitherapy. Tel Aviv 26-30 May: 8-9.*

Darwin M. B., 1862 – The various contrivances by which orchids are fertilized by insects. John Murray Publishers, London, 300 pp.

Erdtman G., 1952 – Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. *Almqvist e Wiksell, Stockholm, I: 6-10.*

Furness C.A., 1994 – The extraction and identification of pollen from a bees wax statue. *Grana* 33(1): 49-52.

Hartstack A.W., Lopez J. D., Muller R.A., Sterling W. L., King E. G., Witz A., Eversull A. C., 1982 – Evidence of long range migration of *Heliothis zea* (Boddie) into Texas and Arkansas. *Southwest. Entomol.*, 7: 188-201.

Hendrix W. H. III, Mueller T. F., Phillips J. R., Davis O. K., 1987 – Pollen as an indicator of long-distance movement of *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae). *Environ. Entomol.*, 16: 1148-1151.

Jeanne F., 1996 – Beeswax. Secretion, characteristics and composition. *Bull. Techn. Apic.* 23(1): 35-38.

Kisley M. E., Kravis Z., Lorch J., 1972 – A study of hawkmoth pollination by a palynological analysis of the proboscis. *Israel Journal of Botany*, 21: 57-75.

Lingren P.D., Westbrook J.K., Bryant V.M., Raulston J.R., Esquivel J.F., Jones G.D., 1994 – Origin of Corn Earworm (Lepidoptera: Noctuidae) Migrants as Determined by Citrus Pollen. Markers and Synoptic Weather Systems. *Environmental Entomology*, 23(3): 562-570.

Louveaux J., 1968. Etude expérimentale de la récolte du pollen. In Chauvin R., 1968 – *Traité de Biologie de l'Abeille. Masson et C., Paris, III: 174-202.*

Marinelli E., De Pace F. M., Belligoli P., Persano Oddo L. 2005

- Biomonitoring by bees. Tests in Latium Region. - Atti XI Convegno Nazionale A.I.S.A.S.P. Firenze 1-3 febbraio 2005 – Insect Social life, vol. 6 in Redia, Vol. LXXXVII: 207-210.
- Mikkola K., 1971 – Pollen analysis as a means of studying the migrations of Lepidoptera. *Annales Entomologici Fennici*, 37: 136-139.
- Parker F. D., Hatley T., 1979 – Onion pollination: viability of onion pollen and pollen diversity on insect body hairs. *Proceedings of the IV International Symposium on Pollination*, Maryland Agricultural Experiment Station, Special miscellaneous publication, 1: 201-206.
- Pendleton M. W., Bryant V. M. JR., Pendleton B. B., 1996 – New frontiers in Palynology; Chapter 23E. *Entomopalynology*. In: Jansonius, J. & McGregor, D.C. (ed.), *Palynology: principles and applications*. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundations, Vol. 3, 939-943.
- Persano Oddo L., Sesta G., Piana M.L., Belligoli P., Ricci L., Nisi F., Piperno S., 2006 – Valorizzazione e controllo della pappa reale italiana. Il contributo della ricerca. *Lapis*, XIV (4): 25-32.
- Piana M. L., Belligoli P., Persano Oddo L., Piperno S., 2006 – Pollen analysis of royal jelly: contribution to analytical methods and characterization. *Apiacta* 41: 28-43 (http://www.apimondia.org/apiacta/articles/2006/micro_char_rj.pdf)
- Porrini C., 1998 - Metodologia impiegata nei programmi di monitoraggio dei pesticidi con api. Atti del Workshop "Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale", Roma, 26-27 novembre: 311-317.
- Porrini C., Ghini S., Girotti S., Sabatini A.G., Gattavecchia E., Celli G., 2002 – Use of honey bees as bioindicators of environmental pollution in Italy. In: Devillers J. and Pham – Delègue M.H. (Eds) - *Honey bees: Estimating the Environmental Impact of Chemicals*. Taylor & Francis, London: 186-247.
- Raulston J. R., Wolf W.W., Lingren P. D., Sparks A. N., 1982 – Migration as a factor in *Heliothis* management, pp. 61-73. In W. Reed & V. Kumble [eds.], *Proceedings of the International Workshop on Heliothis Management*, 15-20 November 1981, ICRISAT [International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics] Center, Patancheru, A. P., India.
- Ricci C., Fiori G., Colazza S., 1983 – Regime alimentare dell'adulto di *Tytthaspis sedecimpunctata* (L.) (Coleoptera Coccinellidae) in ambiente a influenza antropica primaria: prato polifita. Atti XIII Cong. Naz. It. Ent., Sestriere - Torino, 691-698.
- Ricciardelli D'Albore G., Persano Oddo L., 1978 – Flora apistica italiana. Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria. Roma.
- Ricciardelli D'Albore G., 1979 – L'origine géographique de la propolis. *Apidologie*, 10, 3: 241-267.
- Ricciardelli D'Albore G., 1991 – La gelatina reale D.O.C. L'Ape nostra amica, 4: 4-6.
- Ricciardelli D'Albore G., 1993 – Indagini di laboratorio e in pieno campo sulla dieta di *Osmia rufa cornigera* Rossi (Hymenoptera, Megachilidae). *Frustula Entomologica XVI*: 133-140.
- Ricciardelli D'Albore G., 1996 – Methods for the characterization of the botanical and geographical origin of some bee products and for their quality control. *Proc. Int. Conf. on bee products: Properties, Applications and Apitherapy*. Tel Aviv 26-30 May: 253-262.
- Ricciardelli D'Albore G., 1997a – Textbook of melissopalynology. Ed. IITEA Apimondia Bucharest: 44-45.
- Ricciardelli D'Albore G., 1997b – Studio microscopico della dieta di *Osmia cornuta* Latr. (Hymenoptera, Megachilidae) nel Parco Nazionale Monti Sibillini (Italia centrale). *L'Ape nostra amica*, 5: 44-47.
- Ricciardelli D'Albore G., Acocella C., 1999 – Analisi pollinica della cera d'api. *L'Ape nostra amica* 1: 14-19.
- Ricciardelli D'Albore G., Battaglini M., D'Ambrosio M., 1977. Considerazioni sui pollini della gelatina reale. *Ann. Ist. Sper. Zool. Agr. Firenze*, V: 2-31.
- Ricciardelli D'Albore G., Battaglini M., Quaranta M., Gigliotti G., Businelli D., 1993 – L'ape (*Apis mellifera ligustica* Spin.) come indicatore dello stato di salute del territorio in Umbria. *L'Ape nostra amica*, 5: 33-39.
- Ricciardelli D'Albore G., Palmieri N., 1999 – L'ape come bioindicatore degli ecosistemi vigneto e uliveto in Umbria. *L'Ape nostra amica*, 2: 10-18.
- Ricciardelli D'Albore G., Palmieri N., 2000 – L'Entomopalynologia: una scienza moderna. *L'Ape nostra amica*, 6: 44-46.
- Sabatini A.G., Marcazzan G.L., Colombo R., Celli G., Porrini C., Radeghieri P., Barbattini R., Greatti M., D'Agaro M., 1992 – Rilevamento della mortalità naturale delle api e di quella indotta dall'uso di prodotti fitoiatrici. In: Tonini D'Ambrosio M., Accorti M., (a cura di) - Atti del Convegno "L'ape come insetto test dell'inquinamento agricolo", Firenze, 28 marzo: 85-99.
- Serra Bonvehí J., 1990 – Study of the adulteration of beeswax. *Grasas - Aceites*, 41(1): 69-72.
- Sonkun S., Shenglu C.O., Kuezhén L., Fulian H., 2002. Presentazione della tecnologia messa a punto in Cina per l'elevata produzione di pappa reale. Trad. Dr. Culatti P. *L'Ape nostra amica*, 1: 6-14.
- Turnock W. J., Chong J., Luit B., 1978 – Scanning electron microscopy: a direct method of identifying pollen grains on moths (Lepidoptera: Noctuidae). *Can. J. Zool.*, 56: 2050- 2054.
- Von der Ohe K., 2006 – Comunicazione personale.

APPENDICI

APPENDICE I NOMENCLATURA MELISSOPALINOLOGICA

di Maria Lucia Piana

In questa appendice viene presentata la nomenclatura utilizzata nei capitoli III-XXIII per indicare le forme polliniche tipiche di ogni regione.

Nella redazione delle schede regionali è stata necessaria un'opera critica di uniformazione dei dati, al fine di confrontare e sintetizzare risultati analitici di provenienze molto diverse, e presentati quindi in maniera non omogenea. Come accennato nei capitoli II e XXIII, questo lavoro di armonizzazione, che in alcuni casi ha comportato un'inevitabile perdita di informazione, ha prodotto un elenco delle forme polliniche risultate frequenti in almeno una delle tipologie di miele studiate nelle 20 regioni italiane.

Tale elenco, di 158 voci, è stato integrato con altre forme, non presenti nelle tabelle regionali ma giudicate di qualche importanza, e con una serie di informazioni aggiuntive ritenute utili a completare un quadro generale della melissopalinoLOGIA italiana.

La definizione di questa nomenclatura di riferimento rappresenta la prima tappa per avvicinare l'analisi melissopalinoLOGICA ai livelli di standardizzazione e affidabilità ritenuti oggi essenziali per qualunque tipo di procedimento analitico, ma non ancora raggiunti nel nostro settore. Una più rigorosa standardizzazione dell'analisi è infatti indispensabile sia nella fase di formazione dell'analista che in quella di interpretazione ed espressione dei risultati, ed è la necessaria premessa per poter confrontare ed elaborare dati prodotti da diversi analisti mediante l'applicazione di strumenti statistici.

Uso della nomenclatura durante il percorso formativo

Per chi affronta lo studio della melissopalinoLOGIA il primo scoglio da affrontare è ovviamente il riconoscimento delle diverse forme polliniche. Le conoscenze che un analista può acquisire nelle fasi di apprendimento della tecnica sono potenzialmente infinite e il livello di discriminazione dei granuli pollinici potrebbe arrivare, almeno in via teorica, a livello delle singole specie. È tuttavia noto che le capacità umane e le necessità pratiche limitano le effettive possibilità discriminative a poche centinaia di forme polliniche, che corrispondono talora a singole specie, talora a *taxa* affini e altre volte ancora a specie lontane dal punto di vista tassonomico, ma accomunate da una morfologia simile all'osservazione microscopica. È importante che

nello studio della morfologia pollinica e nel perfezionamento delle proprie capacità di identificazione l'apprendista sia orientato verso le forme polliniche che, per il loro interesse apistico o per il loro significato nell'interpretazione dell'origine geografica, rivestono maggiore importanza in melissopalinoLOGIA.

Già i padri della melissopalinoLOGIA, Zander (1935, 1937, 1941, 1949, 1951) in primo luogo e, successivamente, Maurizio e Louveaux (1965) e Vorwohl (1972), ci hanno fornito indicazioni per la classificazione dei tipi pollinici, che continuiamo ancora ad utilizzare, tuttavia i loro studi originali non sono più accessibili, e chi si accosta oggi a questa disciplina può comprendere il significato di alcuni termini (come ad esempio *Compositae* "forma A" o *Umbelliferae* "forma H") solo se l'informazione gli viene data da un melissopalinoLOGO della precedente generazione.

D'altra parte le informazioni disponibili nella letteratura specializzata (testi e atlanti fotografici che descrivono la morfologia pollinica e illustrano i pollini delle singole specie), sono utilissimi per indirizzare lo studio dell'apprendista, ma non lo aiutano ad organizzare la sua conoscenza.

La nomenclatura di base qui proposta è finalizzata a definire i livelli di raggruppamento utili in melissopalinoLOGIA e ad indirizzare quindi le energie dell'analista verso una discriminazione delle forme polliniche più o meno approfondita in funzione della loro maggiore o minore importanza.

Per il riconoscimento delle diverse forme polliniche e le classificazioni in tipi pollinici facciamo riferimento alla letteratura specializzata in melissopalinoLOGIA, che descrive il polline allo stato fresco. Per il melissopalinoLOGO è infatti difficile usare le descrizioni e i raggruppamenti riferiti a preparati acetolizzati, in quanto alcuni criteri di identificazione (le caratteristiche del citoplasma, la visibilità del nucleo, l'intina, la presenza di *pollenkit*, il colore) non risultano visibili nei granuli acetolizzati, e la stessa forma e dimensioni dei granuli pollinici possono cambiare notevolmente nelle due preparazioni (d'altra parte, molti caratteri dell'esina distinguibili nei preparati acetolitici sono difficilmente apprezzabili sul fresco).

Uso della nomenclatura per l'interpretazione dei risultati analitici

Nella valutazione dell'origine geografica del miele, ha una grande importanza il concetto di *presenza/assenza* delle diverse forme polliniche. Oltre alle forme presenti in un campione hanno forse altrettanto peso anche quelle *non* presenti, ma note come caratteristiche di determinate origini. Si pensi, ad esempio, al significato che *Hedysarum*, *Olea*, *Eucalyptus* e *Citrus*, rivestono nel dichiarare l'origine mediterranea di un miele, e a come la loro assenza in un campione porti immediatamente a qualificare il campione stesso come proveniente da un'area più centro-europea: se il mancato rinvenimento di una particolare forma in uno spettro, anziché da reale assenza fosse determinato da non conoscenza o (in caso di bassa frequenza) da in-

sufficiente approfondimento dell'osservazione, è evidente il diverso significato che il risultato analitico potrebbe assumere.

La definizione di un elenco di minima discriminazione obbligatoria è quindi necessaria per indicare all'analista le forme polliniche che deve conoscere e attivamente ricercare per rendere efficace ed affidabile la tecnica di analisi pollinica del miele.

Le analisi statistiche

Come accennato nel capitolo II, sono stati sperimentati alcuni interessanti modelli informatici per risalire all'origine geografica dei mieli attraverso l'analisi statistica applicata allo spettro pollinico. È tuttavia evidente che l'informatizzazione dei risultati analitici e l'interpretazione statistica della similitudine degli spettri pollinici, per poter uscire dalla fase sperimentale ed essere impiegata a livello applicativo per la classificazione di mieli incogniti, non può prescindere da una rigorosa standardizzazione del metodo di analisi, che a sua volta richiede l'uso di una nomenclatura comune e la definizione di un elenco di conoscenze minime indispensabili nella produzione dei dati.

Infatti, quando il confronto tra risultati viene fatto a livello mnemonico, l'analista dispone di un certo margine interpretativo: ad esempio può ipotizzare che il nome attribuito a una determinata forma pollinica sia assimilabile o riconducibile ad un raggruppamento di ordine superiore o inferiore (ad esempio *Achillea* f. a Compositae A, o Palmae a *Chamaerops*, etc.), o che l'assenza di una determinata forma, in un contesto in cui dovrebbe essere presente, possa essere dovuta a cause 'umane' (un'analisi non sufficientemente approfondita, o il mancato riconoscimento della forma pollinica). Ma se l'interpretazione è affidata a strumenti statistici, sia la nomenclatura che la presenza/assenza assumono necessariamente un significato rigido e ogni difformità, indipendentemente dalle cause che l'hanno generata, può condurre a risultati falsati.

Note alla nomenclatura melissopalnologica di base

La nomenclatura di base qui presentata non include tutte le forme polliniche rilevabili nei mieli italiani, ma riporta quelle riscontrate con maggiore frequenza negli oltre 12.300 campioni esaminati, sulla base di dati originali e bibliografici, dai 29 analisti che hanno collaborato alla realizzazione delle schede regionali. Rispetto alle 158 forme emerse dallo studio, l'elenco proposto ne include altre che, seppur rinvenibili nei mieli italiani con frequenza molto inferiore, sono dotate di elementi di identificazione caratteristici, e rivestono quindi importanza per completare una lista che serva da guida a chi si accinge ad affrontare lo studio della melissopalnologica italiana. Alcune forme, presenti in una sola scheda, ma non differenziate dagli altri autori, non sono invece state inserite nell'elenco, riconducendole a raggruppamenti più ampi: *Antirrhinum*, *Prunus mahaleb*,

Smyrniun e *Sorbus* sono stati rispettivamente inclusi in Scrophulariaceae altre, *Prunus*, Umbelliferae A e *Malus/Pyrus*. Al contrario, alcuni raggruppamenti pollinici, effettuati nelle schede regionali al fine di rendere i dati maggiormente comparabili, sono stati suddivisi, differenziando le forme ritenute facilmente riconoscibili. L'elenco finale risulta costituito dalle 198 forme riportate nella tabella.

L'uso che se ne propone è quello di un repertorio al quale riferirsi per definire il livello minimo di competenze del melissopalnologo italiano e per confrontare le informazioni prodotte da diversi analisti.

È ovvio che se è definibile un elenco di minima, non è possibile definirne uno esaustivo, che renda conto della variabilità pollinica dei mieli italiani, né si intende porre dei limiti alle capacità di discriminazione degli analisti, che vanno continuamente aumentando e affinandosi con l'esperienza, la conoscenza di particolari areali o l'uso di tecniche diverse (ad esempio il metodo acetolitico). Rapportare le proprie analisi a tale nomenclatura minima di base consente però di confrontarle con quelle prodotte da altri ricercatori o in diversi momenti della propria crescita professionale.

Nel caso di confronto tra analisi, le forme polliniche identificate grazie a un più accurato livello di discriminazione, possono essere rapportate al tipo pollinico che le include (ad esempio *Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*, *C. populifolius*, al tipo *Cistus*; *Verbascum*, *Scrophularia*, *Digitalis* al tipo Scrophulariaceae altre, etc.); le eventuali forme polliniche rare non presenti nell'elenco e morfologicamente non assimilabili a quelle descritte (ad esempio *Fagus*, *Fumaria*, *Melampyrum*, *Myoporum*, *Tamus*, *Tesium*, etc.) dovrebbero essere incluse, per il confronto, nella voce "Altri o indeterminati".

