



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI

CORSO DI LAUREA IN
VALORIZZAZIONE E TUTELA DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO
MONTANO

UN TRATTO DI MEDITERRANEITÀ NELLA PROVINCIA DI
SONDRIO: IL CASO DEL MIELE DI ERICA ARBOREA

Caratterizzazione dei mieli di Valtellina e Valchiavenna

Relatore: prof. Giuseppe Carlo Lozzia

Co-relatore: prof.ssa Carla Gianoncelli

Elaborato finale di:

Fabiola Fanti

Matricola n°: 811754

Anno Accademico 2014-2015

*“Andate nei campi e nei vostri giardini,
e vedrete che il piacere dell'ape è raccogliere miele dal fiore.
Ma è anche piacere del fiore concedere all'ape il suo miele.
Perché un fiore per l'ape è la fonte di vita.
E un'ape per il fiore è un messaggero d'Amore.”*

Kahlil Gibran

Capitolo I INTRODUZIONE E SCOPO DELLA TESI

1. L'attività apistica in provincia di Sondrio	5
--	---

Capitolo II VALTELLINA E VALCHIAVENNA A CONFRONTO

1. La provincia di Sondrio.....	10
1.1. Valtellina.....	11
1.2. Valchiavenna	13
2. Erica Arborea L.....	18
2.1. Caratteristiche morfologiche.....	18
2.2. Il miele di Erica arborea L.	20
2.3. Caratterizzazione pollinica di Erica arborea L.	20
3. Specie non nettarifere: il Cistus salvifolius L.	22

Capitolo III L'ANALISI DEL MIELE

1. L'etichetta e le normative	23
2. Origine botanica e territoriale.....	24
2.1. Analisi organolettica.....	25
2.2. Analisi fisico-chimiche	25
2.2.1. Colore	25
2.2.2. pH.....	26
2.2.3. Acidità	27
2.2.4. Conducibilità elettrica	28
2.3. Analisi melisso-palinologica	33

Capitolo IV PARTE SPERIMENTALE

1. Campionamento	39
1.1. Risultati dell'analisi organolettica	39
1.2. Elaborazione statistica dei campioni	41
2. Dall'alveare al laboratorio	50
2.1. Postazione Muniga - Prata Camportaccio	53
2.2. Postazione Dazio - Morbegno	56
3. I mieli della Valchiavenna.....	58
3.1. Campionamento	58
3.2. Risultati.....	62
CONCLUSIONI	66
BIBLIOGRAFIA.....	68
RINGRAZIAMENTI	70

Capitolo I

INTRODUZIONE E SCOPO DELLA TESI

1. L'attività apistica in provincia di Sondrio

L'apicoltura in provincia di Sondrio è un'attività fortemente radicata all'interno della cultura tradizionale valtellinese: a dimostrazione di ciò è il fatto che sia presente in tutti i comuni della provincia. Le poche zone in cui non si contano apicoltori stanziali sono in genere situate a quote più elevate, e per questo motivo difficili da raggiungere o comunque poco vocate per questo tipo di allevamento; vengono perlopiù sfruttate solo in certi periodi dell'anno da apicoltori che praticano il nomadismo. Nella realtà valtellinese, l'apicoltura riguarda in maggioranza persone che esercitano questa attività per passione, spesso ereditata dalla propria famiglia, ed esercitata quindi a livello hobbistico come fonte di integrazione del reddito; anche per questi motivi, la quasi totalità delle aziende valtellinesi risulta essere di media-piccola dimensione.

Stime recenti collocano sul territorio provinciale circa 450-500 apicoltori, e calcolano che siano circa 7000 gli alveari presenti. La produzione stimata annua risulta di circa 1200 quintali, buona parte dei quali destinata all'autoconsumo o venduta direttamente nella cerchia delle proprie conoscenze. *(Dati APAS, 2014)*

Gran parte delle aziende apistiche provinciali affida alla Fondazione Fojanini, centro di sperimentazione e assistenza tecnica in agricoltura con sede a Sondrio, il controllo analitico dei mieli prodotti. In particolare la Fondazione collabora da oltre 20 anni con l'Associazione Produttori Apistici della provincia di Sondrio (APAS),

garantendo il legame con il territorio provinciale dei mieli posti in commercio con il marchio dell'associazione stessa. Nel tempo, proprio grazie a questo contributo, è stato quindi possibile raggiungere miglioramenti sia nel livello di professionalità degli apicoltori, sia nella qualità delle produzioni.



Figura 1 - Controllo delle arnie in Valchiavenna

Altro punto di forza dell'apicoltura provinciale risiede nel potenziale nettario delle specie presenti, molto elevato e di ottima qualità, grazie a un livello di inquinamento contenuto e al territorio prevalentemente montano. Tuttavia, non sempre i produttori sfruttano questa possibilità, sia perché spesso non è possibile raggiungere postazioni migliori (a causa dell'assenza di strade forestali, ad esempio), sia perché non incentivati ad aumentare il livello di qualità, a favore della quantità producibile nel fondovalle e sulle prime pendici.

Le produzioni variano notevolmente dalla fascia orobica alla fascia retica: se nell'area orobica i boschi ricchi d'acqua e la rigogliosa vegetazione permettono un prolungato periodo di raccolta in estate, nell'area retica, di contro, si registra spesso una certa siccità estiva, accompagnata dall'arresto precoce del flusso nettario; le coltivazioni, soprattutto quella della vite, presenti in questo versante, hanno perciò spinto la vegetazione naturale sopra ai 600-700 m di altitudine. Inoltre, molto spesso le produzioni in area retica sono più marcate dalla presenza del castagno rispetto a quelle del versante opposto: proprio nella zona retica, nonostante una minore diffusione di questa specie, la scarsità di altre valide fonti nettariere permette al castagno di prevalere.

La presenza delle numerose valli laterali fa sì che a zone poco produttive si alternino postazioni con maggior disponibilità idrica e quindi con fioriture più fruibili e prolungate. I punti di accesso in territori d'alta montagna sono più frequenti e agevoli rispetto al versante orobico, permettendo un maggior sfruttamento delle risorse di alta montagna.

Ma se da un lato il territorio permetterebbe produzioni qualitativamente elevate e migliorabili a livello quantitativo (sotto l'aspetto della potenzialità nettario), dall'altra bisogna far fronte a tutta una serie di problematiche non indifferenti.

Si pensi ad esempio al cambiamento climatico degli ultimi decenni, responsabile di un maggiore sviluppo generazionale della *Varroa destructor* (fig.2), principale parassita dell'*Apis mellifera*, a causa del susseguirsi di inverni con temperature più miti e primavere precoci.