Il nome scelto per ogni forma pollinica è stato determinato dalla necessità di semplificare quanto precedentemente proposto dallo stesso Zander e, molto più recentemente, da Persano Oddo e Ricciardelli D'Albore (1989). Partendo dal presupposto che quando si identifica un singolo granulo pollinico attraverso l'osservazione microscopica raramente è possibile giungere ad una identificazione certa della specie (o del gruppo tassonomico) alla quale esso appartiene, si è preferito definire i tipi pollinici con i nomi del relativo raggruppamento tassonomico, abbandonando le note 'gr.', 't.' e 'f.' (rispettivamente per "gruppo", "tipo" e "forma"), e dando per scontato che si tratta sempre di tipo pollinico e non di un'attribuzione certa a quella specie o genere o famiglia. Si è infatti ritenuto che il grado di affinità tassonomica tra il granulo pollinico e il nome di riferimento non è mai noto o ipotizzabile con sicurezza, e l'attribuzione dell'una o dall'altra nota, rimanendo comunque piuttosto arbitraria, può essere fonte di ulteriore difformità terminologica.

Per ognuna delle forme polliniche è indicata la ricorrenza nei mieli italiani e sono fornite le informazioni utili alla sua identificazione e definizione, compreso il richiamo agli atlanti di melissopalnologica dov'è reperibile l'iconografia di pollini appartenenti al gruppo descritto.

Lo schema ha lo scopo di costituire una guida di rapida consultazione, soprattutto in fase di apprendimento, mentre per una descrizione morfologica completa si rimanda alla specifica letteratura palinologica e melissopalino-logica. Nella tabella compaiono, nell'ordine:

1. Il nome della **famiglia** botanica (Pignatti, 1982) in ordine alfabetico.
2. Il nome della **forma pollinica**, anch'esso in ordine alfabetico. Il nome della forma pollinica coincide con quello della famiglia quando non si è ritenuta utile una maggiore discriminazione e a quella forma afferiscono, presumibilmente, tutte le specie della famiglia. Quando all'interno di una famiglia si sono tenute distinte solo alcune forme, è stato usato il nome della famiglia seguito da "altre": ad esempio *Graminaceae* altre corrisponde al tipo pollinico comune a tutte le Graminacee (monoporato, con *annulus* o meno, di forma circolare o allungata, di diverse dimensioni), ad esclusione di *Zea*, che si distingue dal resto della famiglia per le grandi dimensioni. In questo caso, nell'ordine della tabella, il gruppo indicato con il nome della famiglia, chiude l'elenco delle forme appartenenti a quella famiglia.
3. L'indicazione sulla secrezione o meno di **nettare**, tratta dalla bibliografia di riferimento (Ricciardelli D'Albore e Persano Oddo, 1978; Simonetti *et al.*, 1989; Ricciardelli D'Albore, 1998; Ricciardelli D'Albore e Intoppa, 2000; Von der Ohe e Von der Ohe, 2000). Tale indicazione è intesa a uniformare il modo di elaborare i risultati dei conteggi, ma non sempre si disponeva di informazioni certe o non contrastanti; questi casi sono stati segnalati con un punto interrogativo. Lo stesso è stato fatto per le forme polliniche che, raggruppando numerose specie con biologia diversa, non possono con certezza essere ascritte a specie produttrici di nettare. Nelle schede regionali sono state considerate non nettarifere solo le specie che nella tabella compaiono come "no".
4. Il **nome comune** (Pignatti, 1982) per i tipi pollinici che corrispondono ad un raggruppamento tassonomico univoco; negli altri casi è stato usato una nome descrittivo, come, ad esempio pomacee e drupacee, rispettivamente per *Malus/Pyrus* e *Prunus*, Composite del gruppo della margherita e della camomilla per *Compositae* A.
5. Il contorno in **visione polare**.
6. Il contorno in **visione equatoriale**.
7. La classificazione in base al numero, tipo e posizione delle **aperture**.
8. Il tipo di **ornamentazione**, riferita sempre all'osservazione del polline allo stato fresco, che potrebbe non coincidere con quanto descritto per i granuli acetolizzati, in cui i dettagli dell'esina sono maggiormente visibili (ad esempio pollini qui descritti come psilati possono risultare reticolati nelle descrizioni del polline acetolizzato).
9. Le **dimensioni**, riferite all'asse maggiore del granulo pollinico; la classe di dimensioni è stata ricavata dalle descrizioni riportate negli atlanti citati ed è definita in base alla seguente terminologia:

- molto piccolo (inferiore a 10μ), es. *Myosotis*;
- piccolo ($11-20 \mu$), es. *Castanea*;
- medio-piccolo ($21-30 \mu$), es. *Trifolium repens*
- medio ($31-40 \mu$), es. *Malus/Pyrus*
- medio-grande ($41-50 \mu$), es. *Trifolium incarnatum*
- grande ($51-100 \mu$), es. *Zea*
- molto grande (maggiore di 100μ), es. *Malvaceae*

10. **Note morfologiche**, utili a mettere in evidenza le peculiarità della forma pollinica, a distinguerla da quelle simili e ad aiutarne la memorizzazione.

11. **Note melissopalino-logiche**, dove viene riportata l'importanza della forma pollinica in termini di frequenza nei mieli italiani ed altre informazioni utili per l'interpretazione degli spettri pollinici ai fini dell'identificazione dell'origine botanica e geografica del miele.

12. I riferimenti alle specie rappresentative della forma pollinica e l'indicazione del numero della pagina o della tavola in cui esse sono raffigurate nei principali atlanti melissopalino-logici (**Maurizio e Louveaux, 1965; Ricciardelli D'Albore, 1997; Ricciardelli D'Albore, 1998; Von Der Ohe e Von Der Ohe, 2000; Bucher et al., 2004**). In Figura 1 si riportano alcune forme polliniche non reperibili nei suddetti atlanti.

Nota sul genere *Trifolium*

Riteniamo utile una breve nota esplicativa sulla suddivisione del genere *Trifolium* adottata nella nomenclatura. A questo genere appartengono quasi un centinaio di specie della nostra flora e centinaia di varietà coltivate per foraggio; in melissopalino-logia classica i granuli pollinici delle diverse specie di trifoglio venivano ricondotte a due tipi principali, B (per trifoglio bianco) ed R (per trifoglio rosso). Il tipo B, tipico di *T. repens*, è contraddistinto da dimensioni più piccole (asse polare $< 30 \mu$) ed esina finemente reticolata o psilata (il reticolo è difficilmente apprezzabile nell'osservazione allo stato fresco, anche a causa del citoplasma generalmente granuloso). Il tipo R ha dimensioni maggiori (asse polare fino ad oltre 50μ in *T. incarnatum*) ed esina con reticolo sempre più o meno evidente, a maglie di dimensioni variabili nelle diverse specie. Rispetto a questi due grandi raggruppamenti, B ed R, è possibile una maggiore differenziazione, ma nei preparati di miele, in relazione alla variabilità intraspecifica e alla complessità tassonomica del genere, i caratteri distintivi non sono ugualmente evidenti in tutti i granuli. Ad esempio *T. hybridum* in alcuni preparati appare indistinguibile da *T. repens* (come d'altra parte affermato da Maurizio e Louveaux, 1965), in altri mostra dimensioni analoghe a quelle del gruppo B, ma un reticolo più evidente (comunque più fine rispetto alle forme R). Per altre specie abbiamo riscontrato dati contrastanti tra vari autori, soprattutto relativamente alle dimensioni dei granuli.

La suddivisione proposta nella nomenclatura tiene conto di questa complessità e dei tipi che più frequentemente

si osservano nei mieli italiani, differenziando, nell'ambito del gruppo R, tre forme polliniche in base alle dimensioni dell'asse polare (*T. alexandrinum*, *T. pratense* e *T. incarnatum*), e mantenendo separato *T. hybridum* dal gruppo *T. repens*: i nomi attribuiti alle diverse forme corrispondono a quello della specie più rappresentativa, ma possono corrispondere a un gruppo ben più ampio di specie e

non si può escludere che, soprattutto per i trifogli coltivati, la stessa specie possa presentare granuli ascrivibili a forme diverse. Ricordiamo che nelle schede regionali, al fine di uniformare i dati, è stato usato il termine *Trifolium pratense* s.l. per indicare un gruppo d'insieme che raccoglie le diverse forme del gruppo R di Zander (vedi capitolo II).

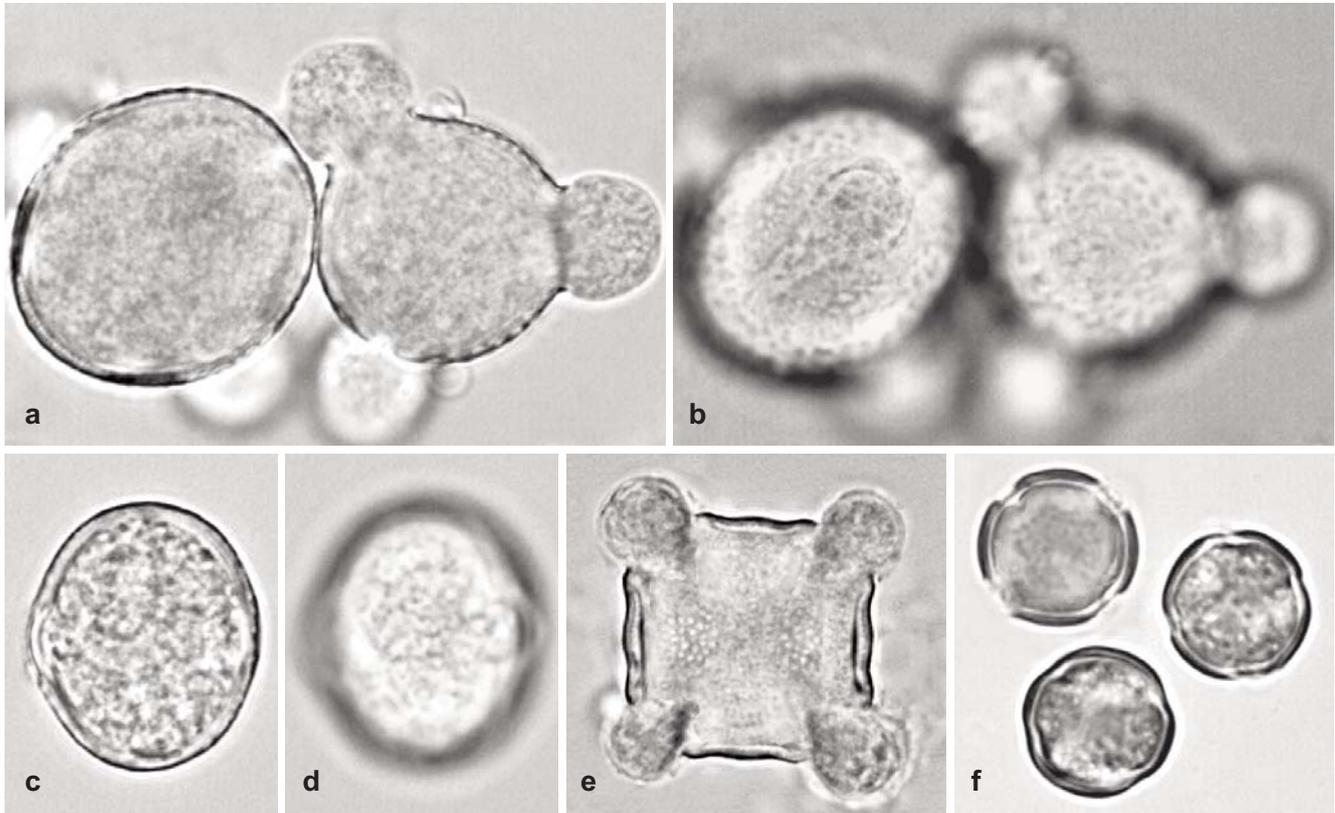


Figura 1. a, b: *Trifolium alexandrinum*; c, d: *Trifolium hybridum*; e: *Syderitis romana*; f: *Buddleja*.

Bibliografia

- Bucher E., Kofler V., Vorwohl G., Zieger E., 2004 – Lo spettro pollinico dei mieli dell'Alto Adige. Laboratorio Biologico – Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente e la tutela del lavoro. Laives (BZ).
- Maurizio A., Louveaux J., 1965 – Pollens de plantes mellifères d'Europe. Union des groupements apicoles français. Paris.
- Pignatti S., 1982 – Flora d'Italia. Edagricole. Bologna.
- Ricciardelli D'Albore G., 1997 – Textbook of melissopalynology. Ed. IITEA Apimondia, Bucharest.
- Ricciardelli D'Albore G., 1998 – Mediterranean melissopalynology. Università degli Studi di Perugia.
- Ricciardelli D'Albore G., Intoppa F., 2000 – Fiori e api. La flora visitata dalle api e dagli altri apoidei in Europa. Edagricole. Bologna.

- Persano Oddo L., Ricciardelli D'Albore G., 1989 – Nomenclatura melissopalnologica. Apicoltura, 5: 63-72.
- Ricciardelli D'Albore G., Persano Oddo L., 1978 – Flora apistica italiana. Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria. Roma.
- Simonetti G., Frilli F., Barbattini R., Iob M., 1989 – Flora di interesse apistico - Uno studio di botanica applicata in Friuli-Venezia Giulia. Apicoltura, 5: appendice.
- Von Der Ohe K., Von Der Ohe W., 2000 – Celler melissopalynologische Sammlung CMS. Niedersächsisches Landesinstitut für Bienenkunde, Celle.
- Vorwohl G., 1972 – Das Pollenspektrum von Honigen aus den italienischen Alpen. Apidologie, 3 (4): 309-340.
- Zander E., 1935, 1937, 1941, 1949, 1951 – Beiträge zur Herkunftsbestimmung bei Honig. I. Reichsfachgruppe Imker, Berlin; II, III, V. Liedloff Loth Michaelis, Leipzig; IV. Ehrenwirth, München.

Famiglia	Forma pollinica	Nettare	Nome comune	Visione polare	Visione equatoriale	Aperture	Ornamentazione	Dimensioni	Note morfologiche
Aceraceae	<i>Acer</i>	si	acero	sub-circolare	ovale (oblato)	tricolpato	striato	medio	simile a <i>Prunus</i> , ma più tondeggiante in vista polare
Actinidiaceae	<i>Actinidia</i>	no	kiwi	sub-triangolare	circolare	tricolporato	psilato	medio-piccolo	onci molto pronunciati, spesso pollini privi di citoplasma, esina sottile, aspetto diafano
Agavaceae	<i>Agave</i>	si	agave	ovale	ovale	monocolpato	reticolato	grande	reticolo con maglie di diversa dimensione, alcune molto grandi
Amaranthaceae / Chenopodiaceae	Amaranthaceae / Chenopodiaceae	no	amarantacee, chenopodiacee	circolare	circolare	periporato	scabrato	medio-piccolo	numerosi pori (>50) (simile a una pallina da golf)
Anacardiaceae	<i>Cotinus / Schinus</i>	si	sommacco selvatico o falso pepe	circolare	circolare	tricolporato	striato-reticolato	medio-piccolo	abbondante olio giallo
Anacardiaceae	<i>Pistacia</i>	no	lentisco	circolare	circolare	periporato	reticolato finemente	medio	in genere 5-7 pori con bordo poco definito; forma irregolare
Anacardiaceae	<i>Rhus</i>	si	sommacco siciliano	sub-triangolare	ovale (prolato)	tricolporato	striato-reticolato	medio	forma bipiramidale, endoapertura allungata trasversalmente
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	si	agrifoglio	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	clavato	medio	ornamentazione molto caratteristica clavata
Araliaceae	<i>Hedera</i>	si	edera	sub-triangolare	circolare	tricolporato	reticolato	medio	contorno angoloso, margo, reticolo con maglie di dimensioni diverse (eterobrocato), spesso duplibaculato
Balsaminaceae	<i>Impatiens</i>	si	balsamina	rettangolare	ovale (oblato)	tetracolpato	reticolato	medio	aspetto diafano, solchi agli angoli del rettangolo
Betulaceae	<i>Alnus</i>	no	ontano	tetra- o pentagonale	ovale (oblato)	stefanoporato	psilato	medio-piccolo	4-5 pori con onci e vestibolo
Betulaceae / Corylaceae	Betulaceae / Corylaceae	no	betulacee, corilacee	circolare	circolare	triporato	scabrato	medio-piccolo	onci
Bignoniaceae	Bignoniaceae	si	bignoniacee	tetrate tetraedrica		inaperturato	reticolato	grande	reticolo interrotto a formare "isole"
Boraginaceae	<i>Alkanna</i>	si	arganetta	circolare	piriforme (prolato)	tricolporato	psilato	piccolo	simile a <i>Echium</i> , ma più piccolo, con esina più sottile e citoplasma liscio, aspetto rifrangente
Boraginaceae	<i>Anchusa / Pulmonaria</i>	si	buglossa, polmonaria	circolare	ovale (prolato)	tetra o pentacolporato	reticolato finem., retic. più ampio all'equatore	medio	forma molto caratteristica
Boraginaceae	<i>Borago</i>	si	borragine	circolare	ovale (oblato)	zonocolporato	scabrato	medio	in genere 9-10 aperture
Boraginaceae	<i>Cerithe</i>	si	erba vajola	circolare	ovale (prolato)	zonocolporato	psilato	piccolo	aspetto generale simile a <i>Lotus</i> , ma con 8-10 aperture (cintura di pori allungati)
Boraginaceae	<i>Cynoglossum</i>	si	lingua di cane	circolare	ovale (prolato)	eterocolpato	psilato	piccolo	3 solchi con poro e 3 solchi senza poro, cintura di rombi granulosi
Boraginaceae	<i>Echium</i>	si	erba viperina	circolare	piriforme (prolato)	tricolporato	reticolato finemente	piccolo	grigio
Boraginaceae	<i>Myosotis</i>	si	non-ti-scordar-di-me	circolare	ovale (prolato), restringimento mediale	eterocolpato	psilato	molto piccolo	molto piccolo, 6 aperture poco evidenti
Boraginaceae	<i>Symphytum</i>	si	consolida	circolare	ovale (prolato)	zonocolporato	psilato	medio-piccolo	in genere 8-10 aperture
Buddlejaceae	<i>Buddleja</i>	si	buddleja	quadrangolare	circolare	tetracolporato	psilato	piccolo	diafano, i bordi dei solchi sporgono all'esterno, anche granuli tricolporati
Cactaceae	<i>Opuntia</i>	si	fico d'India	circolare	circolare	periporato	reticolato	molto grande	esina molto spessa, a struttura complessa, pori grandi (12-18 pori)
Campanulaceae	Campanulaceae	si	campanulacee	circolare	circolare	tri-, tetra- o penta porato	echinato	medio-piccolo	pori con costae e onci
Cannabaceae	vedi Moraceae								
Caprifoliaceae	<i>Lonicera</i>	si	caprofoglio	sub-triangolare	circolare	tricolporato	echinato	grande	colpi corti, piccole spine molto distanziate
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i>	no	sambuco	sub-triangolare	circolare	tricolporato	reticolato finemente	piccolo	margo, esina assottigliata verso i colpi
Caprifoliaceae	<i>Viburnum</i>	si	viburno	sub-triangolare	circolare	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	onci (simile a <i>Euodia</i>)
Caryophyllaceae	Caryophyllaceae	si?	cariofillacee	circolare	circolare	periporato	reticolato	variabile	opercoli sui pori (più di 10)
Celastraceae	<i>Euonymus</i>	si	fusaria	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	esina più sottile e con reticolo più fine verso le aperture (profilo simile a una Crucifera)
Cistaceae	<i>Cistus</i>	no	cisto	circolare	circolare	tricolporato	reticolato	medio-grande	olio giallo; ornamentazione diversa nelle varie specie; talora columelle ingrossate a formare verruche; <i>C. incanus</i> ha reticolo più fine, simile ad <i>Helianthemum</i>
Cistaceae	<i>Helianthemum</i>	no	eliantemo	circolare	circolare	tricolporato	reticolato finemente	medio-grande	olio giallo, a volte reticolo orientato nell'intercolpium
Compositae	<i>Ambrosia</i>	no	ambrosia	sub-circolare	ovale (oblato)	tricolporato	echinato	piccolo	spine molto ridotte, intina un po' inspessita

Note melissopalino-logiche	Maurizio e Louveaux, 1965		Ricciardelli D'Albore, 1997			Ricciardelli D'Albore, 1998		Von der Ohe e Von der Ohe, 2000			Bucher et al., 2004	
	Specie	pg	Specie	pg	fig	Specie	pg	Specie	tav. (I ed.)	pg (II ed.)	Specie	pg
relativamente comune nei mieli primaverili; possibili mieli uniflorali	<i>Acer pseudoplatanus</i>	30	<i>Acer opalus</i>	261	161			<i>Acer platanoides</i>	18	17	<i>Acer campestre</i>	54
								<i>A. pseudoplatanus</i>	17	18	<i>A. pseudoplatanus</i>	56
relativamente comune nei mieli delle aree dove si coltiva											<i>Actinidia deliciosa</i>	60
molto raro			<i>Agave americana</i>	259	159	<i>Agave americana</i>	30					
comune, soprattutto nei raccolti tardivi e di aree coltivate			<i>Chenopodium album</i>	265	165	<i>Chenopodium album</i>	104				<i>Chenopodium album</i>	64
raro, nei mieli del nord-est, soprattutto friulani (<i>Cotinus</i>) e nell'estremo sud (<i>Schinus</i>)			<i>Cotynus coggygria</i>	271	171	<i>Cotynus coggygria</i>	130					
raro, nei mieli primaverili della macchia mediterranea			<i>Pistacia lentiscus</i>	263	163	<i>Pistacia lentiscus</i>	316	<i>Pistacia terebinthus</i>	128	150	<i>Pistacia lentiscus</i>	68
raro, nei mieli del nord-est, soprattutto friulani (<i>R. typhina</i>) e in Sicilia (<i>R. coriaria</i>)								<i>Rhus typhina</i>	94	169		
molto raro			<i>Ilex glabra</i>	276	176			<i>Ilex aquifolium</i>	73	103	<i>Ilex aquifolium</i>	78
comune, soprattutto nei mieli tardivi, possibili mieli uniflorali			<i>Hedera helix</i>	81	31	<i>Hedera helix</i>	204	<i>Hedera helix</i>	124	94	<i>Hedera helix</i>	82
molto raro, nei mieli settentrionali								<i>Impatiens balsamina</i>	151	104	<i>Impatiens glandulifera</i>	132
								<i>I. glandulifera</i>	152	105		
								<i>I. parviflora</i>	116	106		
raro			<i>Alnus glutinosa</i>	264	164			<i>Alnus glutinosa</i>	53	23	<i>Alnus glutinosa</i>	142
relativamente comune			<i>Corylus avellana</i>	263	163			<i>Betula pendula</i>	66	36	<i>Betula pendula</i>	146
								<i>Corylus avellana</i>	112	64	<i>Corylus avellana</i>	240
											<i>Ostrya carpinifolia</i>	242
molto raro							<i>Catalpa ovata</i>	51	47	<i>Catalpa bignonioides</i>	150	
raro, nei mieli mediterranei, più frequente nei mieli pugliesi			<i>Alkanna tinctoria</i>	267	167	<i>Alkanna tinctoria</i>	38					
molto raro								<i>Pulmonaria officinalis</i>	190	162	<i>Anchusa officinalis</i>	154
											<i>Pulmonaria officinalis</i>	156
relativamente comune nei mieli mediterranei primaverili			<i>Borago officinalis</i>	272	172	<i>Borago officinalis</i>	60	<i>Borago officinalis</i>	123	37	<i>Borago officinalis</i>	160
raro, soprattutto nei mieli mediterranei								<i>Cerintho major</i>	100			
raro, soprattutto nei mieli mediterranei	<i>Cynoglossum sp.</i>	90	<i>Cynoglossum officinale</i>	272	172	<i>Cynoglossum creticum</i>	142					
molto comune, più abbondante nei mieli mediterranei	<i>Echium sp.</i>	88	<i>Echium vulgare</i>	75	25	<i>Echium italicum</i>	160	<i>Echium vulgare</i>	27	73	<i>Echium vulgare</i>	164
relativamente comune nei mieli di montagna, estremamente iperrappresentato	<i>Myosotis sp.</i>	86	<i>Myosotis alpestris</i>	94	44			<i>Myosotis sylvatica</i>	24	131	<i>Myosotis sylvatica</i>	168
molto raro			<i>Symphytum officinale</i>	272	172	<i>Symphytum tuberosum</i>	394	<i>Symphytum officinale</i>	11	193	<i>Symphytum officinale</i>	172
raro, soprattutto nelle vallate alpine e nella padania settentrionale												
molto raro, estremamente iporappresentato			<i>Opuntia</i>	-	111	<i>Opuntia ficus-indica</i>	290					
relativamente comune soprattutto nei mieli alpini, ma anche in alcuni mieli mediterranei (forma più piccola)	<i>Campanula Phyteuma Jasione sp.</i>	118	<i>Campanula trachelium</i>	263	163	<i>Jasione montana</i>	220	<i>Campanula rotundifolia</i>	56	42	<i>Campanula barbata Phyteuma orbiculare</i>	192
			<i>Phyteuma spicatum</i>	264	164			<i>Jasione montana</i>	158	107		
raro			<i>Lonicera caprifolium</i>	270	170			<i>Lonicera xylosteum</i>	141	117	<i>Lonicera alpigena</i>	202
molto comune, nei mieli primaverili (soprattutto robinia)			<i>Sambucus nigra</i>	266	166	<i>Sambucus nigra</i>	364	<i>Sambucus nigra</i>	59	181	<i>Sambucus nigra</i>	206
raro			<i>Viburnum tinus</i>	272	172	<i>Viburnum tinus</i>	434	<i>Viburnum lantana</i>	136	208	<i>Viburnum lantana</i>	214
							<i>Viburnum opulus</i>	192	209			
relativamente comune			<i>Stellaria media</i>	265	165	<i>Lynchnis flos-cuculi</i>	245	<i>Cerastium fontanum</i>	188	52	<i>Saponaria officinalis</i>	218
				265	165		392	71	120			
							366	72	187			
			<i>Saponaria officinalis</i>			<i>Silene dioica</i>					<i>Silene dioica</i>	220
molto raro			<i>Euonymus europaeus</i>	271	171	<i>Euonymus europaeus</i>	176	<i>Euonymus europaeus</i>	198	82		
relativamente comune nei mieli mediterranei; segnalati mieli uniflorali da specie nettari-ferre in Sardegna	<i>Cistus mospeliensis</i>	36	<i>Cistus salvifolius</i>	268	168	<i>Cistus monspeliensis</i>	114	<i>Cistus salvifolius</i>	182	55		
relativamente comune nei mieli di ambiente collinare e montano	<i>Helianthemum vulgare</i>	34	<i>Helianthemum appenninum</i>	268	168	<i>Helianthemum chamaecistus</i>	208	<i>Helianthemum nummularium</i>	97	96	<i>Helianthemum nummularium</i>	224
raro, soprattutto in mieli tardivi			<i>Ambrosia maritima</i>	269	169	<i>Ambrosia maritima</i>	42	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	153	24		

Famiglia	Forma pollinica	Nettare	Nome comune	Visione polare	Visione equatoriale	Aperture	Ornamentazione	Dimensioni	Note morfologiche
Compositae	<i>Artemisia</i>	no	assenzio	sub-circolare	ovale (oblato)	tricolporato	echinato (spine rudimentali)	medio-piccolo	ispessimenti nell'intercolpium, intina molto spessa, spine ridotte a piccole verruche
Compositae	<i>Carthamus</i>	si	cartamo	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	echinato	grande	simile alle Composite S, ma con asse polare maggiore dell'equatoriale
Compositae	<i>Centaurea cyanus</i>	si	fiordaliso	triangolare	ovale (prolato)	tricolporato	verrucato	medio	esina con struttura complessa, ispessita nell'intercolpium
Compositae	<i>Centaurea jacea</i>	si	fiordaliso stoppione	sub-circolare	circolare o ovale (prolato)	tricolporato	echinato (spine rudimentali)	medio	solchi larghi e lunghi, grosse verruche regolari
Compositae	<i>Centaurea montana</i>	si	fiordaliso montano	triangolare	ovale (prolato)	tricolporato	verrucato	medio-grande	come <i>C. cyanus</i> , ma molto più grande
Compositae	<i>Centaurea scabiosa</i>	si	fiordaliso vedovino	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	verrucato	medio-grande	come <i>C. jacea</i> , ma più grande e più ampio all'equatore, esina ispessita nell'intercolpium
Compositae	Compositae A	si	gruppo della margherita e della camomilla	circolare	circolare	tricolporato	echinato	medio-piccolo	esina ispessita nell'intercolpium
Compositae	Compositae H	si	gruppo dell'astro, dell'inula e della verga d'oro	circolare	circolare	tricolporato	echinato	medio-piccolo	spine più alte che larghe; molte specie nel gruppo, diverse per dimensioni del granulo, dimensioni, forma e disposizione delle spine
Compositae	Compositae S	si	gruppo del cardo	sub-circolare	ovale (oblato)	tricolporato	echinato	grande	grandi spine tanto larghe quanto alte
Compositae	Compositae T	si	gruppo del tarassaco e della cicoria	sub-triangolare o quadrangolare	circolare	tricolporato	fenestrato, echinato	variabile	molte specie nel gruppo, <i>Taraxacum</i> ha abbondante olio giallo ed è spesso tetracolporato
Compositae	<i>Helianthus</i>	si	girasole	circolare	circolare	tricolporato	echinato	medio	spine molto lunghe (6 micron)
Compositae	<i>Xanthium</i>	no	nappola	circolare	ovale (oblato)	tricolporato	echinato (spine rudimentali)	medio-piccolo	simile a <i>Centaurea jacea</i> , ma leggermente oblato, solchi corti e stretti, verruche più piccole
Convolvulaceae	<i>Calystegia</i>	si	vilucchio	circolare	circolare	periporato	scabrato	grande	esina molto spessa con scultura complessa, grandi pori ovali con opercoli (più di 20)
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	si	convolvolo	sub-triangolare	circolare	tricolporato	scabrato	grande	anche tetracolporato; residui di esina sui solchi (grosse verruche o opercoli)
Comaceae	<i>Cornus sanguinea</i>	si	sanguinello	circolare	ovale (prolato)	tricolporato	scabrato	medio-grande	giallino, citoplasma con grossi granuli
Crassulaceae	<i>Sedum / Sempervivum</i>	si	borracina, semprevivo	sub-triangolare	circolare	tricolporato	rugulato	piccolo	esina spessa, rugulata, gialla, poro quadrato
Cruciferae	Cruciferae	si	crocifere	sub-circolare	circolare	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	esina e reticolo variabili (varie specie); maglie del reticolo aperte sul bordo dei solchi; spesso residui di esina sui solchi
Cruciferae	Cruciferae < 20 µ	si	crocifere del gruppo della borsapastore e della filigrana	sub-circolare	circolare	tricolporato	reticolato	piccolo	esina sottile, reticolo fine
Cucurbitaceae	<i>Citrullus</i>	si	cocomero	sub-circolare	circolare	tricolporato	reticolato	grande	a volte in tetrade; largo reticolo a lumina irregolari
Cucurbitaceae	<i>Cucumis</i>	si	cetriolo	sub-circolare	circolare	tricolporato	reticolato	grande	pori grandi con annulus
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i>	si	zucchino	circolare	circolare	periporato	echinato	molto grande	in genere 6-7 pori con opercoli
Cupressaceae / Taxaceae	Cupressaceae / Taxaceae	no	cipresso, tasso	circolare	circolare	inaperturato	scabrato	medio-piccolo	intina molto spessa, parete fragile con piccole verruche
Cyperaceae	Cyperaceae	no	ciperacee	circolare	pliforme (prolato)	periporato	scabrato	medio	profilo a freccia, 4 aperture poco visibili (appare inaperturato), intina più spessa negli angoli, citoplasma granuloso
Dipsacaceae	<i>Knautia</i>	si	ambretta	sub-triangolare	circolare	tricolporato	echinato	grande	pori allungati (colpi corti?) piccole echine, grossi opercoli echinati
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	si	vedovina	sub-triangolare	circolare	tricolporato	echinato	grande	esina molto spessa, ispessita ai poli, piccole spine (simile a <i>Valeriana</i>)
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	si	kaki	sub-circolare	circolare	tricolporato	scabrato	medio-grande	i solchi appaiono come una parte depressa
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	si	olivagno	sub-triangolare	circolare	tricolporato	psilato	medio-grande	vestibolo molto evidente
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	si	corbezzolo	tetrade tetraedrica		tricolporato	scabrato	grande	grande tetrade quadrata
Ericaceae	<i>Calluna</i>	si	brughiera	tetrade piana		tricolporato	verrucato	medio	colpi poco visibili, verruche molto evidenti