Figura 2 - Esempio di Varroa destructor su Apis mellifera

In aggiunta a ciò, fino a poco tempo fa vi era uno scarso ricambio generazionale, che non facilitava certo un'innovazione a livello di trattamenti, in quanto gli apicoltori più anziani incontravano difficoltà nel cambiare abitudini consolidate negli anni; risultava problematico, in questo contesto, anche il superamento di tecniche ormai obsolete, nonché il recepimento di nuovi aspetti burocratici, come l'utilizzo di un registro d'azienda e l'aggiornamento a livello normativo.

A dispetto di queste problematiche, dedicarsi al giorno d'oggi all'apicoltura per i giovani può essere un'opportunità, in quanto prevede bassi investimenti iniziali e facilità nel ricavare piccoli redditi sfruttando le adeguate postazioni apistiche: negli ultimi anni, infatti, è stato possibile osservare un considerevole incremento del numero di iscritti all'Associazione Provinciale Apicoltori di Sondrio.

Tuttavia, il poter disporre di alte potenzialità nettariifere, seppure da parte di una nuova classe di giovani e più aggiornati apicoltori di per sé non basta: occorre

proseguire sulla strada della valorizzazione e promozione di questo prodotto di alta qualità, caratterizzandolo per la sua peculiarità al fine di poter raggiungere un maggior numero possibile di consumatori, i quali sono sempre più esigenti e attenti nell'informarsi sulla provenienza di ciò che andranno poi a mangiare.

Il presente lavoro di tesi si è avvalso di due enti quali la Fondazione Fojanini (presso il quale è stato svolto il tirocinio) e l'Associazione Apicoltori della provincia di Sondrio, realtà che da anni contribuiscono a differenziare le varie produzioni floreali, grazie a un complesso di dati pluridecennali ricavati dalle analisi melisso-palinologiche; da questi emergono sempre nuovi spunti di riflessione a livello di flora e di relativo prodotto, legati alla particolarità e unicità del nostro territorio.

Capitolo II

VALTELLINA E VALCHIAVENNA A CONFRONTO

1. La provincia di Sondrio



Figura 3 - Mappa della provincia di Sondrio

Il territorio della provincia di Sondrio (fig.3) ha un'estensione di poco più di 3200 km² ed è situato nel nord della Lombardia, nel settore centro meridionale delle Alpi; confina a nord ed ovest con la Svizzera, a est con il Trentino-Alto Adige e a sud con le province di Brescia, Bergamo, Como e Lecco.

La sua struttura orografica si compone di due valli principali che si dipartono dall'apice del Lago di Como: quella dell'Adda (Valtellina) e quella dei torrenti Liro e Mera (Valchiavenna).

1.1. Valtellina

La Valtellina, centro di confluenza di numerose valli laterali, separa nella sua estensione (120 km di lunghezza per 66 km di larghezza) le Alpi Centro-Orientali (Alpi Retiche) dalle Alpi Sud-orientali (Alpi e Prealpi Bergamasche e Alpi Orobie). Essa assume lungo il suo percorso diversi orientamenti: il primo tratto, dalle sorgenti dell'Adda al centro abitato di Sondalo, ha un orientamento nord-sud, fra Sondalo e Teglio la valle si piega verso sud-ovest e da Teglio allo sbocco del fiume nel Lario si orienta perfettamente da est ad ovest.



Figura 4 - Scorcio di Valtellina dall'alpe Colina, Berbenno

Il diverso orientamento geografico dei vari tratti della valle è responsabile di una distribuzione caratteristica della luce solare che determina una disomogeneità delle condizioni climatiche, strettamente correlate a temperature e precipitazioni. In linea generale, la Valtellina presenta un clima continentale, con temperature minime a gennaio e massime a luglio.

La piovosità media annua è intorno agli 800 mm/annui, valore che tende ad aumentare con l'avvicinarsi al Lago di Como.

Nel tratto compreso fra Teglio e lo sbocco del fiume Adda nel lago di Como la valle assume un orientamento trasversale facendo sì che le condizioni di soleggiamento dei due versanti siano nettamente differenziate, in particolar modo nei periodi autunno-invernali: il versante retico, infatti, essendo esposto a sud, gode di maggior irraggiamento rispetto al versante orobico, esposto a nord, presentando quindi temperature più alte a parità di quota.

Proprio a livello di quota, la Valtellina presenta diverse altitudini nella sua estensione: si va dai 200 m s.l.m. del Comune di Verceia, sul fondovalle, ai 1816 m s.l.m. della valle di Livigno, passando per i comuni di media Valtellina, che vanno dai 300 ai 600 m s.l.m., fino al Comune di Aprica, sul lato orobico, a quota 1.172 m s.l.m. e i Comuni retici situati in alta valle come Sondalo, Grosio, Grosotto (dai 700 ai 1000 m s.l.m.).

SONDRIO	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	5,7	8,8	13,3	17,3	21,7	24,6	27,3	26,1	23,0	17,5	11,3	6,8	7,1	17,4	26,0	17,3	17,0
T. min. media (°C)	-3,9	-1,7	2,1	5,8	9,6	12,9	14,7	14,3	11,8	6,9	1,8	-1,9	-2,5	5,8	14,0	6,8	6,0

Tabella 1: andamento temperature in Valtellina

1.2. Valchiavenna

La Valchiavenna è una valle laterale della più ampia Valtellina; si trova incastonata al centro della catena montuosa alpina, tra le Alpi Lepontine e le Alpi Retiche occidentali. Ha un andamento verticale nord-sud ortogonale rispetto alla direzione del crinale alpino ed è attraversata dai fiumi Liro e Mera; la sua forma è paragonabile a una “Y”, in quanto è divisibile in tre zone.

La prima, che è la principale, si incontra imboccando la valle da sud: va dal Trivio di Fuentes, sopra Colico, fino a Chiavenna, comprendendo il Piano di Chiavenna e monti e valli adiacenti.



Figura 5 - Scorcio di Valchiavenna dalla croce di Daloo (foto di E.Consonni)

La seconda è la sua diramazione occidentale, ovvero la Valle Spluga (o Val San Giacomo), che parte da Chiavenna e termina al Passo dello Spluga. La terza zona, infine, è rappresentata dal ramo orientale o Val Bregaglia (conosciuta anche come Valle della Mera), che da Chiavenna porta al confine Italia-Svizzera, per poi concludersi con il Passo del Maloja.