Note melissopalinologiche	Maurizio e Louveaux, 1965		Ricciardelli D'Albore, 1997			Ricciardelli D'Albore, 1998		Von der Ohe e Von der Ohe, 2000			Bucher et al., 2004	
	Specie	pg	Specie	pg	fig	Specie	pg	Specie	tav. (I ed.)	pg (II ed.)	Specie	pg
comune, soprattutto nei mieli tardivi			<i>Artemisia vulgaris</i>	269	169	<i>Artemisia vulgaris</i>	52				<i>Artemisia vulgaris</i>	92
raro, nei mieli mediterranei			<i>Carthamus lanatus</i>	271	171	<i>Carthamus lanatus</i>	82					
raro, presente in alcune aree collinari e montane (Val d'Aosta, Friuli, Sibillini)	<i>Centaurea cyanus</i>	92	<i>Centaurea cyanus</i>	268	168	<i>Centaurea cyanus</i>	90	<i>Centaurea cyanus</i>	37	48	<i>Centaurea cyanus</i>	120
molto comune, ubiquitario, soprattutto nei mieli tardivi	<i>Centaurea jacea</i>	94	<i>Centaurea jacea</i>	268	168	<i>Centaurea solstitialis</i>	94	<i>Centaurea jacea</i>	113	50	<i>Centaurea jacea</i>	106
molto raro, tipico dei mieli di alta montagna			<i>Centaurea montana</i>	269	169			<i>Centaurea montana</i>	38	51		
molto raro, tipico dei mieli di alta montagna						<i>Centaurea scabiosa</i>	92				<i>Centaurea scabiosa</i>	124
comune, ubiquitario			<i>Matricaria chamomilla</i>	270	170	<i>Matricaria chamomilla</i>	254				<i>Achillea millefolium</i>	96
comune, più abbondante nei mieli tardivi della padania (<i>Solidago</i>) o mediterranei (<i>Inula</i>); possibili mieli uniflorali	<i>Solidago</i> sp. <i>Aster</i> sp.	102 104	<i>Solidago virgaurea</i>	108	57	<i>Solidago virgaurea</i> <i>Eupatorium cannabinum</i>	386 178	<i>Aster tripolium</i> <i>Eupatorium cannabinum</i> <i>Senecio vulgaris</i>	10 120 147	35 - 83 - 186	<i>Solidago virgaurea</i>	102
molto comune, più abbondante nelle aree mediterranee, dove può dare miele uniflorale (<i>Galactites</i>); iporappresentato	<i>Cirsium</i> sp.	100	<i>Carduus nutans</i>	69	19	<i>Carduus nutans</i> <i>Cirsium arvense</i>	76 110	<i>Silybum marianum</i>	25	188	<i>Carduus defloratus</i> <i>Cirsium montanum</i>	110 112
molto comune, più abbondante nell'Italia settentrionale, dove può dare miele uniflorale (<i>Taraxacum</i>); iporappresentato	<i>Taraxacum officinale</i>	96	<i>Taraxacum officinale</i>	109	58	<i>Taraxacum officinale</i> <i>Cichorium intybus</i> <i>Crepis vesicaria</i>	398 108 134	<i>Cichorium intybus</i> <i>Taraxacum officinale</i>	90 23	54 195	<i>Taraxacum officinale</i>	116
relativamente comune, legato alla coltivazione della pianta, più abbondante in Italia centrale; possibili mieli uniflorali	<i>Helianthus annuus</i>	98	<i>Helianthus annuus</i>	83	33	<i>Helianthus annuus</i>	210	<i>Helianthus annuus</i>	39	97	<i>Helianthus tuberosus</i>	100
raro, nei mieli tardivi			<i>Xanthium italicum</i>	267	167	<i>Xanthium italicum</i>	441					
molto raro			<i>Calystegia sepium</i>	265	165	<i>Calystegia sepium</i>	70	<i>Calystegia sepium</i>	114	41	<i>Calystegia sepium</i>	228
molto raro			<i>Convolvulus arvensis</i>	260	160	<i>Convolvulus cantabrica</i>	124	<i>Convolvulus athaeoides</i>	199	59	<i>Convolvulus arvensis</i>	232
comune, soprattutto nei mieli primaverili (robinia)			<i>Cornus sanguinea</i>	267	167	<i>Cornus sanguinea</i>	126	<i>Cornus sanguinea</i>	82	62	<i>Cornus sanguinea</i>	236
relativamente comune, nei mieli di montagna, sia alpini che appenninici			<i>Sedum acre</i>	267	167	<i>Sedum acre</i>	276	<i>Sedum hybridum</i>	92	185	<i>Sedum rupestre</i> <i>Semepervivum arachnoideum</i>	248 250
molto comune, possibili mieli uniflorali (<i>Brassica</i> e <i>Diploaxis</i>), tendenzialmente iperrappresentato	<i>Brassica napus</i> var. <i>oleifera</i> <i>Raphanus raphanistrum</i> <i>Sinapis arvensis</i> <i>Diploaxis erucoides</i>	22 26 24 28	<i>Brassica napus</i> var. <i>oleifera</i> <i>Sinapis arvensis</i>	68 262	18 - 162	<i>Brassica napus</i> var. <i>oleifera</i> <i>Diploaxis erucoides</i>	62 152	<i>Brassica napus</i> <i>Raphanus raphanistrum</i> <i>Sinapis arvensis</i>	9 21 36	38 165 189	<i>Brassica napus</i> <i>Sinapis arvensis</i>	176 180
relativamente comune						<i>Capsella bursa-pastoris</i>	74				<i>Draba nemorosa</i>	178
molto raro			<i>Citrullus lanatus</i>	272	172	<i>Citrullus lanatus</i>	116	<i>Citrullus lanatus</i>	143	56		
raro, nelle aree di coltivazione			<i>Cucumis sativus</i>	263	163	<i>Cucumis sativus</i>	136					
molto raro			<i>Cucurbita pepo</i>	264	164	<i>Cucurbita pepo</i>	138				<i>Cucurbita pepo</i>	258
relativamente comune			<i>Cupressus sempervirens</i> <i>Taxus baccata</i>	258 259	158 159	<i>Cupressus sempervirens</i>	140	<i>Taxus baccata</i> <i>Thuja</i> sp.	5 4	196 198	<i>Cupressus sempervirens</i>	262
raro			<i>Carex curvula</i>	259	159	<i>Carex distans</i>	78				<i>Carex</i> sp.	266
raro			<i>Knautia arvensis</i>	263	163	<i>Knautia arvensis</i>	222				<i>Knautia arvensis</i>	270
raro			<i>Scabiosa atropurpurea</i>	261	161	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	370				<i>Scabiosa columbaria</i>	274
raro, nei mieli campani			<i>Diospyros kaki</i>	260	160	<i>Diospyros kaki</i>	150					
molto raro								<i>Eleagnus angustifolia</i>	125	74	<i>Eleagnus angustifolia</i>	278
raro, possibili mieli uniflorali in Sardegna e altre aree mediterranee, iporappresentato			<i>Arbutus unedo</i>	66	16	<i>Arbutus unedo</i>	48					
molto raro, possibili mieli uniflorali	<i>Calluna vulgaris</i>	112	<i>Calluna vulgaris</i>	288	188			<i>Calluna vulgaris</i>	13	40	<i>Calluna vulgaris</i>	282

Famiglia	Forma pollinica	Nettare	Nome comune	Visione polare		Visione equatoriale	Aperture	Ornamentazione	Dimensioni	Note morfologiche
Ericaceae	<i>Erica</i>	si	erica	tetraedrica			tricolp(or)ato	verrucato	medio-piccolo	esina spessa, colpi lunghi
Ericaceae	Ericaceae altre	si	altre ericacee	tetraedrica			tricolporato	verrucato	medio	esina più sottile e verruche meno evidenti rispetto a <i>Erica</i>
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora</i>	no	tornasole	esagonale	ovale (oblato)		esacolporato	reticolato	grande	reticolo molto largo con maglie piccole attorno a quelle grandi
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	si	euforbia	sub-circolare	ovale (oblato)		tricolporato	verrucato - foveolato	medio	aperture situate sui lati (interangolari), esina ornamentata e molto spessa nell'intercolpium
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis</i>	no	mercurella	circolare	circolare		tricolporato	reticolato finemente	medio-piccolo	spinule (o piccole verruche) sul bordo dei pori, simile a <i>Filipendula</i>
Euphorbiaceae	<i>Ricinus</i>	no	ricino	sub-circolare	circolare		tricolporato	reticolato finemente	medio	endoaperture allungate trasversalmente
Fagaceae	<i>Castanea</i>	si	castagno	sub-circolare	ovale (prolato)		tricolporato	psilato	piccolo	esina non completamente liscia, spessa, giallino
Fagaceae	<i>Quercus ilex</i>	no	leccio	sub-triangolare	ovale (oblato)		tricolp(or)ato	rugulato-scabrato	medio-piccolo	giallino, abbastanza variabile in dimensioni e forma, simile a <i>Q. robur</i>
Fagaceae	<i>Quercus robur</i>	no	quercia	sub-triangolare	ovale (oblato)		tricolp(or)ato	scabrato-verrucato	medio	giallino, relativamente variabile in dimensioni e forma; rispetto a <i>Q. ilex</i> è più tonteggiante, con verruche più grosse
Geraniaceae	<i>Erodium</i>	si?	becco di gru	sub-circolare	circolare		tricolpato	striato	grande	corte strie che si intersecano
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	si	geranio	sub-circolare	circolare		tricolpato	reticolato	grande	colpi corti, muri del reticolo con columelle ingrossate a formare verruche
Graminaceae	<i>Zea</i>	no	mais o granturco	circolare	circolare		monoporato	scabrato	grande	annulus, citoplasma granuloso
Graminaceae	Graminaceae altre	no	altre graminacee	circolare	circolare		monoporato	scabrato	variabile	molte specie
Guttiferae	<i>Hypericum</i>	no	iperico o erba di S. Giovanni	circolare	ovale (prolato)		tricolporato	reticolato finemente	piccolo	solchi lunghi, quasi sincolpato, spesso olio verde/giallo, pori allungati, nucleo visibile
Hippocastanaceae	<i>Aesculus</i>	si	ippocastano	sub-circolare	ovale (prolato)		tricolporato	psilato (strie appena visibili)	medio-piccolo	solchi lunghi e larghi con grosse verruche (o piccole echine), olio arancio
Hydrophyllaceae	<i>Phacelia</i>	si	facelia	esagonale	circolare		eterocolpato	psilato	piccolo	esina sottile, citoplasma liscio, aspetto rifrangente; tre solchi e tre pseudo solchi (più corti); granulazioni sui solchi
Iridaceae	<i>Crocus</i>	si	zafferano	circolare	circolare		inaperturato	echinato	molto grande	intina molto spessa, piccole spine e scabrae, fragile
Jugladaceae	<i>Juglans</i>	no	noce	sub-circolare	ovale (oblato)		periporato	scabrato	medio-grande	11-15 pori distribuiti irregolarmente, onci piatti
Juncaceae	Juncaceae	no	erba lucciola	tetraedrica			monoporato	scabrato	medio-grande	esina sottile, intina inspessita, citoplasma granuloso, tendenza a deformarsi e rompersi
Labiatae	<i>Lamium</i>	si	labiate del gruppo della falsa ortica	sub-triangolare	ovale (oblato)		tricolpato	psilato (o reticolo appena visibile)	medio-piccolo	forma poco caratteristica, nucleo visibile
Labiatae	<i>Lavandula angustifolia</i>	si	lavanda	esagonale	ovale (oblato)		esacolpato	reticolato	medio	esina spessa, olio giallo, molti granuli abortiti
Labiatae	<i>Lavandula stoechas</i>	si	lavanda selvatica	esagonale	ovale (oblato)		esacolpato	reticolato finemente	medio	giallo, i lati tendono a incurvarsi in fuori
Labiatae	<i>Mentha pulegium</i>	si	menta poggio	esagonale	ovale (oblato)		esacolpato	reticolato	piccolo	più piccolo rispetto alle altre Labiate esacolpate, esina sottile
Labiatae	<i>Ocimum</i>	si	basilico	esagonale	ovale (oblato)		esacolpato	reticolato	grande	reticolo a maglie molto larghe
Labiatae	<i>Rosmarinus</i>	si	rosmarino	esagonale	ovale (oblato)		esacolpato	reticolato	medio-grande	due lati opposti più lunghi, reticolo a maglie fini, esina sottile, tende a deformarsi
Labiatae	<i>Salvia</i>	si	labiate del gruppo della salvia	esagonale	ovale (oblato)		esacolpato	reticolato	medio-grande	due lati opposti più lunghi, reticolo a maglie larghe, almeno nell'intercolpium
Labiatae	<i>Sidentis romana</i>	si	stregonia comune	quadrato	circolare o quadrangolare		tetracolpato	reticolato	medio-piccolo	nel miele i bordi dei solchi sporgono, dando al polline una forma particolare in visione polare
Labiatae	<i>Sidentis syriaca</i>	si	stregonia siciliana	irregolare	irregolare		tetracolpato	reticolato	medio	tre dei solchi all'equatore, uno perpendicolare
Labiatae	<i>Stachys</i>	si	betonica	sub-triangolare	ovale (oblato)		tricolpato	reticolato finemente	medio-piccolo	nel miele è spesso visibile, in posizione polare, un sottile frammento di esina attaccato a un bordo del solco
Labiatae	<i>Teucrium</i>	si	camedrio (gattaria in Sardegna)	sub-triangolare	ovale (prolato)		tricolpato	scabrato	medio-piccolo	grosso opercolo sui solchi, esina inspessita ai poli
Labiatae	<i>Thymus</i>	si	labiate del gruppo del timo	esagonale	ovale (oblato)		esacolpato	reticolato	medio	residui di esina sui solchi

Note melissopalinologiche	Maurizio e Louveaux, 1965		Ricciardelli D'Albore, 1997			Ricciardelli D'Albore, 1998		Von der Ohe e Von der Ohe, 2000			Bucher et al., 2004	
	Specie	pg	Specie	pg	fig	Specie	pg	Specie	tav. (I ed.)	pg (II ed.)	Specie	pg
relativamente comune nelle aree mediterranee, possibili mieli uniflorali			<i>Erica arborea</i>	76	26	<i>Erica arborea</i>	164	<i>Erica arborea</i>	193	76		
relativamente comune, nei mieli alpini; possibili mieli uniflorali (<i>Rhododendron</i> e <i>Erica carnea</i>); iporappresentato	<i>Rhododendron</i> sp.	116	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	98 99	47 48			<i>Rhododendron ferrugineum</i>	173	168	<i>Rhododendron ferrugineum</i> <i>Erica carnea</i>	288 286
molto raro						<i>Chrozophora tinctoria</i>	106					
raro, nei mieli della macchia mediterranea			<i>Euphorbia characias</i>	266	166	<i>Euphorbia cyparissias</i>	180	<i>Euphorbia cyparissias</i>	155	84		
relativamente comune			<i>Mercurialis annua</i>	271	171	<i>Mercurialis annua</i>	266					
molto raro, nei mieli dell'estremo sud			<i>Ricinus communis</i>	286	186			<i>Ricinus communis</i>	121	171		
molto comune, meno abbondante sul versante adriatico e in Sardegna; frequenti mieli uniflorali; iperrappresentato	<i>Castanea sativa</i>	138	<i>Castanea sativa</i>	70	20	<i>Castanea sativa</i>	86	<i>Castanea sativa</i>	19	46	<i>Castanea sativa</i>	322
comune nei mieli primaverili di area mediterranea; localmente anche al nord			<i>Quercus ilex</i>	260	160	<i>Quercus ilex</i>	336					
comune, soprattutto nei mieli primaverili			<i>Quercus robur</i>	261	161	<i>Quercus robur</i>	338	<i>Quercus robur</i>	81	164	<i>Quercus pubescens</i>	330
molto raro								<i>Erodium cicutarium</i>	65	78		
raro, tipico dei mieli di montagna			<i>Geranium lucidum</i>	272	172	<i>Geranium rotundifolium</i>	196	<i>Geranium pyrenaicum</i>	83	93	<i>Geranium sylvaticum</i>	346
comune, soprattutto nei mieli tardivi di aree coltivate			<i>Zea mays</i>	263	163	<i>Zea mays</i>	442				<i>Zea mays</i>	488
molto comune, ubiquitario			<i>Dactylis glomerata</i> <i>Avena sativa</i>	263 263	163 163			<i>Dactylis glomerata</i>	102	67	<i>Dactylis glomerata</i>	484
raro			<i>Hypericum perforatum</i>	266	166	<i>Hypericum perforatum</i>	216	<i>Hypericum perfor. H. polyphyllum</i>	108 99	101 102		
relativamente comune nei mieli primaverili; abbondante nei mieli del carso, altrove indicatore urbano	<i>Aesculus hippocastanum</i>	32	<i>Aesculus hippocastanum</i>	267	167	<i>Aesculus hippocastanum</i>	28	<i>Aesculus hippocastanum</i>	29	20	<i>Aesculus hippocastanum</i>	354
molto raro, in funzione delle superfici coltivate spesso a fini apistici			<i>Phacelia tanacetifolia</i>	278	178			<i>Phacelia tanacetifolia</i>	46	146	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	358
molto raro								<i>Crocus albiflorus</i>	54	65	<i>Crocus albiflorus</i>	362
molto raro			<i>Juglans regia</i>	264	164			<i>Juglans regia</i>	6	108	<i>Juglans regia</i>	366
raro, nei mieli alpini			<i>Juncus acutus</i>	259	159						<i>Luzula lutea</i>	370
raro								<i>Lamium galeobdolon</i>	150	110	<i>Lamium album</i>	374
molto raro; possibili mieli uniflorali; estremamente iporappresentato	<i>Lavandula</i> sp.	72	<i>Lavandula spica x L. angustifolia</i>	84	34	<i>Lavandula angustifolia</i>	228	<i>Lavandula angustifolia</i>	40	113		
raro, nei mieli di macchia mediterranea; possibili mieli uniflorali; iporappresentato			<i>Lavandula stoechas</i>	85 - 86	35 - 36	<i>Lavandula stoechas</i>	230					
raro	<i>Mentha</i> sp.	70				<i>Mentha pulegium</i>	264					
molto raro											<i>Ocimum basilicum</i>	388
raro, in aree mediterranee localizzate; possibili mieli uniflorali; iporappresentato	<i>Rosmarinus officinalis</i>	74	<i>Rosmarinus officinalis</i>	102	51	<i>Rosmarinus officinalis</i>	352					
relativamente comune; possibili mieli uniflorali; iporappresentato	<i>Salvia</i> sp.	76				<i>Salvia officinalis</i>	360	<i>Salvia verticillata</i>	85	180	<i>Salvia pratensis</i>	384
raro, nei mieli siciliani												
molto raro, in alcune aree appenniniche; possibili mieli uniflorali; iporappresentato			<i>Sideritis syriaca</i>	107	56							
relativamente comune, nei mieli romagnoli e dell'Italia centrale (in particolare Marche)	<i>Stachys annua</i>	82	<i>Stachys annua</i>	261	161	<i>Stachys annua</i>	390					
raro; possibili mieli uniflorali (<i>T. marum</i> in Sardegna)	<i>Teucrium scorodonia</i>	84	<i>Teucrium chamaedrys</i>	260	160	<i>Teucrium fruticans</i>	400	<i>Teucrium chamaedrys</i>	42	197	<i>Teucrium montanum</i>	392
comune, possibili mieli uniflorali (<i>Thymus capitatus</i> , <i>T. herbabarona</i> e <i>Satureja montana</i>); iporappresentato	<i>Thymus</i> spp. <i>Satureia</i> sp.	78 80	<i>Satureja montana</i> <i>Thymus vulgaris</i>	106 110- 111	55 59-60	<i>Satureja montana</i> <i>Thymus capitatus</i>	368 406	<i>Nepeta cataria</i> <i>Origanum vulgare</i>	148 41	133 141	<i>Origanum vulgare</i> <i>Thymus serpyllum</i>	378 380