L'altitudine della valle è varia: si passa dai 200 m s.l.m. del Piano di Chiavenna ai 330 m s.l.m. di Chiavenna, arrivando alle più alte Valle della Mera (sui 400 m s.l.m.), Valle Spluga, fino ai 2000 m s.l.m. del Passo dello Spluga.

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	60	60	69	101	116	132	110	130	113	108	101	68
°C	1.7	3.6	7.3	11.3	15.1	18.3	20.8	19.9	17.1	12.1	6.6	2.9
°C (min)	-1.8	-0.3	2.5	6.2	10.1	13.2	15.4	14.9	12.3	7.8	2.8	-0.5
°C (max)	5.3	7.6	12.2	16.5	20.1	23.5	26.3	25.0	21.9	16.4	10.5	6.3
°F	35.1	38.5	45.1	52.3	59.2	64.9	69.4	67.8	62.8	53.8	43.9	37.2
°F (min)	28.8	31.5	36.5	43.2	50.2	55.8	59.7	58.8	54.1	46.0	37.0	31.1
°F (max)	41.5	45.7	54.0	61.7	68.2	74.3	79.3	77.0	71.4	61.5	50.9	43.3

Figura 6 - Precipitazioni e temperature medie in Valchiavenna

Come si denota dal grafico in Figura 6, giugno è il mese più piovoso, durante il quale viene raggiunta una media di 132 mm. Al contrario, nei primi mesi dell'anno si registrano le minime precipitazioni, con 60 mm in gennaio e febbraio.

Il mese più caldo dell'anno è luglio, con una media di 20.8 °C, mentre gennaio è il mese più freddo, con 1.7 °C medi.

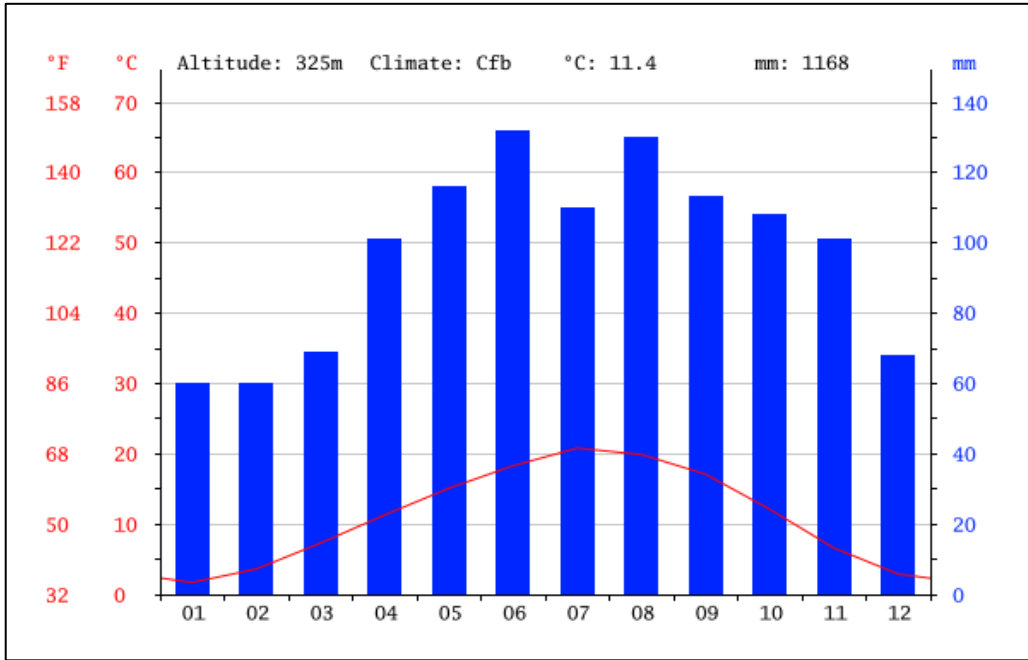


Figura 7 - Andamento climatico della Valchiavenna

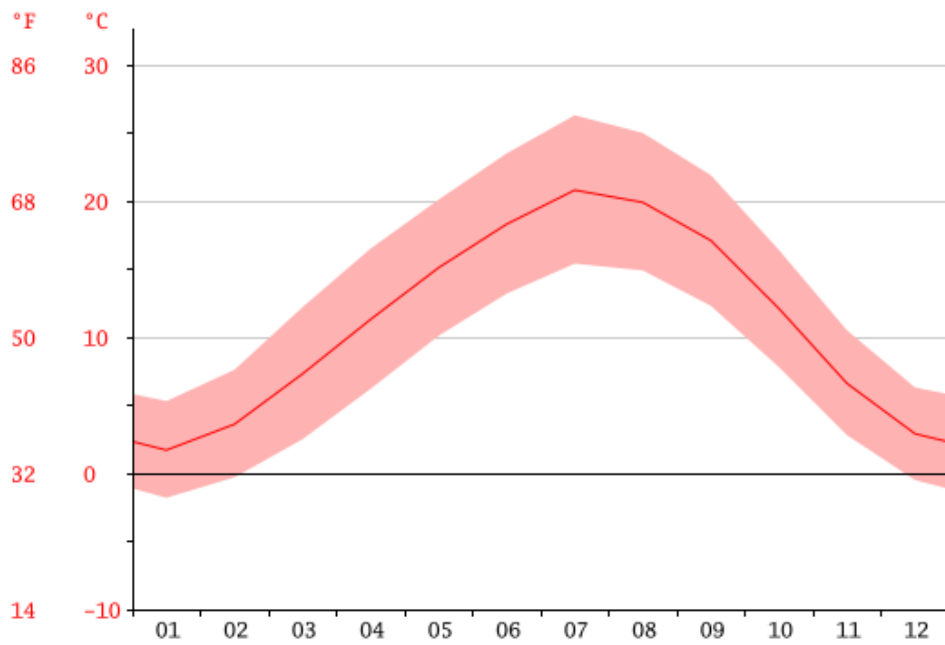


Figura 8 - Grafico delle temperature in Valchiavenna

Nel loro complesso, Valtellina e Valchiavenna con le loro numerose valli laterali compongono un territorio provinciale prevalentemente montuoso: ben il 70% dell'intera superficie provinciale è situato al di sopra dei 1500 m di quota.

La vegetazione presente è quella propria delle vallate alpine, nelle quali si passa gradualmente dalle zone coltivate del fondovalle ai boschi di latifoglie tipici della fascia montana, fino ai boschi di conifere, che si fanno via via più radi per giungere infine alle praterie alpine. Essa mostra tuttavia in qualche caso degli inconsueti caratteri di mediterraneità, grazie alle azioni combinate dell'esposizione solare e della vicinanza al bacino del Lago di Como.

E' quello che avviene in particolare nella prima parte della Valchiavenna e nella bassa Valtellina, che beneficiano di una azione mitigatrice sulle temperature legata alla vicinanza del lago. Questo effetto si insinua per un lungo tratto in Valchiavenna, smorzandosi invece rapidamente in Valtellina, a causa dell'orientamento ortogonale che questa assume rispetto al lago. Così sui versanti più assolati, nella prima parte della Valchiavenna e nel tratto di Valtellina che va da Colico ad Ardenno, si rinvencono *Erica arborea* e *Cistus salvifolius*, specie tipicamente mediterranee. (Galimberti, Zuccoli, 1986)

Nonostante il brusco angolo tra il lago e la Valtellina, col conseguente graduale aumento della continentalità climatica lungo il corso vallivo, l'orientamento est-ovest che esso possiede per un lungo tratto, fino a Teglio, definisce condizioni climatiche dei due versanti assai diverse.

Sul versante retico, esposto a sud, la buona esposizione ai raggi solari e le temperature piuttosto elevate, accompagnate spesso da siccità estiva, permettono

lo sviluppo di specie inconsuete per una valle alpina. Qui da secoli l'elemento paesaggistico dominante è costituito dai terrazzamenti dove viene coltivata la vite, intervallati, nelle stazioni a forte pendenza o non più lavorate, da macchie di bosco dove vegetano essenze arboree come la roverella, la rovere, il castagno e la robinia; sono presenti inoltre l'ailanto, specie che si sta diffondendo enormemente ai bordi dei vigneti, l'orniello, il carpino nero e il bagolaro. Contribuisce a tratteggiare questo quadro la presenza di specie come fico d'india, mimosa, alloro, rosmarino, ligustro e ginestra, ormai spontaneizzati all'interno del paesaggio terrazzato.

Se si esclude la particolare situazione del versante retico della Valtellina, il resto della vegetazione della provincia è riconducibile a quella più generale delle valli dell'arco alpino, caratterizzata da una successione di diverse fasce vegetazionali correlate all'altitudine. *(Gianoncelli, Palmieri)*

2. Erica Arborea L.

2.1. Caratteristiche morfologiche



Figura 9 - Erica arborea

L'*Erica arborea*, chiamata volgarmente "scopa da ciocco" a causa della parte nodosa della base, in angolo (cosiddetto "ciocco"), è una specie appartenente alla famiglia delle *Ericaceae*.

Si tratta di un arbusto alto da 1 a 6 metri, con rami eretti e chioma corposa. La corteccia dei fusti è di colore rossastro, mentre i rami estremi più giovani sono ricoperti da una lanugine biancastra: questo è infatti il carattere distintivo che permette di riconoscere l'*Erica arborea* dalle altre eriche che si possono associare ad essa nella macchia

mediterranea. Le foglie sono persistenti, aghiformi, lunghe 3-5 mm, di colore verde scuro, caratterizzate da una riga bianca nella pagina inferiore. I fiori (*fig.10*) sono penduli, raramente eretti, riuniti in racemi terminali più o meno fitti; le corolle sono di colore biancastro, con leggere sfumature rosee. L'*Erica arborea* fiorisce da marzo a maggio.

I frutti sono piccole capsule ovoidali con semi minuti; la specie fruttifica nel periodo estivo. L'apparato radicale è costituito da poche diramazioni, piuttosto grosse e disposte a raggera.



Figura 10 - Fiori di Erica arborea

Predilige terreni silicei, con pH acidi, ed è diffusa in tutto il territorio dell'Europa meridionale, passando per il Caucaso, fino all'Africa equatoriale. In Italia è rintracciabile sulle Prealpi attorno al lago di Garda e dal lago di Como fino a Colico e Chiavenna; totalmente assente, invece, nella Pianura Padana. Il suo legno, di colore rosso, è usato per piccoli lavori di tornio e fabbricazione delle pipe, mentre a livello erboristico, i suoi fiori vengono utilizzati in infusi diuretici, disinfettanti, sedativi e antireumatici.

2.2. Il miele di Erica arborea L.

Il miele uniflorale di *Erica arborea* viene prodotto prevalentemente in Toscana. E' caratterizzato da umidità, acidità e H.M.F. più elevati rispetto alla media ed è per questo di difficile conservazione. Il colore risulta ambrato, più o meno scuro, con riflessi arancio o rossi nel miele liquido; nel miele cristallizzato risulta invece marrone con tonalità arancio. L'odore è di media intensità, fresco,



Figura 11 - Miele di Erica arborea

caratteristico del fiore, con un sentore di caramello e zucchero cotto. Il sapore è normalmente dolce, con una leggerissima punta di amaro; il suo aroma è mediamente intenso, come di caramella mou, di crème caramel; può risultare a volte stucchevole, di legno aromatico, vegetale, piuttosto persistente. Cristallizza rapidamente, formando una massa morbida di cristalli fini, facilmente solubile; allo stato liquido non è mai limpido. (Accorti, 2000)

2.3. Caratterizzazione pollinica di Erica arborea L.

Il granulo pollinico di *Erica arborea* si può distinguere abbastanza facilmente: ha la forma di una tetrade, causata da precedenti divisioni mitotiche, in quanto i pollini in genere sono monadi. (Forlani, 1986)