Famiglia	Forma pollinica	Nettare	Nome comune	Visione polare	Visione equatoriale	Aperture	Ornamentazione	Dimensioni	Note morfologiche
Lauraceae	<i>Laurus</i>	si	alloro	circolare	circolare	inaperturato	echinato (spine rudimentali)	medio	diafano, fragile, intina molto spessa, spine di 1 μ
Leguminosae – Cesalpinoideae	<i>Ceratonia</i>	si	carrubo	sub-circolare	circolare	tetra- o pentacolporato	reticolato	medio-piccolo	molto simile a <i>Citrus</i> ; esina con reticolo irregolare
Leguminosae – Cesalpinoideae	<i>Gleditsia</i>	si	spino di Giuda	sub-circolare	ovale (oblato)	tricolporato	reticolato	medio	ai poli le maglie del reticolo restano aperte, maglie più strette verso i solchi
Leguminosae – Faboideae	<i>Amorpha</i>	si	amorfa o indaco bastardo	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	reticolato	piccolo	uniformemente e finemente reticolato, opercoli, olio giallo / arancio
Leguminosae – Faboideae	<i>Astragalus / Ononis</i>	si	astragalo o ononide	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato finemente	medio-piccolo	simile a <i>Hedysarum</i> , ma più tondeggianta (diametro equatoriale maggiore)
Leguminosae – Faboideae	<i>Coronilla / Hippocrepis</i>	si	cometta, sferracavallo	circolare	circolare	tricolporato	psilato	medio-piccolo	esina sottile, citoplasma trasparente, aspetto rifrangente
Leguminosae – Faboideae	<i>Dorycnium</i>	si	trifoglio	circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato finem. (perforato)	medio-piccolo	molto simile a <i>T. repens</i> , un po' più tondeggianta e con esina più spessa
Leguminosae – Faboideae	<i>Galega</i>	si?	capraggine	circolare	circolare	tricolporato	psilato	piccolo	spesso olio giallo
Leguminosae – Faboideae	<i>Genista</i>	si?	gruppo delle ginestre	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	reticolato	medio	gruppo di più specie (dimensioni diverse); esina molto sottile, reticolo diafano, appena visibile nell'intercolpium, spesso olio, solchi con opercolo trasparente, talora onci
Leguminosae – Faboideae	<i>Glycine</i>	si	soja	sub-circolare	circolare	tricolporato	scabrato	medio-piccolo	esina inspessita attorno al poro; simile a <i>Trifolium repens</i> ma più tondeggianta e con esina più spessa
Leguminosae – Faboideae	<i>Hedysarum</i>	si	sulla	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	olio giallo
Leguminosae – Faboideae	<i>Lathyrus / Vicia</i>	si	veccia	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato	medio	appiattito ai poli, reticolo scarsamente visibile
Leguminosae – Faboideae	<i>Lotus</i>	si	ginestrino	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	psilato	piccolo	esina sottile, citoplasma trasparente, aspetto rifrangente
Leguminosae – Faboideae	<i>Medicago</i>	si	erba medica	sub-circolare	circolare	tricolporato	psilato	medio	molto simile a <i>Robinia</i> , ma un po' più grande, solchi visibili, nucleo visibile
Leguminosae – Faboideae	<i>Melilotus</i>	si	meliloto	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	simile a <i>T. repens</i> , forma meno ovoidale con poli più appiattiti, esina più sottile e con fine reticolo
Leguminosae – Faboideae	<i>Onobrychis</i>	si	lupinella	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato	medio	residui di esina sui solchi (quasi un opercolo), olio giallo, appiattito ai poli; nel miele spesso si apre in corrispondenza di un solco (e appare monocolporato)
Leguminosae – Faboideae	<i>Ononis natix</i>	si	ononide bacaja	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato finemente	piccolo	molto simile a <i>Hedysarum</i> , ma più piccolo (asse polare 18-19 μ)
Leguminosae – Faboideae	<i>Robinia</i>	si	robinia	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	psilato	medio-piccolo	esina sottile, intina più spessa dell'esina, citoplasma liscio, nel miele spesso fuoriesce in corrispondenza delle aperture
Leguminosae – Faboideae	<i>Trifolium alexandrinum</i>	si	trifoglio alessandrino	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato	medio	asse polare fra 30 e 35 μ , reticolo molto visibile e a maglie larghe
Leguminosae – Faboideae	<i>Trifolium hybridum</i>	si	trifoglio ibrido	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	asse polare < 30 μ , simile a <i>T. repens</i> , ma con reticolo (più fine e meno visibile rispetto a <i>T. alexandrinum</i>)
Leguminosae – Faboideae	<i>Trifolium incarnatum</i>	si	trifoglio incarnato	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato	medio-grande	asse polare tra 43 e 50 μ , reticolo molto visibile e a maglie larghe
Leguminosae – Faboideae	<i>Trifolium pratense</i>	si	trifoglio violetto	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato	medio	asse polare tra 36 e 42 μ , reticolo ben visibile e a maglie larghe
Leguminosae – Faboideae	<i>Trifolium repens</i>	si	trifoglio bianco	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	psilato	medio-piccolo	asse polare inferiore a 30 μ , liscio o reticolo appena visibile
Leguminosae – Faboideae	<i>Vicia faba</i>	si	fava	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato	medio-grande	come <i>Lathyrus/Vicia</i> , ma più grande; reticolo a maglie molto larghe ben visibili
Leguminosae – Faboideae	Leguminosae altre	si	altre leguminose	-	-	tri- o tetra-colporato	psilato o reticolato	variabile	altre leguminose che non corrispondono alla descrizione dei tipi definiti precedentemente
Leguminosae – Mimosoideae	<i>Acacia</i>	si	mimosa	poliade	-	-	psilato	grande	poliade di 16 cellule (carapace di tartaruga)

Note melissopalinologiche	Maurizio e Louveaux, 1965		Ricciardelli D'Albore, 1997			Ricciardelli D'Albore, 1998		Von der Ohe e Von der Ohe, 2000			Bucher et al., 2004	
	Specie	pg	Specie	pg	fig	Specie	pg	Specie	tav. (I ed.)	pg (II ed.)	Specie	pg
molto raro			<i>Laurus nobilis</i> <i>Persea</i>	258 274	158 174	<i>Laurus nobilis</i>	226	<i>Persea americana</i>	156	145	<i>Laurus nobilis</i>	396
molto raro, solo nei mieli dell'estremo sud d'Italia, soprattutto nei raccolti invernali; possibili mieli uniflorali			<i>Ceratonia siliqua</i>	72	22	<i>Ceratonia siliqua</i>	96					
relativamente comune, soprattutto nei mieli primaverili (robinia)			<i>Gleditsia triacanthos</i>	271	171	<i>Gleditsia triacanthos</i>	198				<i>Gleditsia triacanthos</i>	188
relativamente comune, abbondante nel nord est, ma non solo; possibili mieli uniflorali			<i>Amorpha fruticosa</i>	65	15			<i>Amorpha fruticosa</i>	14	25		
relativamente comune soprattutto in ambiente collinare e montano			<i>Astragalus monspessulanum</i>	271	171	<i>Astragalus monspessulanum</i> <i>Ononis spinosa</i>	58 288					
comune soprattutto in ambiente montano e alto-montano	<i>Hippocrepis comosa</i>	54	<i>Hippocrepis comosa</i>	268	168						<i>Hippocrepis comosa</i>	292
raro, nell'Italia centrale						<i>Dorycnium hirsutum</i>	154					
comune, soprattutto in Romagna e Italia centrale			<i>Galega officinalis</i>	271	171	<i>Galega officinalis</i>	192					
relativamente comune			<i>Ulex</i>	276	176	<i>Calycotome spinosa</i> <i>Genista hispanica</i>	68 194	<i>Cytisus scoparius</i>	76	66		
raro, nelle aree di coltivazione (pianura padana)						<i>Glycine max</i>	200					
comune, nei mieli peninsulari (a sud della Romagna); mieli uniflorali al sud; tendenzialmente iperrappresentato	<i>Hedysarum coronarium</i>	50	<i>Hedysarum coronarium</i>	82	32	<i>Hedysarum coronarium</i>	206	<i>Hedysarum coronarium</i>	179	95		
relativamente comune, soprattutto nelle regioni centro-meridionali	<i>Vicia sp.</i>	56	<i>Vicia cracca</i>	117	66	<i>Vicia cracca</i>	436	<i>Vicia cracca</i>	69	210	<i>Lathyrus pratensis</i> <i>Vicia cracca</i>	296 298
molto comune, abbondante nei mieli primaverili dell'Italia meridionale; tendenzialmente iperrappresentato	<i>Lotus sp.</i>	52	<i>Lotus comiculatus</i>	87	37	<i>Lotus comiculatus</i>	240	<i>Lotus uliginosus</i>	49	119	<i>Lotus comiculatus</i>	302
relativamente comune, nelle zone di coltivazione; possibili mieli uniflorali (pianura padana); iporappresentato	<i>Medicago sativa</i>	44	<i>Medicago sativa</i>	89 - 90	39 - 40	<i>Medicago sativa</i>	258	<i>Medicago sativa</i>	63	125		
comune, soprattutto in Italia centrale	<i>Melilotus sp.</i>	42	<i>Melilotus officinalis</i>	271	171	<i>Melilotus alba</i>	262	<i>Melilotus albus</i>	184	127		
comune nei mieli di montagna, sia alpina che appenninica; possibili mieli uniflorali; tendenzialmente iporappresentato	<i>Onobrychis sp.</i>	48	<i>Onobrychis vicifolia</i>	96	46	<i>Onobrychis vicifolia</i>	284				<i>Onobrychis montana</i>	306
raro, relativamente frequente in Sicilia			<i>Ononis natrix</i>	271	171							
molto comune, più raro nell'estremo sud; frequenti mieli uniflorali; iporappresentato	<i>Robinia pseudoacacia</i>	46	<i>Robinia pseudoacacia</i>	100	49	<i>Robinia pseudoacacia</i>	348	<i>Robinia pseudoacacia</i>	16	172	<i>Robinia pseudoacacia</i>	310
relativamente comune, nelle regioni del centro-sud; possibili mieli uniflorali												
raro												
relativamente comune, nelle regioni del centro-sud; possibili mieli uniflorali	<i>Trifolium incarnatum</i>	62	<i>Trifolium incarnatum</i>	113- 114	62-63	<i>Trifolium incarnatum</i>	414	<i>Trifolium incarnatum</i>	93	200		
molto comune	<i>Trifolium pratense</i>	60	<i>Trifolium pratense</i>	115	64	<i>Trifolium pratense</i>	416	<i>Trifolium pratense</i>	44	201		
molto comune ovunque; più abbondante al nord; possibili mieli uniflorali; tendenzialmente iperrappresentato	<i>Trifolium repens</i>	58	<i>Trifolium repens</i>	116	65	<i>Trifolium repens</i>	418	<i>Trifolium repens</i>	45	202	<i>Trifolium repens</i>	318
relativamente comune, soprattutto nelle regioni centro-meridionali								<i>Pisum sativum</i> <i>Vicia faba</i>	95 62	151 211		
raro												
raro, nei mieli mediterranei			<i>Acacia</i> <i>Acacia dealbata</i>	289 259	189 159	<i>Acacia dealbata</i> <i>Albizzia julibrissin</i>	26 34	<i>Acacia rigidula</i>	117	15	<i>Albizzia julibrissin</i>	432

Famiglia	Forma pollinica	Nettare	Nome comune	Visione polare	Visione equatoriale	Aperture	Ornamentazione	Dimensioni	Note morfologiche
Liliaceae	<i>Allium</i>	si	aglio, cipolla	ovale	piano-convessa	monocolpato	psilato (o rugole appena visibili)	medio	forma semilunare, arrotondata dalla parte del solco e piatta dal lato opposto
Liliaceae	<i>Asparagus acutifolius</i>	si	asparago pungente	ovale	ovale (prolato)	monocolpato	reticolato	medio-piccolo	reticolo più largo e forma più allungata rispetto ad <i>Asparagus officinalis</i>
Liliaceae	<i>Asparagus officinalis</i>	si	asparago	ovale	ovale (prolato)	monocolpato	reticolato finemente	medio-piccolo	intina più spessa sul solco
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	si	asfodelo	ovale	piano-convessa	monocolpato	scabrato	grande	il solco è trasversale rispetto all'asse longitudinale, giallo
Liliaceae	<i>Smilax</i>	si	salsapariglia	circolare	circolare	inaperturato	echinato	medio-piccolo	intina spessa, spine molto piccole (verruche)
Liliaceae	Liliaceae altre s.l.	si	altre liliacee e monocotiledoni	ovale	ovale o piano-convessa	monocolpato	reticolato	variabile	tutti i pollini monocolpati che non rientrano nelle precedenti descrizioni
Linaceae	<i>Linum</i>	si	lino	sub-circolare	circolare	tricolpato	verrucato	grande	verruche esagonali addossate l'una all'altra
Loranthaceae	<i>Loranthus</i>	si	vischio quercino	triangolare	ovale (oblato)	sincolpato	scabrato	medio-piccolo	lati concavi, poli tendenzialmente diversi, uno più convesso; sincolpato al polo opposto
Lythraceae	<i>Lagerstroemia</i>	si	lagerstremia	irregolare	circolare	tri(col)porato	rugulato	medio	onci, ispessimenti evidenti nell'intercolpium
Lythraceae	<i>Lythrum</i>	si	salcerella	triangolare	ovale (oblato)	eterocolpato	striato	variabile	due misure diverse (granuli piccoli e medi), strie poco visibili nei granuli piccoli (questi possono confondersi con <i>Phacelia</i>)
Magnoliaceae	<i>Liriodendron</i>	si	albero dei tulipani	sub-circolare	circolare	monocolpato	verrucato	grande	verruche particolarmente grandi
Magnoliaceae	<i>Magnolia</i>	si	magnolia	ovale	ovale (prolato)	monocolpato	scabrato-perforato	grande	più allungato rispetto a <i>Liriodendron</i>
Malvaceae	Malvaceae	si	malvacee	circolare	circolare	periporato	echinato	molto grande	molti pori (più di 20). Possibile confusione con <i>Cucurbita</i> , che ha pochi pori più grandi e opercolati
Moraceae / Urticaceae / Cannabaceae	Urticaceae s.l.	no	moracee, orticacee, cannabacee	circolare	circolare	di-, tri-, tetra- o penta porato	scabrato	piccolo	onci, esina sottile, citoplasma granuloso
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	si	eucalipto estivo	triangolare	ovale (oblato)	sincolpato	psilato (o finem. verrucato)	piccolo	i solchi si uniscono al polo formando un triangolo; in visione polare, in prossimità delle aperture, evidenti ispessimenti di esina
Myrtaceae	<i>Eucalyptus occidentalis</i>	si	eucalipto autunnale	triangolare	ovale (oblato)	sincolpato	psilato	medio-piccolo	simile a <i>E. camaldulensis</i> , ma dimensioni maggiori (27-32 μ, contro 17-22 μ di <i>E. c.</i>)
Myrtaceae	<i>Myrtus</i>	si	mirto	triangolare	ovale (oblato)	sincolpato	psilato	piccolo	simile a <i>Eucalyptus</i> , ma più piccolo (15-18 μ); mancano l'ispessimento dell'esina e il triangolo alla confluenza dei solchi
Oleaceae	<i>Fraxinus omus</i>	no	orniello	sub-circolare	circolare	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	onci, solchi stretti, pori lolongati, columelle leggermente ingrossate; verso i colpi esina assottigliata e maglie del reticolo più fini
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	si	ligustro	sub-circolare	circolare	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	onci, columelle ingrossate. Simile a <i>Viburnum lantana</i> , ma esina meno assottigliata verso i colpi
Oleaceae	<i>Olea</i>	no	olivo	sub-circolare	circolare	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	simile a <i>Fraxinus omus</i> , ma con reticolo a maglie più larghe e testa delle columelle più ingrossata
Onagraceae	<i>Epilobium</i>	si	epilobio	sub-triangolare	circolare	triporato	psilato	grande	aperture molto sporgenti e con vistosi ispessimenti; filamenti di viscina, a volte i granuli restano uniti in tetradi
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	si	acetosella gialla	sub-circolare	circolare	tricolpato	reticolato	medio-grande	reticolo a maglie più larghe nell'intercolpium con baculi sul fondo delle maglie
Palmae	<i>Chamaerops</i>	no	palma nana, trachycarpus	sub-circolare	ovale (prolato)	monocolpato	reticolato	piccolo	simile ad <i>Asparagus acutifolius</i>
Palmae	<i>Phoenix</i>	no	palma delle Canarie	circolare	ovale (prolato)	monocolpato	psilato (o finem. reticolato)	piccolo	piccolo monocolpato
Palmae	<i>Washingtonia</i>	no	palma americana	ovale	piano-convessa	monocolpato	reticolato	medio	intina più spessa sul solco, a volte baculi sul fondo delle maglie
Papaveraceae	<i>Chelidonium</i>	no	celidonia	sub-circolare	ovale (oblato)	tricolpato	reticolato finemente	medio-piccolo	verruche grandi sui solchi e sui bordi di questi
Papaveraceae	<i>Papaver</i>	no	papavero	sub-circolare	ovale (oblato)	tricolpato	scabrato	medio-piccolo	spesso con olio giallo, verruche irregolari sui solchi, spesso granuli abortiti o privi di citoplasma, dimensioni molto variabili
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	si	passiflora	circolare	circolare	sincolpato	reticolato	grande	solco continuo (simile a una palla da tennis)

Note melissopalinologiche	Maurizio e Louveaux, 1965		Ricciardelli D'Albore, 1997			Ricciardelli D'Albore, 1998		Von der Ohe e Von der Ohe, 2000			Bucher et al., 2004	
	Specie	pg	Specie	pg	fig	Specie	pg	Specie	tav. (I ed.)	pg (II ed.)	Specie	pg
relativamente comune nei raccolti di giugno, soprattutto nelle aree di coltivazione di orticole da seme	<i>Allium</i> sp.	120	<i>Allium neapolitanum</i>	260	160	<i>Allium sphaerocephalum</i>	40	<i>Allium ursinum</i>	191	22	<i>Allium lusitanicum</i>	404
comune nei raccolti tardivi delle aree mediterranee (fino alla Romagna) e, localmente, in Friuli (Carso), Veneto (Colli Euganei, Montello), Lombardia (Garda)			<i>Asparagus acutifolius</i>	259	159	<i>Asparagus acutifolius</i>	54					
raro, presente nelle aree di coltivazione	<i>Asparagus officinalis</i>	122	<i>Asparagus officinalis</i>	259	159			<i>Asparagus officinalis</i>	127	32	<i>Asparagus officinalis</i>	406
relativamente comune nei mieli mediterranei, possibili mieli uniflorali, estremamente iporappresentato			<i>Asphodelus cerasiferus</i>	67	17	<i>Asphodelus microcarpus</i>	56	<i>Asphodelus aestivus</i>	183	34		
raro, nei raccolti tardivi di ambiente mediterraneo			<i>Smilax aspera</i>	258	158	<i>Smilax aspera</i>	382					
relativamente comune, soprattutto nelle regioni meridionali			<i>Muscari botryoides</i>	259	159	<i>Muscari comosum</i> <i>Urginea maritima</i>	270 426	<i>Narthecium ossifragum</i> <i>Urginea maritima</i>	111 133	132 205	<i>Lilium bulbiferum</i>	408
molto raro								<i>Linum usitatissimum</i>	15	115		
raro, nell'Appennino, assente a nord del Po			<i>Loranthus europaeus</i>	276	176	<i>Loranthus europaeus</i>	238	<i>Loranthus europaeus</i>	80	118		
raro, nei mieli tardivi, indicatore urbano			<i>Lagerstroemia indica</i>	262	162	<i>Lagerstroemia indica</i>	224				<i>Lagerstroemia</i> sp.	416
molto raro, nei mieli tardivi			<i>Lythrum salicaria</i>	262	162	<i>Lythrum salicaria</i>	246	<i>Lythrum salicaria</i>	129	122	<i>Lythrum salicaria</i>	420
molto raro, nei mieli primaverili di aree urbane			<i>Liriodendron tulipifera</i>	259	159	<i>Liriodendron tulipifera</i>	236	<i>Liriodendron tulipifera</i>	105	116	<i>Liriodendron tulipifera</i>	424
raro, nei mieli primaverili di aree urbane			<i>Magnolia grandiflora</i> <i>Magnolia</i>	259 274	159 174	<i>Magnolia grandiflora</i>	248					
raro			<i>Malva silvestris</i>	264	164	<i>Malva silvestris</i> <i>Abutilon theophrasti</i> <i>Gossypium hirsutum</i> <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> <i>Lavatera arborea</i>	252 24 202 212 232	<i>Malva moschata</i> <i>Hibiscus esculentus</i>	104 160	124 99	<i>Malva alcea</i>	428
comune								<i>Cannabis sativa</i> <i>Humulus lupulus</i> <i>Morus alba</i>	177 178 176	43 100 130	<i>Humulus lupulus</i> <i>Urtica dioica</i>	198 652
comune, nei mieli tirrenici e meridionali; frequenti mieli uniflorali; iperrappresentato			<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	80	30	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	174	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	33	80		
raro, nei mieli tardivi meridionali; possibili mieli uniflorali; normalmente rappresentato			<i>Eucalyptus viminalis</i>	78	28							
raro, nei mieli di aree mediterranee			<i>Myrtus communis</i>	95	45	<i>Myrtus communis</i>	274					
molto comune, meno abbondante nelle Alpi e Prealpi occidentali			<i>Fraxinus omus</i>	261	161	<i>Fraxinus omus</i>	188	<i>Fraxinus omus</i>	109	90	<i>Fraxinus omus</i>	444
relativamente comune, nelle regioni centro-settentrionali			<i>Ligustrum vulgare</i>	262	162	<i>Ligustrum vulgare</i>	234	<i>Ligustrum vulgare</i>	137	114	<i>Ligustrum vulgare</i>	448
comune, in area mediterranea			<i>Olea europaea</i>	261	161	<i>Olea europaea</i>	282	<i>Olea europaea</i>	110	140		
molto raro, nei mieli alpini			<i>Epilobium angustifolium</i>	263	163			<i>Epilobium angustifolium</i>	139	75	<i>Epilobium angustifolium</i>	452
raro, nei mieli primaverili dell'estremo sud			<i>Oxalis pes-caprae</i>	262	162	<i>Oxalis pes-caprae</i>	296					
relativamente comune, soprattutto nei mieli primaverili del centro-nord (robinia delle prealpi occidentali)			<i>Chamaerops humilis</i>	259	159	<i>Chamaerops humilis</i>	102				<i>Trachycarpus fortunei</i>	456
relativamente comune, nelle regioni centro-meridionali, soprattutto nei raccolti tardivi			<i>Phoenix</i>	274	174	<i>Phoenix dactylifera</i>	308					
molto raro								<i>Washingtonia robusta</i>	180	214		
raro, nelle regioni settentrionali								<i>Chelidonium majus</i>	74	53		
molto comune ovunque			<i>Papaver rhoeas</i>	260	160	<i>Papaver rhoeas</i>	300	<i>Papaver rhoeas</i>	84	144	<i>Papaver</i> sp.	460
molto raro			<i>Passiflora</i>	277	177	<i>Passiflora</i>	304				<i>Passiflora vitifolia</i>	464

Famiglia	Forma pollinica	Nettare	Nome comune	Visione polare	Visione equatoriale	Aperture	Ornamentazione	Dimensioni	Note morfologiche
Pinaceae	Pinaceae	no	pinacee	bisaccato		inaperturato	rugulato	grande	forma molto caratteristica
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	no	piantaggine	circolare	circolare	periporato	scabrato o verrucato	medio-piccolo	in genere 6-10 pori con residui di esina
Polemoniaceae	<i>Polemonium</i>	si	valeriana greca	circolare	circolare	periporato	striato	grande	circa 50 pori, strie intrecciate e ramificate
Polygonaceae	<i>Fagopyrum</i>	si	grano saraceno	circolare	ovale (prolato)	tricolporato	foveolato	variabile	struttura dell'esina complessa, più spessa e ornamentata rispetto a <i>P. bistorta</i>
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	si	poligono centinodia	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	scabrato	medio-piccolo	struttura dell'esina complessa
Polygonaceae	<i>Polygonum bistorta</i>	si	poligono bistorta	circolare	ovale (prolato)	tricolporato	scabrato	medio-grande	struttura dell'esina complessa
Polygonaceae	<i>Polygonum persicaria</i>	si	poligono persicaria	circolare	circolare	periporato	reticolato	medio	reticolo vistoso e pori (12-27) sul fondo di alcune delle maglie del reticolo; simile a <i>Tribulus</i>
Polygonaceae	<i>Rumex</i>	no	romice	sub-circolare	circolare	tricolporato	foveolato	medio-piccolo	aperture situate sui lati (interangolari), talora tetracolporato, citoplasma molto granuloso
Portulacaceae	<i>Portulaca</i>	no?	porcellana	circolare	circolare	pericolpato	echinato (spine rudimentali)	grande	grosse verruche, giallo
Rafflesiaceae	<i>Cytinus</i>	no?	ipocisto	ovale	ovale (oblato)	diporato	verrucato	piccolo	a volte triporato, onci; in visione equatoriale può sembrare <i>Myrtus</i>
Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	si	clematide	sub-circolare	ovale (oblato)	tricolpato	scabrato	medio-piccolo	verruche anche sui solchi (verruche più grandi e regolari rispetto a <i>Papaver</i>)
Ranunculaceae	<i>Nigella</i>	si	damigella o fanciullaccia	sub-circolare	ovale (oblato)	tricolpato	scabrato	medio-grande	verruche molto rifrangenti, più grosse sulla membrana dei solchi
Ranunculaceae	<i>Thalictrum</i>	no	pigamo	circolare	circolare	periporato	scabrato	piccolo	in genere 8 pori, con verruche sulla membrana e sui bordi dei pori
Ranunculaceae	Ranunculaceae altre	si?	altre ranunculacee	sub-circolare	ovale (oblato)	tri o pericolpato	scabrato	variabile	verruche molto rifrangenti
Resedaceae	<i>Reseda</i>	si	reseda	sub-circolare	circolare	tricolpato	reticolato finemente	medio-piccolo	"briglie" sui solchi
Rhamnaceae	<i>Frangula</i>	si	frangola	triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	psilato	piccolo	esina sottile, vestibulum e onci, diafano. Simile a <i>Eucalyptus</i> , ma non è sincolpato e manca di ispessimenti periorali
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	si	maruca	triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	scabrato	medio-piccolo	simile a <i>Frangula</i> , ma un po' più grande, giallo e con esina un po' più spessa
Rhamnaceae	<i>Rhamnus</i>	si	ranno	triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	simile a <i>Frangula</i> , ma con reticolo visibile
Rosaceae	<i>Aruncus</i>	no	barba di capra	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	striato	piccolo	strie non sempre visibili
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	si	biancospino	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	scabrato (o strie appena visibili)	medio-grande	simile a <i>Malus / Pyrus</i> , ma più grande
Rosaceae	<i>Filipendula</i>	no	olmaria	circolare	circolare	tricolporato	scabrato	piccolo	marginie dei pori sporgente, membrana con granuli
Rosaceae	<i>Fragaria / Potentilla</i>	si	fragola, cinquefoglio	sub-triangolare	circolare - ovale (oblato)	tricolporato	striato	piccolo	opercoli; in <i>Fragaria</i> esina più spessa, striature più visibili e olio giallo
Rosaceae	<i>Malus / Pyrus</i>	si	pomacee	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolpato	scabrato (o strie appena visibili)	medio	il citoplasma fa emia sulle aperture, dimensioni variabili
Rosaceae	<i>Prunus</i>	si	drupacee	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolp(or)ato	striato	medio	striature evidenti, il citoplasma fa emia sulle aperture, dimensioni variabili. Possibile confusione con <i>Acer</i>
Rosaceae	<i>Rosa</i>	no?	rosa	sub-circolare	circolare	tricolporato	striato	medio-piccolo	spesso olio giallo, opercolo
Rosaceae	<i>Rubus</i>	si	rosacee del gruppo del rovo e del lampone	sub-triangolare	circolare	tricolporato	scabrato (o strie appena visibili)	medio-piccolo	anche tetracolporato; molti granuli privi di citoplasma
Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i>	no	salvastrella minore	sub-circolare	circolare	tricolporato	psilato o scabrato	medio	solchi corti, opercoli vistosi
Rosaceae	<i>Sanguisorba officinalis</i>	no	salvastrella maggiore	esagonale	ovale (oblato)	tricolporato	scabrato	medio-piccolo	grossi opercoli sui solchi (il polline può sembrare esacolpato), giallo, esina molto spessa
Rosaceae	Rosaceae altre	si?	altre rosacee	sub-circolare	circolare	tri- o tetracolp(or)ato	scabrato (o strie appena visibili)	variabile	rosacee che non rientrano nelle altre descrizioni
Rubiaceae	Rubiaceae	si	rubiacee	poligonale	ovale (oblato)	zonocolpato	scabrato	piccolo	in genere 7-9 colpi; lati convessi
Rutaceae	<i>Citrus</i>	si	agrumi	sub-circolare	circolare	tetracolporato	foveolato o reticolato	medio-piccolo	talvolta pentacolporato; onci; molto variabile per dimensioni e ornamentazione
Rutaceae	<i>Euodia</i>	si	evodia	sub-circolare	circolare	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	reticolo molto largo e margo liscio. Simile a <i>Viburnum</i>

Note melissopalinologiche	Maurizio e Louveaux, 1965		Ricciardelli D'Albore, 1997			Ricciardelli D'Albore, 1998		Von der Ohe e Von der Ohe, 2000			Bucher et al., 2004	
	Specie	pg	Specie	pg	fig	Specie	pg	Specie	tav. (I ed.)	pg (II ed.)	Specie	pg
comune			<i>Abies alba</i> <i>Pinus brutia</i>	258 258	158 158	<i>Pinus brutia</i>	314	<i>Picea abies</i> <i>Pinus sylvestris</i>	1 2	148 149	<i>Pinus nigra</i> <i>P. sylvestris</i>	468 470
molto comune; meno frequente nelle regioni meridionali			<i>Plantago lanceolata</i>	264	164	<i>Plantago lanceolata</i>	318	<i>Plantago lanceolata</i>	122	152	<i>Plantago lanceolata</i> <i>Plantago media</i>	474 476
molto raro			<i>Polemonium</i>	281	181						<i>Polemonium reptans</i>	492
molto raro	<i>Polygonum fagopyrum</i>	136	<i>Fagopyrum esculentum</i>	272	172	<i>Fagopyrum esculentum</i>	182	<i>Fagopyrum esculentum</i>	12	85	<i>Fagopyrum esculentum</i>	500
raro, soprattutto in aree intensamente coltivate (pianura padana)						<i>Polygonum aviculare</i>	322	<i>Polygonum convolvulus</i>	98	154		
raro, caratteristico dei mieli alpini	<i>Polygonum bistorta</i>	134	<i>Polygonum bistorta</i>	267	167			<i>Polygonum bistorta</i>	119	153	<i>Polygonum bistorta</i>	504
raro			<i>Polygonum persicaria</i>	265	165						<i>Polygonum persicaria</i>	508
relativamente comune, soprattutto nei mieli primaverili del centro-nord (robinia)			<i>Rumex acetosella</i>	267	167	<i>Rumex acetosella</i>	356				<i>Rumex acetosa</i>	512
molto raro						<i>Portulaca oleracea</i>	326					
molto raro, associato alla macchia mediterranea (Sardegna)						<i>Cytinus hypocistis</i>	144					
comune, ambienti boschivi collinari			<i>Clematis vitalba</i>	260	160	<i>Clematis vitalba</i>	120				<i>Clematis alpina</i>	524
raro, in area mediterranea						<i>Nigella damascena</i>	278	<i>Nigella sativa</i>	26	136		
raro			<i>Thalictrum minus</i>	264	164	<i>Thalictrum minus</i>	402				<i>Thalictrum foetidum</i>	536
relativamente comune, nei mieli primaverili			<i>Anemone nemorosa</i> <i>Ranunculus ficaria</i>	260 261	160 161	<i>Ranunculus bulbosus</i>	340	<i>Anemone nemorosa</i>	138	27	<i>Anemone nemorosa</i> <i>Pulsatilla vulgaris</i> <i>Ranunculus acris</i>	520 528 532
raro			<i>Reseda lutea</i>	261	161	<i>Reseda lutea</i>	342	<i>Reseda lutea</i>	163	166		
relativamente comune, nei mieli alpini e prealpini	<i>Rhamnus frangula</i>	40						<i>Rhamnus frangula</i>	22	167	<i>Frangula alnus</i>	544
relativamente comune, nei raccolti di giugno del centro-sud (fino all'Emilia Romagna), possibili mieli uniflorali			<i>Paliurus australis</i>	267	167	<i>Paliurus spina-christi</i>	298					
relativamente comune, nei mieli precoci della macchia mediterranea			<i>Rhamnus alaternus</i>	268	168	<i>Rhamnus alaternus</i>	346					
raro, nei mieli alpini								<i>Aruncus vulgaris</i>	96	31	<i>Aruncus dioicus</i>	548
raro						<i>Crataegus monogyna</i>	132					
relativamente comune, nei mieli prealpini e alpini	<i>Filipendula ulmaria</i>	68	<i>Filipendula ulmaria</i>	267	167	<i>Filipendula ulmaria</i>	186	<i>Filipendula ulmaria</i>	100	87	<i>Filipendula vulgaris</i>	552
relativamente comune, soprattutto nelle regioni settentrionali e nelle zone di coltivazione della fragola			<i>Fragaria vesca</i> <i>Potentilla reptans</i>	265 265	166 165	<i>Potentilla reptans</i>	328	<i>Fragaria vesca</i> <i>Potentilla anserina</i>	164 175	89 156	<i>Fragaria vesca</i> <i>Potentilla argentea</i>	556 558
molto comune, soprattutto nei mieli primaverili; possibili mieli uniflorali (<i>Malus domestica</i> , <i>Eryobotrya japonica</i>)	<i>Pyrus sp.</i>	64	<i>Eryobotrya japonica</i> <i>Malus domestica</i>	77 88	27 38	<i>Malus domestica</i>	250	<i>Malus sylvestris</i>	32	123	<i>Malus sp.</i>	566
molto comune, soprattutto nei mieli primaverili; possibili mieli uniflorali (<i>P. avium</i> e <i>P. mahaleb</i> in Friuli)	<i>Prunus spp.</i>	64	<i>Prunus avium</i>	88	38	<i>Prunus dulcis</i>	332	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus dulcis</i> <i>Prunus spinosa</i>	30 60 154	159 160 161	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus padus</i>	570 572
raro						<i>Rosa canina</i>	350	<i>Rosa rugosa</i>	31	173		
molto comune ovunque; possibili mieli uniflorali (<i>Rubus idaeus</i> nelle alpi)	<i>Rubus sp.</i>	66	<i>Rubus ulmifolius</i>	103	52	<i>Rubus ulmifolius</i>	354	<i>Rubus fruticosus</i> <i>Rubus idaeus</i>	88 87	175 176	<i>Rubus fruticosus</i>	576
raro						<i>Poterium sanguisorba</i>	330				<i>Sanguisorba minor</i>	580
molto raro			<i>Sanguisorba major</i>	263	163			<i>Sanguisorba officinalis</i>	197	182	<i>Sanguisorba officinalis</i>	584
relativamente comune											<i>Geum rivale</i>	562
molto raro			<i>Galium verum</i>	262	162			<i>Asperula cynanchica</i> <i>Galium sylvaticum</i>	115 189	33 92	<i>Galium anisophyllum</i>	588
relativamente comune, nei mieli delle regioni meridionali; frequenti mieli uniflorali; iporappresentato			<i>Citrus</i>	73- 74	23- 24	<i>Citrus limon</i>	118	<i>Citrus sinensis</i>	146	57		
molto raro								<i>Euodia hupehensis</i>	34	81		