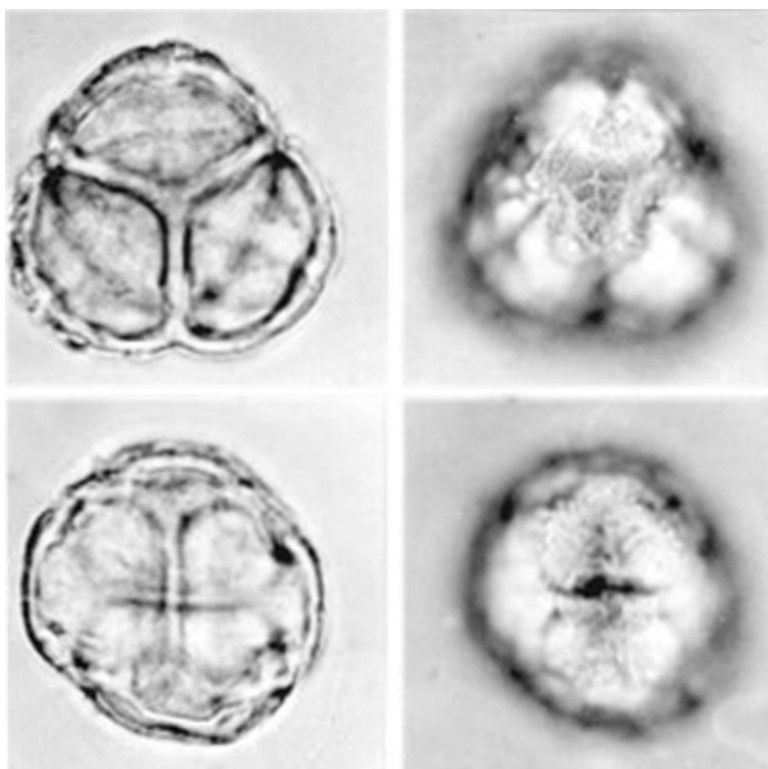


Figura 12 - Granulo pollinico di Erica arborea

Gruppo	Tetrade tetraedrica
Polarità	Eteropolare
Dimensioni	D = 32,2 (micron) d = 23,5
Aperture	Struttura: tricolporata Forma: allungata
Esina	Tipo di scultura verrucato, spessore di 3 um
Intina	Chiara, molto più sottile dell'esina
Citoplasma	Granulare

Tabella 2 - Caratteristiche del polline di Erica arborea

3. Specie non nettarifere: il *Cistus salvifolius* L.

Il cisto femmina (*Cistus salvifolius* L., 1753) è un arbusto appartenente alla famiglia delle *Cistaceae*, la cui presenza è riscontrabile nel territorio della Valchiavenna. (Credaro, 1975) Insieme all'*Erica arborea*, è una specie tipica della macchia



Figura 13 - Fiori di *Cistus salvifolius*

mediterranea. Questa specie assume un portamento cespuglioso e raggiunge altezze di 50-60 cm. Le foglie, della lunghezza variabile dall'1 ai 3 cm, sono di colore verde chiaro, ovali o ellittiche, picciolate, tomentose, con margine intero. I fiori sono solitari e lungamente pedunculati, con simmetria raggiata e diametro di 4-5 cm. La corolla è composta da 5 petali liberi, di colore bianco con sfumature gialle alla base. L'androceo è composto da numerosi stami con filamenti brevi e antere gialle; l'ovario è supero con stimma quasi sessile, e il frutto è una capsula contenente più semi. Il *Cistus salvifolius* è una pianta rustica, resistente a prolungate condizioni di siccità, eliofila e poco esigente per quanto riguarda il pH del terreno.

L'interesse apistico è legato alla raccolta del polline, essendo la specie di scarso interesse per la produzione di nettare e quindi di miele. Il suo polline si rinviene spesso nei sedimenti dei mieli prodotti in Valchiavenna, in quanto presente come scorta proteica in alveare, attestandone la provenienza geografica senza contribuire alla costituzione del prodotto.

Capitolo III

L'ANALISI DEL MIELE

1. L'etichetta e le normative

Quando si parla di analisi del miele si fa riferimento a una serie di procedure atte a determinare la composizione di un prodotto in termini di quantità e qualità. L'individuazione nel miele delle caratteristiche botaniche, geografiche e qualitative è ciò che più ne permette una distinzione sul mercato, con la finalità di renderlo più apprezzabile per il consumatore.

La direttiva europea sul miele (409/74) e la successiva legge di recepimento (L.753/82), rendono obbligatoria l'indicazione in etichetta dell'origine botanica del miele. Tuttavia, non è previsto l'obbligo di specificare anche i limiti di composizione quali caratteristiche organolettiche, fisico-chimiche e microscopiche, motivo per cui le denominazioni botaniche non possono essere tutelate efficacemente dagli organi competenti le analisi nel momento di commercializzazione del prodotto.

Nel caso dell'origine geografica, la legge italiana rende disponibili due livelli di denominazione, uno dei quali obbligatorio (Dlgs n°179, 27.5.2004) per la discriminazione della nazione produttrice, sia all'interno che all'esterno della Comunità Europea. Diversamente, è prevista la possibilità di indicare in etichetta (art.6) l'indicazione relativa all'origine geografica del miele, nel caso in cui il prodotto in questione provenga totalmente dal nome topografico o regionale indicato.

Il regolamento CE 2081/92 prevede inoltre due possibilità di menzione dell'origine: la Denominazione di origine protetta (DOP), a garantire che il bene alimentare sia stato prodotto, trasformato ed elaborato nell'area delimitata, e l'Indicazione Geografica Protetta (IGP), che permette lo svincolarsi del processo produttivo dall'area di origine delimitata. (Piana, 1997)

2. Origine botanica e territoriale

Questi due aspetti del miele, che la legge prevede obbligatori in etichetta, sono un forte strumento per la promozione di un prodotto all'interno del territorio che è risultato di fattori climatici, altitudinali e pedologici, che hanno interagito nel tempo e interagiscono tuttora.

La possibilità di poter indicare in etichetta la provenienza territoriale e botanica di un miele, soprattutto di certi territori e di certe produzioni, è di forte impatto nell'immaginario collettivo dei consumatori. Si pensi ad esempio al miele di agrumi della Sicilia, piuttosto che al miele di lavanda della Provenza, e, nel nostro caso, al miele di rododendro della Valtellina o al miele di *Erica arborea* della Valchiavenna.

Punto di forza del miele della provincia di Sondrio è proprio quello di poter far leva sul concetto di pulizia del territorio, in gran parte di alta quota, incontaminato.

Meno conosciuto ma altresì insolito risulta l'aspetto connesso a un microclima quasi mediterraneo legato ad alcune zone particolari della valle, come indicato in precedenza.

Per la determinazione dell'origine botanica è necessario fare ricorso a tre tipi di esame: organolettico, fisico-chimico e microscopico, i quali forniranno un quadro generale, utile all'analista per la classificazione del miele.

2.1. Analisi organolettica

L'analisi organolettica ha come scopo la valutazione delle caratteristiche del miele attraverso gli organi di senso; non necessita quindi di strumenti particolari, se non l'esperienza di un esperto assaggiatore, in grado di valutare il prodotto in riferimento a profili standard preventivamente stabiliti, con risultato la formulazione di un'opinione circa l'origine botanica del miele e della sua qualità.

In definitiva l'analisi sensoriale ci permette di sapere come un prodotto viene percepito dal potenziale consumatore.

2.2. Analisi fisico-chimiche

Nel caso di queste analisi si tengono in considerazione i parametri influenzati dall'origine vegetale del miele, ossia colore, pH, acidità e conducibilità elettrica.