Famiglia	Forma pollinica	Nettare	Nome comune	Visione polare	Visione equatoriale	Aperture	Ornamentazione	Dimensioni	Note morfologiche
Salicaceae	<i>Salix</i>	si	salice	sub-circolare	circolare	tricolporato	reticolato	piccolo	reticolo con maglie di dimensioni diverse, area intorno ai solchi infossata con granulazioni
Saxifragaceae	<i>Saxifraga</i>	si	sassifraga	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	striato	piccolo	striature evidenti, colore giallo intenso, verruche sui solchi (altre specie del genere hanno tipo pollinico diverso)
Scrophulariaceae	<i>Linaria</i>	si	linajola	circolare	circolare	tricolporato	reticolato	piccolo	solchi lunghi, margo
Scrophulariaceae	<i>Odontites</i>	si	perlina	triangolare	ovale (oblato)	tricolpato	scabrato	medio-piccolo	granulo appiattito ai poli
Scrophulariaceae	<i>Rhinanthus</i>	si	cresta di gallo	triangolare	ovale (oblato)	tricolpato	psilato	medio	solchi lunghi a margine arrotondato, resti di esina, spesso un solco più aperto degli altri
Scrophulariaceae	Scrophulariaceae altre	si	altre scrofulariacee	circolare	circolare	tricolporato	reticolato	medio-piccolo	reticolo regolare, margo, colpi lunghi con margini netti, a volte olio giallo
Simaroubaceae	<i>Ailanthus</i>	si	ailanto	triangolare ad apici tronchi	circolare o ovale (oblato)	tricolporato	striato-reticolato	medio-piccolo	ornamentazione e forma molto caratteristiche
Solanaceae	Solanaceae	si?	solanacee	sub-circolare	circolare	tri- o tetracolporato	psilato	medio-piccolo	colpi molto lunghi, onci
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	si	tamerice	circolare	circolare	tricolpato	reticolato	piccolo	esina assottigliata verso i solchi, margo, simile a <i>Sambucus nigra</i> , ma con reticolo più visibile
Tiliaceae	<i>Tilia</i>	si	tiglio	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolporato	foveolato	medio	aperture situate sui lati (interangolari); uno dei poli è in genere più convesso dell'altro
Typhaceae	<i>Typha</i>	no	liscia	tetrade piana		monoporato	reticolato	medio	tetrade piana
Umbelliferae	<i>Eryngium</i>	si	calcatreppola	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	scabrato	medio	esina più sottile rispetto alle altre Umbelliferae
Umbelliferae	Umbelliferae A	si	ombrellifere del gruppo della carota	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	verrucato	medio-piccolo	forma caratteristica, con costrizione equatoriale
Umbelliferae	Umbelliferae H	si	ombrellifere del gruppo del panace	sub-circolare	ovale (prolato)	tricolporato	verrucato	medio-grande	simile alla forma A, ma di dimensioni maggiori ed esina ispessita ai poli
Urticaceae	vedi Moraceae								
Valerianaceae	<i>Valeriana</i>	si	valeriana	sub-triangolare	ovale (oblato)	tricolpato	echinato	grande	simile a <i>Scabiosa</i> , ma solchi più lunghi, con resti di esina; anche tetracolpato
Verbenaceae	<i>Verbena</i>	si	verbena	triangolare	ovale (oblato)	eterocolpato	scabrato	medio-piccolo	3 colpi con pori e 3 colpi senza pori, scarsamente visibili, interangolari
Violaceae	<i>Viola tricolor</i>	si	viola	pentagonale	circolare	tetra- o pentacolporato	psilato	grande	intina spessa, citoplasma granuloso
Vitaceae	<i>Parthenocissus</i>	si	vite del Canada	sub-triangolare	ovale (prolato)	tricolporato	reticolato	medio	forma bipiramidale, reticolo con maglie allungate in senso polare, poro tondo
Vitaceae	<i>Vitis</i>	no?	vite	triangolare ad apici tronchi	circolare	tricolporato	scabrato-reticol-areolato-perfor.	medio-piccolo	forma abbastanza variabile, ornamentazione evidente soprattutto ai poli, poro piccolo, tondo, giallino
Zygophyllaceae	<i>Tribulus</i>	si?	tribolo	circolare	circolare	periporato	reticolato	medio-grande	reticolo a maglie molto larghe, pori sul fondo di ogni maglia (60-75 pori). Simile a <i>Polygonum persicaria</i>
-	Altri o indeterminati	si?	altri o indeterminati	-	-	-	-	variabile	tutte le forme che non è possibile far rientrare nelle precedenti descizioni

APPENDICE II

METODI PER L'ANALISI MICROSCOPICA DEL MIELE E DELLA GELATINA REALE

di Livia Persano Oddo e Lucia Piana

L'International Honey Commission di Apimondia, nell'ambito della sua opera di armonizzazione e validazione delle metodiche analitiche concernenti il miele, ha messo a punto un metodo per l'analisi melissopalino-logica che, basato sostanzialmente sul lavoro originario di Louveaux *et al.* (1978), ne approfondisce e specifica i dettagli, al fine di raggiungere un miglior livello di ripetibilità e riproducibilità, e ne stabilisce, attraverso prove interlaboratorio, i parametri di precisione. Il metodo, pubblicato in inglese sulla rivista internazionale *Apidologie* (Von der Ohe *et al.*, 2004), viene qui riproposto in versione italiana, con alcune integrazioni e aggiunte, relative in particolare alla preparazione dei preparati pollinici di riferimento e al metodo per l'analisi della gelatina reale (GR).

1. Principi e note generali

Gli elementi microscopici contenuti nel miele o nella gelatina reale sono concentrati ed estratti mediante

centrifugazione. Il sedimento, opportunamente preparato, è osservato al microscopio e si procede al riconoscimento e alla conta degli elementi in esso contenuti (*analisi melissopalino-logica qualitativa*), ed eventualmente al conteggio del numero assoluto degli elementi figurati (*analisi melissopalino-logica quantitativa*). Si ottiene in tal modo uno *spettro pollinico*, che necessita di un'interpretazione specifica da parte dell'analista per ricavarne le informazioni utili alla valutazione dell'origine botanica (miele) e geografica (miele e GR). L'esame del sedimento può inoltre fornire informazioni aggiuntive sul prodotto, quali il modo di estrazione, aspetti igienici, eventuale presenza di microrganismi tra cui gli indicatori di fermentazione, alcuni tipi di frode (Louveaux *et al.*, 1978; Kerkvliet *et al.*, 1995; Russmann, 1998). Per il riconoscimento delle forme polliniche si ricorre alla bibliografia iconografica specializzata e ad una collezione di preparati pollinici di riferimento (vedi punto 4).

È di particolare importanza che in tutte le fasi della preparazione sia posta una grande attenzione per prevenire ogni possibile contaminazione da parte di pollini provenienti da altre preparazioni o da pollini aerodiffusi, da sorgenti esterne o interne (erbari, materiale botanico). Pertanto nei limiti del possibile si raccomanda l'utilizzo di materiale monouso, di tenere le finestre chiuse e di limitare il più possibile i tempi di esposizione del preparato.

2. Miele - Analisi melissopalino-logica qualitativa

2.1. Allestimento del preparato

Pesare 10,0 g di miele in una provetta da centrifuga da 50 ml a fondo conico, aggiungere circa 20 ml di acqua

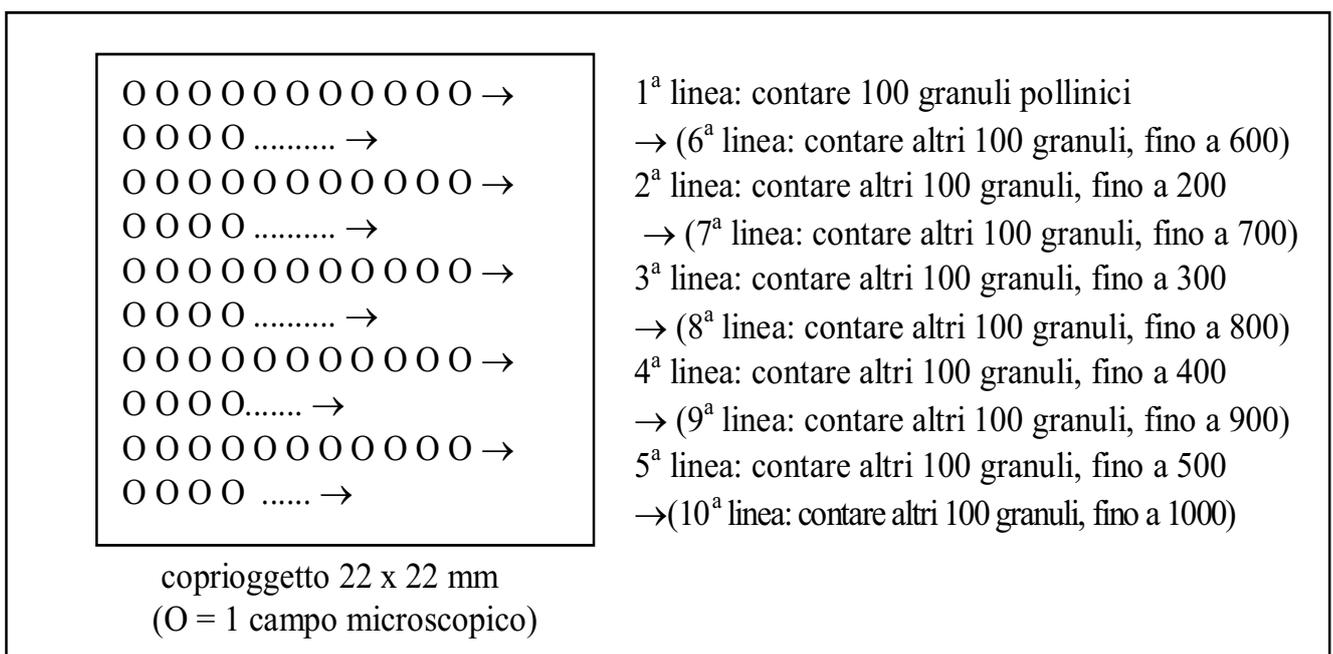


Figura 1. Matrice che illustra la modalità della conta

distillata (eventualmente riscaldata a non più di 40 °C) e sciogliere il miele accuratamente⁽¹⁾.

Centrifugare la soluzione per 10' a 1000 xg (un'accelerazione centrifuga di 1000 xg corrisponde, a seconda delle dimensioni del rotore, a circa 2.500 rpm). Si consiglia l'uso di una centrifuga a rotore basculante.

Decantare il liquido surnatante, aggiungere nuovamente circa 20 ml di acqua distillata, riportare in sospensione il sedimento e centrifugare nuovamente per 5'. Decantare il liquido surnatante e lasciare sgocciolare la provetta su carta da filtro.

Accendere la piastra riscaldante regolandola a circa 40°C e porvi a sciogliere la gelatina glicerinata⁽²⁾.

Predisporre il vetrino portaoggetto disegnandovi un quadrato di 22 x 22 mm con un pennarello a inchiostro indelebile⁽³⁾ e posarlo sulla piastra riscaldante.

Miscelare accuratamente il sedimento del miele con una pipetta Pasteur monouso e trasferirlo interamente sul vetrino distribuendolo in modo uniforme sull'area disegnata. Lasciare asciugare completamente il sedimento, evitando però di prolungare l'esposizione all'aria oltre il tempo strettamente necessario.

Porre una goccia di gelatina glicerinata sul vetrino coprioggetto, formando una croce lungo le diagonali (la goccia di gelatina non va mai applicata direttamente sul sedimento), e appoggiarlo sul vetrino portaoggetto, molto lentamente per evitare l'inclusione di bolle d'aria. Lasciare per 5' sulla piastra, per avere una distribuzione completa ed omogenea della gelatina glicerinata.

2.2. Identificazione e conta degli elementi del sedimento.

Si esegue l'osservazione al microscopio utilizzando l'ingrandimento più idoneo per il riconoscimento dei diversi elementi del sedimento (400 -1000 x). Dopo una

prima osservazione generale del preparato, per verificare la densità e individuare le principali forme, si procede all'identificazione e alla conta degli elementi figurati. La conta deve interessare almeno 300 granuli pollinici (GP) per una stima di frequenza dei tipi pollinici, e almeno 500 GP per la determinazione delle relative percentuali (Behm *et al.*, 1996).

Per assicurare l'esame uniforme del preparato, la conta deve essere eseguita lungo 5 linee parallele ed equidistanti, estese da un bordo all'altro del coprioggetto e distribuite in modo uniforme sulla superficie del preparato. Per ogni linea osservare un numero di campi microscopici, distribuiti uniformemente lungo la linea, tale da totalizzare approssimativamente 100 GP. La distanza fra un campo e l'altro dipende dalla densità del preparato e dalla dimensione del campo; il numero di campi per ogni linea non deve comunque essere minore di 5. Se il preparato è particolarmente povero di pollini, può essere necessario eseguire la conta con continuità lungo l'intera linea ed eventualmente proseguire per altre 5 linee parallele situate tra le prime cinque.

Se la conta di 500 granuli non fosse sufficiente per l'interpretazione (spettri complessi, presenza di pollini iperrappresentati, abbondanza di forme non nettariifere o altre condizioni che possono mascherare la reale composizione nettariifera del miele) proseguire la conta per altre 5 linee parallele situate tra le prime cinque. La Fig. 1 rappresenta graficamente il metodo di conta descritto.

Annotare tutti gli elementi figurati osservati, inclusi i granuli non identificati o non identificabili e gli indicatori di melata (IM)⁽⁴⁾. I fe multicellulari e agglomerati di spore o alghe devono essere contati come un singolo elemento. Eventuali granuli danneggiati, irregolari o abortiti, se identificabili, devono essere attribuiti al rispettivo tipo pollinico.

Annotare la presenza di altre componenti del sedimen-

⁽¹⁾ L'aggiunta di alcool etilico può consentire un migliore recupero di polline nel sedimento (Bryant e Jones, 2005).

Per effettuare una stima del numero assoluto di elementi figurati (in alternativa all'analisi melissopalinoologica quantitativa descritta al successivo punto 3), si può aggiungere, in questa fase della preparazione, uno standard interno costituito da un numero noto di particelle estranee alla composizione del miele, come le tavolette di spore di *Lycopodium* prodotte dalla Lund University, Department of Geology, Svezia (Stockmarr, 1971, 1972; Moar, 1985). Nella fase di conteggio (punto 2.3.) si prende nota anche del numero di tali particelle e si risale, attraverso un calcolo proporzionale, al numero assoluto di elementi figurati nel miele.

Nel caso di mieli ricchi in materiali cristallini che impediscono una buona osservazione al microscopio è consigliabile sciogliere il miele anziché con acqua con una soluzione diluita di acido solforico (5 ml H₂SO₄ in 1 litro di acqua distillata), ad esempio per i mieli di melata o castagno, o con soluzione di idrossido di potassio o di sodio (100 g KOH in 1 litro di acqua distillata), ad esempio per i mieli di erica.

⁽²⁾ Gelatina glicerinata secondo Kaiser; per valutare meglio i dettagli dello sporoderma la gelatina può essere eventualmente colorata aggiungendo in 10 ml di gelatina glicerinata fluidificata 0,5-1 ml di soluzione di fucsina basica (soluzione alcolica 0,1%).

⁽³⁾ Se il preparato va conservato nel tempo, per evitare lo spandimento del colore, disegnare il quadrato sul retro del portaoggetto, ovvero su un supporto esterno sul quale appoggiare il portaoggetto durante il trasferimento del sedimento.

Per mieli con sedimento molto abbondante o molto scarso, questa superficie può risultare inadeguata per un'osservazione ottimale del preparato. In questi casi è possibile distribuire il sedimento su una superficie rispettivamente più grande o più piccola. In alternativa si può partire da una diversa quantità di miele.

⁽⁴⁾ Se gli IM appaiono abbondanti, può risultare più agevole omettere di annotarli e quantificarli in un conteggio separato nel quale vengono registrate 3 sole classi: IM, pollini di specie nettariifere e pollini di specie non nettariifere, fino a raggiungere un totale di 500 IM.

to, quali materiale granulare o cristallino, lieviti, impurezze, fuliggine, particelle di cera, granuli di amido, corpuscoli di grasso e particelle vegetali.

Se il sedimento contiene una percentuale elevata di un polline iperrappresentato (ad esempio *Castanea*, *Eucalyptus* o *Myosotis*), tale da coprire il contributo di altre specie, può essere raccomandabile eseguire un secondo conteggio escludendo il polline iperrappresentato, per accertare il ruolo delle altre componenti.

Per completare l'inventario delle specie, alla fine della conta è opportuno effettuare un ulteriore esame complessivo del preparato, annotando l'eventuale presenza di tipi pollinici non osservati nella fase della conta.

2.3. Calcolo, espressione ed interpretazione dei risultati

Per ogni tipo pollinico calcolare la percentuale rispetto al totale dei granuli contati, secondo la seguente formula:

$$\%_P = \frac{n_P \cdot 100}{N}$$

dove:

n_P è il numero di granuli contati per quel tipo pollinico

N è il numero totale di GP contati

Esprimere il risultato in numeri interi. I valori minori dell'1% e i *taxa* identificati al di fuori della conta si indicano come "presenza".

I tipi pollinici sono indicati con il nome scientifico del gruppo botanico di appartenenza (specie, genere o famiglia) solo nel caso in cui l'identificazione possa essere fatta con un sufficiente grado di sicurezza. Negli altri casi normalmente si aggiunge al nome scientifico un termine, come *gruppo*, *forma* o *tipo*, per indicare un raggruppamento tassonomico più ampio. Per lo studio dei mieli italiani si suggerisce tuttavia di adottare la nomenclatura riportata in Appendice I.

2.3.1 Origine botanica

Per la determinazione dell'origine botanica del miele le percentuali delle diverse forme devono essere calcolate escludendo dalla conta i pollini delle piante non nettariifere. Se sono presenti pollini iperrappresentati e altre valutazioni (analisi sensoriale, analisi melissopalinoologica quantitativa) indicano che il nettare corrispondente non è una componente importante del miele, ricalcolare le percentuali escludendo anche questi pollini.

Esprimere la frequenza degli IM come rapporto fra IM e GP delle sole specie nettariifere.