2.2.1. Colore

Viene valutato *in primis* attraverso l'analisi visiva; per analisi più approfondite si può sfruttare un comparatore ottico in riferimento alla scala Pfund.



Figura 14 - Colore tipico del miele uniflorale di Erica arborea

2.2.2. pH

Permette di misurare la concentrazione di H^+ nel campione analizzato.

Per determinarlo occorre seguire diversi passaggi:

Preparazione del campione

Pesare 10 g di miele in un becker e portare a volume con acqua distillata fino a 100 ml, agitare a freddo fino a completa solubilizzazione del miele.

Reattivi

- Acqua distillata

Apparecchiature

- Bilancia analitica
- pH-metro

Svolgimento della prova:

Introdurre l'elettrodo e il termometro nel becker e attendere le letture del valore.

2.2.3. Acidità

Permette di determinare l'acidità del miele, in diversi momenti:

Preparazione del campione

Pesare 10 g di miele in un becker e scioglierlo in 75 ml di acqua distillata formando una soluzione.

Reattivi

- Acqua distillata
- Soluzione di idrossido di sodio 0,1 M
- Soluzione alcolica di fenolftaleina all'1% (m/v), neutralizzata

Apparecchiature

- Bilancia analitica

Svolgimento della prova

Titolare la soluzione di miele con idrossido di sodio 0,1 M, in presenza di 4-5 gocce di fenolftaleina, fino all'ottenimento del viraggio (quando compare una colorazione rosa) persistente per almeno 10 secondi.

Calcolo ed espressione dei risultati

$$\text{Acidità (meq/Kg)} = (V/P) \times 100$$

Dove:

V: numero di ml di idrossido di sodio 0,1 M usati per la titolazione

P: peso del campione in grammi

2.2.4. Conducibilità elettrica

La sua determinazione permette di individuare il contenuto in sostanze minerali nel miele.

Preparazione del campione

Per misurarla si sciolgono 5 g di sostanza secca, tenendo conto preventivamente dell'umidità del miele, misurandola preventivamente e riferendola alla relativa tabella (*Tab.3*) di conversione per la sostanza secca.

Tenore di acqua nel miele (%)	Sostanza secca del miele (%)	Quantità di miele (g) per 25 ml di soluzione di miele, corrispondente a 5 g di materia secca
13,0	87,0	5,74
13,2	86,8	5,76
13,4	86,6	5,77
13,6	86,4	5,78
13,8	86,2	5,80
14,0	86,0	5,81
14,2	85,8	5,82
14,4	85,6	5,84
14,6	85,4	5,85
14,8	85,2	5,86
15,0	85,0	5,88
15,2	84,8	5,89
15,4	84,6	5,91
15,6	84,4	5,92

15,8	84,2	5,93
16,0	84,0	5,95
16,2	83,8	5,96
16,4	83,6	5,97
16,6	83,4	5,99
16,8	83,2	6,00
17,0	83,0	6,02
17,2	82,8	6,03
17,4	82,6	6,05
17,6	82,4	6,06
17,8	82,2	6,08
18,0	82,0	6,09
18,2	81,8	6,11
18,4	81,6	6,12
18,6	81,4	6,14
18,8	81,2	6,15
19,0	81,0	6,17
19,2	80,8	6,18

19,4	80,6	6,20
19,6	80,4	6,21
19,8	80,2	6,23
20,0	80,0	6,25
20,2	79,8	6,26
20,4	79,6	6,28
20,6	79,4	6,29
20,8	79,2	6,31
21,0	79,0	6,32
21,2	78,8	6,34
21,4	78,6	6,36
21,6	78,4	6,37
21,8	78,2	6,39
22,0	78,0	6,41
22,2	77,8	6,42
22,4	77,6	6,44
22,6	77,4	6,45
22,8	77,2	6,47

Tabella 3 – Valori di conversione della sostanza secca

Reattivi

- Acqua distillata

Apparecchiature

- Bilancia analitica
- Conduttimetro

Svolgimento della prova

Inserire nel becker, contenente la soluzione di miele, l'anodo e il catodo per la determinazione della conducibilità.

Calcolo ed espressione dei risultati

Una volta determinato il valore della conducibilità elettrica del miele, usare la seguente formula, che evidenzia la corrispondenza tra conducibilità elettrica (x_2) e contenuto percentuale in ceneri (x_1):

$$x_2 = 1.4918 + (17.1856) x_1$$

2.3. Analisi melisso-palinologica

La melissopalinologia è una branca della palinologia (dal greco "*Melisso*", cioè *miele*, e "*Palinologia*", *studio del polline*) che si occupa dello studio dell'origine botanica e geografica del miele, attraverso l'analisi microscopica del suo sedimento, in modo da permettere il riconoscimento del polline e degli altri elementi caratteristici contenuti in esso. Grazie all'individuazione dei pollini, al calcolo delle percentuali in cui si manifestano e agli elementi indicanti l'eventuale presenza di melata, è possibile risalire alle specie botaniche bottinate dagli insetti, con una precisione di molto maggiore rispetto alla semplice osservazione visiva, seppur fatta da esperti allevatori.

Attraverso l'analisi melisso-palinologica si può risalire anche all'origine geografica di un miele, in quanto il suo spettro pollinico rispecchia la situazione floristica del luogo in cui sono stati posti gli alveari per la produzione.

E' fondamentale ricordare che il contenuto pollinico di un miele può essere influenzato da diversi fattori, legati alle caratteristiche morfologiche del fiore e del polline, piuttosto che alle trasformazioni che nettare e miele subiscono successivamente. Più in particolare possono avvenire fenomeni di inquinamento primario a livello del fiore, derivanti dall'azione dell'insetto stesso o di vento, pioggia etc., che determinano il distacco e la conseguente caduta del polline nel nettare del fiore stesso. Altri elementi in grado di causare questo inquinamento possono essere la presenza di nettari extrafloriali, mancanza di sincronismo fra la

deiscenza delle antere e il momento di massima secrezione nettarifera, sterilità parziale o totale degli stami, esistenza di fiori unisessuali.

Questi elementi possono essere rilevati con facilità in quanto risultano relativamente ricorrenti nelle singole specie, essendo dipendenti dalle caratteristiche della pianta. E' possibile che questi elementi favoriscano l'inquinamento determinando un aumento di pollini nel nettare, per il quale si parla di "polline iperrappresentato" (come nel caso di *Castanea sativa* o di *Myosotis*).

Al contrario, se essi diminuiscono il quantitativo di polline, si parla di "polline iporappresentato" (come nel caso di *Tilia spp*, *Robinia pseudoacacia*, *Rhododendron ferrugineum*).



Figura 15 - Residui di polline precedentemente bottinato dalle api

Per quanto riguarda l'inquinamento secondario, si fa riferimento dal momento in cui il nettare giunge in arnia fino al momento in cui la cella colma di miele viene opercolata dall'ape.

Infine, l'inquinamento terziario si verifica durante le operazioni di smielatura, e può essere causato dalla scarsa pulizia degli attrezzi da lavoro, piuttosto che da una scarsa attenzione da parte dell'addetto alla smielatura.

Il principio dell'analisi melisso-palinologica è legato al fatto che i granuli pollinici si differenziano morfologicamente l'uno dall'altro: in questo modo, al microscopio, sono individuabili come appartenenti a una specie, a un genere o a una famiglia botanica. Più in dettaglio vengono conteggiati distintamente i pollini appartenenti a piante non nettariifere, nettariifere e gli indicatori di melata.

I pollini riscontrati, a loro volta, vengono ulteriormente suddivisi in classi di frequenza:

- Pollini molto frequenti (superiore al 45%)
- Pollini frequenti (dal 16 al 45%)
- Pollini rari (dal 3 al 15%)
- Pollini isolati (inferiore al 3%)

In linea generale si può considerare un miele monoflora se il polline di tale specie risulta superiore al 45% del totale; in caso contrario, si ha un miele eteroflora (comunemente chiamato millefiori). E' necessario però tener conto delle specie botaniche con polline iperrappresentato o iporappresentato, per le quali le percentuali sopra descritte vanno modificate.

Per lo svolgimento di questa analisi viene seguita una metodologia standard (Louveaux, 1978):

Strumenti utilizzati

- Bilancia analitica
- Centrifuga
- Microscopio ottico
- Gelatina glicerinata
- Spatole
- Becker
- Pipette
- Stufetta



Figura 16 - Microscopio ottico



Figura 17- Centrifuga

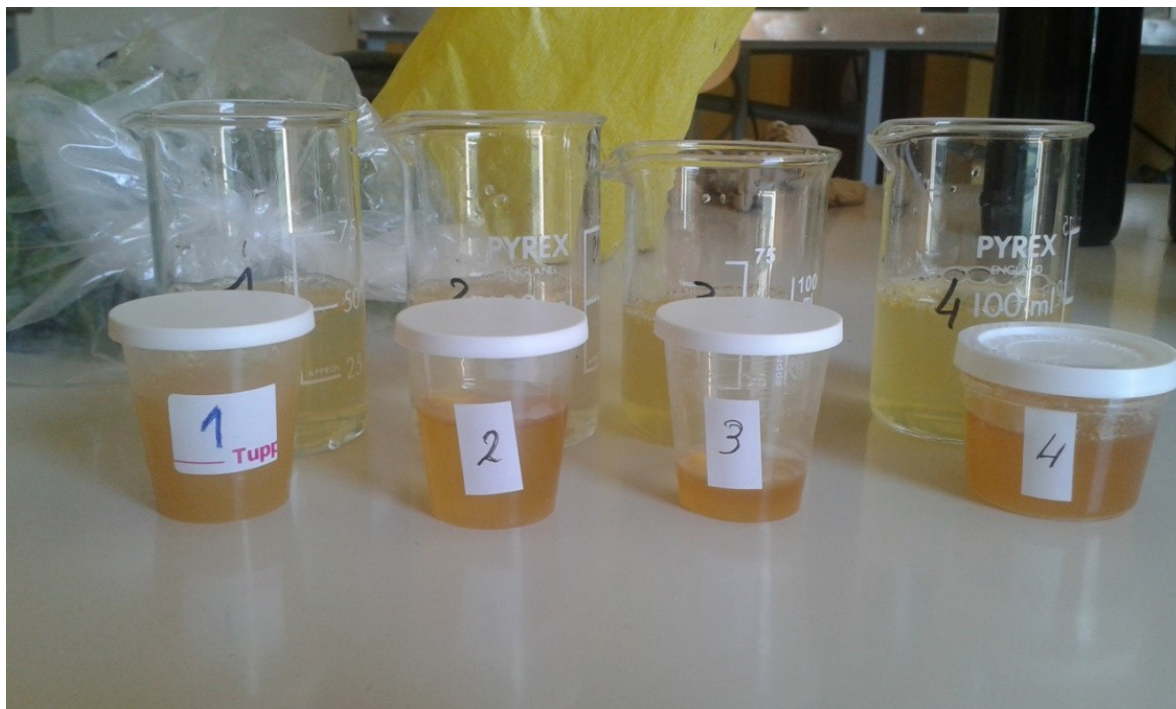


Figura 18 - Campioni di miele

Preparazione del campione

Pesare circa 12 g di miele in una provetta, aggiungere acqua distillata fino al quasi totale riempimento di una provetta da 50 ml. Con una spatola sciogliere il miele in acqua formando una soluzione zuccherina nella quale i pollini contenuti nel miele vengono portati in sospensione.

Svolgimento della prova

Sottoporre la soluzione a centrifugazione per 15 minuti a 3000 giri/min; aspirare il surnatante e riprendere il residuo pollinico raccolto sul fondo della provetta con acqua distillata; trasferire questo, con piccole quantità di acqua distillata, in una provetta da 20 ml. Effettuare una seconda centrifugazione, ancora per 15 minuti a 3000 giri/min ed eliminare nuovamente il surnatante. Con una sottile spatola

metallica, sciogliere il residuo rimasto sul fondo della provetta e trasferirlo su un vetrino; aspettare l'evaporazione completa dell'acqua, quindi includere il sedimento, in gelatina glicerinata, sciolta a bagnomaria in un piccolo becker, e coprire il tutto con un vetrino copri oggetto. Infine esaminare il vetrino al microscopio ottico.

Capitolo IV

PARTE SPERIMENTALE

1. Campionamento

Durante l'attività di tirocinio, nel corso del 2014, è stato eseguito un lavoro di catalogazione e analisi di mieli provenienti da diverse zone della provincia di Sondrio; ogni campione pervenuto in laboratorio è stato preventivamente accompagnato da una scheda contenente le informazioni utili alla valutazione dei risultati: tipologia di miele, luogo di produzione, altitudine, periodo di smielatura. Per lo svolgimento del lavoro di campionatura, sono stati presi in considerazione 40 diversi campioni di miele, di cui 20 provenienti esclusivamente dalla media Valtellina e i restanti 20 dalle varie località valchiavennasche. La campionatura è stata svolta in modo da poter rappresentare diverse zone della provincia, con un occhio di riguardo ai campioni contenenti percentuali più o meno elevate di *Erica arborea*.