La determinazione dell'origine botanica si basa sulle frequenze relative dei pollini delle specie nettariifere e degli IM. In generale si considera che un miele provenga principalmente da una determinata origine botanica (miele uniflorale) se il polline del *taxon* di riferimento è maggiore del 45%, e si considera che un miele provenga principalmente da melata quando il rapporto IM/GP è maggiore

di 3. Tuttavia, a causa della diversa rappresentatività dei pollini, unita a possibili fonti di variabilità, quali i fenomeni di arricchimento secondario, terziario e quaternario, la percentuale di polline e il valore del rapporto IM/GP possono variare grandemente, e l'interpretazione dei risultati richiede quindi particolare cautela.

In particolare, per la corretta diagnosi dei mieli uniflorali è necessario conoscere la rappresentatività della specie di origine e tenere in considerazione anche il numero assoluto di elementi figurati (vedi punto 3); è inoltre indispensabile valutare le altre caratteristiche del miele, sensoriali e chimico-fisiche, riferendosi alla specifica bibliografia sulle caratteristiche delle varie tipologie di miele (Persano Oddo et al., 2000; Persano Oddo e Piro, 2004, Von der Ohe et al., 2004).

2.3.2 Origine geografica

La determinazione dell'origine geografica si basa sulla compatibilità dell'intero spettro pollinico del miele in esame con la flora di un determinato areale e con spettri di riferimento già acquisiti o desumibili dalla bibliografia.

2.3.3 Altre informazioni

Dall'analisi qualitativa e quantitativa è possibile ricavare altre informazioni sul prodotto e i processi subiti, quali filtrazione, alcuni tipi di adulterazione, metodo di estrazione, fermentazione, smielatura di favi con covata, contaminazione con polvere, fuliggine, granuli di amido (Louveaux et al., 1978; Kerkvliet et al., 1995; Russmann, 1998).

2.4 Precisione

I dati sulla ripetibilità e riproducibilità del metodo sono ricavati da prove interlaboratorio effettuate nell'ambito della International Honey Commission, che hanno dato i risultati riportati nella tabella I (Von der Ohe et al., 2004).

Tabella I - Parametri di precisione del metodo melissopalinoologico qualitativo. r = ripetibilità; R = riproducibilità; $RDS_r\%$ = deviazione standard relativa di ripetibilità; $RDS_R\%$ = deviazione standard relativa di riproducibilità.

Conta su 500 GP					
Tipo pollinico	Media (%)	r	R	RSD _r %	RSD _R %
Cruciferae	74,1	6,5	7,5	3,1	3,6
Rosaceae	10,6	4,8	7,9	16,0	26,3
non nettariifere	7,2	4,2	4,6	20,6	22,6
Aesculus	2,1	1,6	2,2	26,9	37,0
Acer	1,4	1,0	2,1	25,3	53,0
Conta su 1000 GP					
Tipo pollinico	Media (%)	r	R	RSD _r %	RSD _R %
Cruciferae	74,3	5,6	6,9	2,7	3,3
Rosaceae	11,4	3,4	5,2	10,5	16,1
non nettariifere	7,0	2,7	3,8	13,6	19,2
Aesculus	2,2	1,0	1,4	16,1	22,5
Acer	1,4	1,0	1,8	25,3	45,5

La relazione fra percentuale e parametri di precisione segue una curva logaritmica: la precisione è scarsa per frequenze polliniche basse, e migliora notevolmente con frequenze più elevate. Contando 1000 GP anziché 500, la precisione aumenta, ma per le frequenze polliniche basse rimane comunque insoddisfacente. Le differenze fra r e R sono relativamente piccole, mostrando che la componente 'umana' è meno importante di quanto si consideri abitualmente.

3. Miele - Analisi melissopalnologica quantitativa

3.1. Allestimento del preparato

Pesare in un beker circa 10 g di miele, annotando il peso alla prima cifra decimale, e scioglierli in circa 40 ml di acqua distillata a temperatura non maggiore di 40° C (per visualizzare più facilmente i pollini da contare si possono aggiungere alcune gocce di soluzione alcolica di fucsina basica). Allestire un sistema di filtrazione sottovuoto per membrane filtranti, montarvi il filtro⁽⁵⁾, bagnarli versandovi un po' di acqua distillata e quindi versare la soluzione di miele. Sciacquare più volte il beker e le pareti interne dell'imbuto di filtrazione con piccole quantità d'acqua distillata. Rimuovere il filtro dall'apparecchiatura, servendosi di pinzette a punta piatta, e porlo ad asciugare sulla piastra riscaldante a circa 40°C, fino a completo essiccamento (se rimane dell'umidità il filtro non diviene trasparente e non è leggibile). Preparare un vetrino con alcune gocce di olio da immersione per microscopia, deporvi il filtro e aggiungere sul filtro 1 o 2 gocce di olio da immersione per renderlo trasparente. Coprire con un coprioggetto di dimensioni adeguate.

3.2. Conta degli elementi del sedimento

Si esegue l'osservazione al microscopio utilizzando l'ingrandimento più idoneo, in modo da avere nel campo microscopico 10-20 elementi figurati. È necessario eseguire la conta su almeno 100 campi microscopici. Per esaminare uniformemente l'intera superficie utile del filtro, si distribuiscono i campi di osservazione procedendo lungo 10 linee parallele ed equidistanti, estese da un estremo all'altro dell'area del filtro e distribuite in modo uniforme sulla superficie del preparato. Spostandosi da un campo al successivo è consigliabile non guardare nel microscopio per evitare un'involontaria scelta del campo.

Se il preparato è povero di elementi figurati (meno di 10 per campo anche all'ingrandimento minore), può essere necessario proseguire lungo altre 10 linee parallele

situate tra le prime 10, fino a raggiungere un totale di almeno 500 elementi figurati (GP+IM). Se il preparato è eccessivamente ricco e non consente una lettura agevole, può essere consigliabile ripetere la preparazione con una quantità minore di miele.

Contare separatamente tutti i GP e gli IM presenti.

3.3 Calcolo, espressione ed interpretazione dei risultati

Per il calcolo del numero assoluto di elementi figurati (N) è necessario preventivamente calcolare l'esatta superficie della parte utile del filtro (S) e del campo microscopico all'ingrandimento utilizzato (s). Quest'ultimo può essere misurato servendosi di un micrometro oggetto.

Il calcolo del numero assoluto di granuli pollinici in 10 g di miele (GP/10g) e del numero assoluto di elementi indicatori di melata in 10 g di miele (IM/10g) si effettua utilizzando le seguenti formule:

$$GP/10g = \frac{S \cdot n_{GP} \cdot 10}{s \cdot a \cdot p} \quad (1)$$

$$IM/10g = \frac{S \cdot n_{IM} \cdot 10}{s \cdot a \cdot p} \quad (2)$$

dove:

S è la superficie della parte utile del filtro in mm²

s è la superficie di un campo ottico in mm²

n_{GP} è il numero totale di granuli pollinici contati

n_{IM} è il numero totale di IM contati

a è il numero di campi esaminati

p è il peso del miele in g

Il calcolo del numero assoluto di elementi figurati in 10g di miele (N/10g) si effettua sommando i risultati delle formule (1) e (2).

A seconda del numero totale di elementi figurati si distinguono 5 classi di miele:

- classe I: N/10g $20 \cdot 10^3$. Comprende i mieli uniflorali provenienti da specie a polline iporappresentato.

- classe II: N/10g compreso fra 20 e $100 \cdot 10^3$. Comprende la maggior parte dei mieli di nettare o misti di nettare e di melata.

- classe III: N/10g compreso fra 100 e $500 \cdot 10^3$. Comprende i mieli con polline iperrappresentato e i mieli di melata.

- classe IV: N/10g compreso fra 500 e $1.000 \cdot 10^3$. Comprende i mieli fortemente iperrappresentati e una parte dei mieli di pressatura.

- classe V: N/10g $> 1.000 \cdot 10^3$. Comprende solo mieli di pressatura.

⁽⁵⁾ Le membrane filtranti, in esteri misti di cellulosa, devono avere porosità di 1-3 e diametro adeguato all'apparecchio da filtrazione, normalmente 25 o 47 mm; se si usa un filtro di 47 mm di diametro, per il montaggio è necessario tagliarlo in due parti da montare su vetrini separati, con coprioggetti di dimensioni adeguate.

3.4 Precisione

I dati sulla ripetibilità e riproducibilità del metodo sono ricavati da prove interlaboratorio effettuate nell'ambito dell'International Honey Commission, che hanno dato i risultati riportati nella tabella seguente (Von der Ohe et al., 2004).

Tabella 2 - Parametri di precisione del metodo melissopalinologico quantitativo. *r* = ripetibilità; *R* = riproducibilità; *RDS_r%* = deviazione standard relativa di ripetibilità; *RDS_R%* = deviazione standard relativa di riproducibilità.

Livello	Media (N/10g · 10 ³)	r	R	RSD _r %	RSD _R %
1	9,5	3,2	8,0	12,0	29,8
2	24,6	10,9	22,5	15,7	32,4
3	143,8	27,0	78,3	6,6	19,3

4. Preparazione della collezione di pollini di riferimento (palinoteca)

Per acquisire l'esperienza necessaria all'identificazione delle forme polliniche si ricorre alla bibliografia specializzata e ad una collezione di riferimento (palinoteca) costituita da preparati microscopici di pollini prelevati da piante correttamente classificate dal punto di vista botanico. La preparazione microscopica può essere eseguita partendo dal fiore fresco o dalla pianta secca. Poiché i preparati tendono ad alterarsi nel corso del tempo, occorre rinnovare la collezione con periodicità di alcuni anni.

4.1 Allestimento dei preparati microscopici di polline

Lavare le antere o i fiori interi (se piccoli) in un vetro da orologio con etere etilico sotto cappa aspirante. Eliminare eventuali residui vegetali con l'aiuto di un idoneo mezzo (pinzetta, ago manicato, ansa, ecc.), decantare l'etere in eccesso e lasciare evaporare l'etere residuo. Riprendere il polline rimasto sul fondo del vetro da orologio con una goccia di soluzione di fruttosio (20 g di fruttosio + 0,5 g di acido fenico in 100 ml d'acqua distillata, filtrata prima dell'uso) e trasferire la sospensione su un vetrino portaoggetto mediante una pipetta Pasteur monouso. Lasciare asciugare su piastra riscaldante a calore moderato (non più di 40 °C) e coprire con un vetrino coprioggetto sul quale sia stata posta una goccia di gelatina glicerinata precedentemente fluidificata sulla piastra riscaldante a circa 40°C. Per una migliore osservazione dei dettagli dello sporoderma si può utilizzare gelatina glicerinata colorata con fucsina (poiché i pollini hanno una diversa affinità per la fucsina, può essere opportuno predisporre diverse preparazioni di gelatina glicerinata con differenti aggiunte di soluzione di fucsina: da 0,5 ml a 1,5 ml per 10 ml di gelatina glicerinata, da utilizzare secondo le necessità e in base all'esperienza).

Il preparato ha una maggiore protezione dall'umidità e dalle muffe e si conserva più a lungo se opportunamente sigillato con paraffina per preparazioni istologiche o altro mezzo lutante.

5. Analisi pollinica della gelatina reale

5.1. Analisi qualitativa

Il metodo è basato sui lavori di Ricciardelli D'Albore e Battaglini (1978) e Von der Ohe et al. (2004).

Pesare 1,0 g di GR in una provetta da centrifuga da 50 ml a fondo conico, aggiungere 10 ml di KOH 1% e sciogliere mescolando accuratamente (vortex); centrifugare la soluzione per 10' a 1000 xg e aspirare il surnatante con una pipetta Pasteur collegata ad una pompa; aggiungere 10 ml di acqua distillata, mescolare accuratamente (vortex) e riempire la provetta con altra acqua distillata fino ad un volume complessivo di circa 45 ml; centrifugare ancora per 10' a 1000 xg e decantare il liquido surnatante lasciando sgocciolare la provetta su carta da filtro.

Procedere quindi come per la preparazione del miele (punto 2.1.), con la sola differenza che la superficie da disegnare sul vetrino, e sulla quale distribuire il sedimento, deve essere minore (10 x 10mm). Per il conteggio dei granuli pollinici procedere seguendo la matrice illustrata nella Fig. 1. Contare almeno 500 GP e calcolare, per ogni tipo pollinico, la percentuale rispetto al totale dei granuli contati (vedi formula al punto 2.3.).

5.2. Analisi quantitativa

Il metodo è lo stesso usato per l'analisi qualitativa, con l'aggiunta, dopo la pesata della GR, di una tavoletta di spore di *Lycopodium* (prodotte dalla Lund University, Department of Geology, Svezia), che contengono un numero noto di spore (Stockmarr, 1971, 1972; Moar, 1985).

Contare le spore di *Lycopodium* e i GP, procedendo lungo 5 linee parallele ed equidistanti, in modo da esplorare uniformemente la superficie del quadrato 10 x 10 mm (contare almeno 500 spore).

Per calcolare il numero assoluto di GP in 10g di GR (GP/10g), si applica la formula seguente:

$$GP_{10g} = \frac{GP_{contati} \cdot Lycopodium_{totali}}{Lycopodium_{contati}} \cdot \frac{10}{p}$$

dove:

- GP_{10g} è il numero assoluto di GP in 10g di GR
 $GP_{contati}$ è il numero di GP contati nel preparato
 $Lycopodium_{totali}$ è il numero medio di spore di *Lycopodium* contenuto nella tavoletta (indicato nella confezione)
 $Lycopodium_{contati}$ è il numero di spore di *Lycopodium* contate nel preparato
 p è il peso della GR in grammi
 Per l'affidabilità del risultato è opportuno che il rapporto

pollini/spore sia compreso fra 0,5 e 2. Se il campione è povero di polline (<50.000/10g) o molto ricco (>400.000/10g) può essere consigliabile effettuare una seconda preparazione pesando una appropriata quantità di GR.

È possibile eseguire l'analisi qualitativa e quantitativa sullo stesso preparato, ma la presenza delle spore potrebbe rendere più difficoltoso l'esame dei pollini (che nella GR sono spesso deformati).

5.3. Precisione

Per entrambi i metodi sono stati condotti test di ripetibilità i cui risultati, riportati nella tabella seguente, sono analoghi a quelli ottenuti per il miele (per l'analisi qualitativa, anche in questo caso la precisione è scarsa con frequenze polliniche basse, e migliora notevolmente con frequenze più elevate).

Bibliografia

- Behm F., von der Ohe K., Henrich W., 1996 – Zuverlässigkeit der Pollenanalyse von Honig. Bestimmung der Pollenhäufigkeit, Deutsche Lebensmittelrundschau, 92 (6): 183-187.
- Bryant V., Jones G., 2001 – Pollen coefficients; the R-values of honey. *Palynology*, 25: 11-28.
- CE, 2002 – Direttiva 2001/110/CE del Consiglio del 20 dicembre 2001 concernente il miele. G.U.C.E., L 10 del 12/1/2002: 47-52.
- Kerkvliet J.D., Shrestha M., Tuladhar K., Manandhar H., 1995 – Microscopic detection of adulteration of honey with cane sugar and cane sugar products. *Apidologie*, 26: 131-139.
- Louveaux J, Maurizio A, Vorwohl G – International Commission for Bee Botany of IUBS, 1978 - Methods of Melissopalynology. *Bee World*, 59 (4): 139-157.
- Moar N.T., 1985 – Pollen analysis of New Zealand honey, *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 28: 39-70.
- Persano Oddo L., Piro R., 2004 – European unifloral

Tabella 3 - Parametri di precisione del metodo di analisi pollinica qualitativa e quantitativa della GR.

r = ripetibilità; RDS,% = deviazione standard relativa di ripetibilità.

Analisi qualitativa				
Tipo pollinico	Media (%)	dev. st.	r	RSD,%
Hedera	2,2	0,9	2,5	41,8
Trifolium pratense	6,5	1,6	4,4	24,3
Umbelliferae	9,9	1,9	5,3	19,3
Amaranth./Chenop.	21,4	2,1	5,9	9,9
Echium	56,0	3,4	9,5	6,1
Analisi quantitativa				
Livello	Media (N/10g · 10 ³)	dev. st.	r	RSD,%
1	58,3	5,9	16,3	10,1
2	94,5	9,0	24,9	9,5
3	520,4	71,5	198,1	13,7

honey: descriptive sheets. *Apidologie*, 35 extra issue: 38-81.

- Persano Oddo L., Sabatini A.G., Accorti M., Colombo R., Marcazzan G.L., Piana M.L., Piazza M.G., Pulcini P., 2000 – I mieli uniflorali italiani. Nuove schede di caratterizzazione. Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Roma.
- Ricciardelli D'Albore G., Battaglini M., 1978 – Origine géographique de la gelée royale. *Apidologie*, 9: 1-17
- Russmann, H., 1998 – Hefen und Glycerin in Blütenhoney – Nachweis einer Gärung oder einer abgestoppten Gärung. *Lebensmittelchemie*, 52: 116-117.
- Stockmarr J., 1971 – Tablets with spores used in absolute pollen analysis, *Pollen et Spores*, 13, 615-621.
- Stockmarr J., 1972 – Determination of spore concentration with an electronic particle counter. *Geological Survey of Denmark Yearbook*: 87-89.
- Von der Ohe W, Persano Oddo L., Piana L., Morlot M., Martin P., 2004 – Harmonized methods of melissopalynology. *Apidologie*, 35 extra issue: 18-25.

RINGRAZIAMENTI

Quest'opera collettiva si è avvalsa, oltre che della collaborazione degli autori dei diversi capitoli, anche del contributo di molti colleghi e amici che hanno partecipato al reperimento delle campionature, revisionato alcune parti, fornito pareri e informazioni non reperibili in bibliografia. A tutti va il nostro ringraziamento più sentito.

In particolare, desideriamo ringraziare Giovanni Mughini del C.R.A. - Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, per le utilissime informazioni sulla distribuzione degli eucalipti in Italia; Vincenzo Panettieri dell'APAU per la revisione del capitolo sull'Umbria; Enzo Santeusano della Cooperativa Apistica Abruzzese per la revisione del capitolo sull'Abruzzo; l'ARSSA Calabria (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e per i Servizi in Agricoltura, Cosenza) per il contributo alla redazione della parte vegetazionale della Calabria.