1.1. Risultati dell'analisi organolettica

Nel corso degli anni, durante i quali la Fondazione Fojanini ha svolto costantemente le analisi melisso-palinologiche per conto dell'Associazione provinciale ai fini del rilascio del marchio associativo, si sono evidenziate delle diversità più o meno percepibili a livello sensoriale tra i mieli di Valtellina e Valchiavenna, che si riflettevano in lievi differenze anche a livello di composizione dello spettro pollinico.

Nel dettaglio, è emerso in molti campioni valchiavennaschi un aroma distintivo più o meno intenso e tendenzialmente caramellato al quale inizialmente non è stato attribuito un particolare peso. Tuttavia, ripresentandosi questo costantemente nel corso degli anni, si è constatato come esso fosse legato ad una presenza più o meno elevata di polline di *Erica arborea* nel sedimento ricavato da questi mieli.

Il nettare di *Erica arborea*, infatti, conferisce ai mieli che lo contengono un caratteristico odore di caramello o di zucchero cotto, un tipico aroma di caramella mou, entrambi facilmente percepibili da esperti assaggiatori anche a piccole concentrazioni, in quanto considerevolmente marcante dal punto di vista sensoriale.

Le ricerche svolte hanno evidenziato questa particolare nota caramellata esclusivamente nei mieli provenienti dalla bassa valle e dalla Valchiavenna, con un gradiente d'intensità crescente proporzionalmente alla concentrazione di pollini di *Erica arborea* riscontrata nel sedimento; tale nota aromatica era invece totalmente assente in campioni provenienti dalle altre zone della provincia di Sondrio, caratterizzati perlopiù da una mescolanza di nettari di *Castanea sativa*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia spp*, *Trifolium spp*, *Rubus* e diverse altre specie appartenenti a svariate famiglie botaniche: il sedimento tipico di un miele di vallata alpina.

Legenda: 1.Castanea 2.Tilia 3.Rubus 4.Trifolium repens 5.Prunus 6.Robinia
7.Parthenocissus 8.Acer 9.Umbelliferae 10.Buddleja 11.Silene 12.Salix 13.Clematis
14.Potentilla 15.Aster/Solidago 16.Ailanthus 17.Centaurea j. 18.Ligustrum 19.Altre
Compositae 20.Verbasum 21.Ranunculaceae 22.Sedum 23.Salvia pratensis
24.Portulaca 25.Lilium martagon 26.Diplotaxis 27.Gleditsia 28.Taraxacum
29.Cornus sanguinea 30.Rosa 31.Ericaceae 32.Polygonum bistorta 33.Linaria
34.Thymus 35.Pyrus f. (Sorbus, Pyrus/Malus) 36.Campanulaceae 37.Pedicularis
38.Lamium 39.Lonicera 40.Achillea 41.Genista f. 42.Hedera 43.Myosotis
44.Helianthus 45.Lavandula 46.Knautia/Scabiosa 47.Polygonum fagopyrum 48.Erica
arborea 49.Malva/Hibiscus 50.Liriodendron 51.Trifolium pratense 52.Aesculus
53.Phacelia 54.Muscari 55.Rhamnus 56.Brassicaceae 57.Vicia 58.Convolvulus
59.Lotus corniculatus 60.Rhododendron 61.Melilotus 62.Echium 63.Trifolium
alpinum 64.Saxifraga 65.Geranium Sylvaticum 66.Coronilla/Hippocrepis 67.Lotus
alpinus 68.Daphne 69.Iridaceae 70.Hypericum 71.Galium 72.Dryas 73.Valeriana
74.Anthyllis 75.Sanguisorba 76.Medicago 77.Centaurea montana 78.Buxus
79.Cyclamen f. 80.Ilex aquifolium 81.Non nettarifere

Gli spettri pollinici di entrambe le zone sono stati trattati con tecniche numeriche multivariate, al fine di verificare la loro tendenza ad aggregarsi nei due gruppi geografici (Valtellina e Valchiavenna). Le procedure analitiche sono state applicate ai dati percentuali e ai dati trasformati secondo la scala Pignatti e secondo la scala dicotomica (presenza/assenza) in modo da studiare il comportamento dei campioni al variare del peso relativo della specie.

L'adozione della scala Pignatti e ancor più della dicotomica riducono infatti notevolmente l'importanza delle specie più abbondanti a favore di quelle presenti in minor quantità che peraltro, ai fini di una caratterizzazione geografica, risultano più significative. Le specie più abbondanti hanno invece spesso minore significato, in quanto la loro presenza nel sedimento del miele non sempre corrisponde ad una equivalente presenza di nettare.

Dai risultati delle analisi melisso-palinologiche e dalla successiva elaborazione statistica dei profili pollinici di ogni campione è emerso che tra le produzioni di provenienza valtellinese e valchiavennasca vi è una sovrapposizione riguardante la maggior parte delle specie ricavate dai loro sedimenti. Non è stato quindi possibile, inizialmente, verificare una netta distinzione tra i mieli provenienti dalle due aree geografiche, nonostante le loro differenze oggettive a livello organolettico.

L'elaborazione statistica, infatti, riflette il grado di somiglianza molto elevato che vi è, chiaramente tra mieli di due vallate diverse, ma pur sempre vallate alpine con la loro vegetazione tipica.

Prendendo in considerazione le specie principali che costituiscono lo spettro pollinico, è naturale e prevedibile che non si evidenzino grandi differenze tra i

campioni di una e dell'altra zona: si tratta perlopiù di millefiori in cui, su una base di nettare di castagno, tiglio, rovo, robinia, varie specie del genere *Prunus*, trifogli, salice, acero etc. si aggiungono, in quantità inferiore, altre specie di importanza apistica meno rilevante, e presenti in quantità diversa a seconda dell'area di provenienza.

Tuttavia, molto spesso, la melisso-palinologia per caratterizzare i mieli di un particolare territorio si basa non tanto sulla presenza delle specie principali, quanto su quelle presenti in piccole percentuali ma specifiche di quel determinato luogo; più raramente avviene che si tratti di singole specie, a volte endemiche, mentre più spesso si fa riferimento ad associazioni tipiche di specie.

Per quanto il grado di somiglianza, come prevedibile, si presenta elevato; se si considera il grafico della presenza/assenza, è facilmente osservabile come alcune essenze botaniche minori siano presenti soltanto nei campioni provenienti dalla Valchiavenna e raramente in qualche campione della bassa Valtellina.

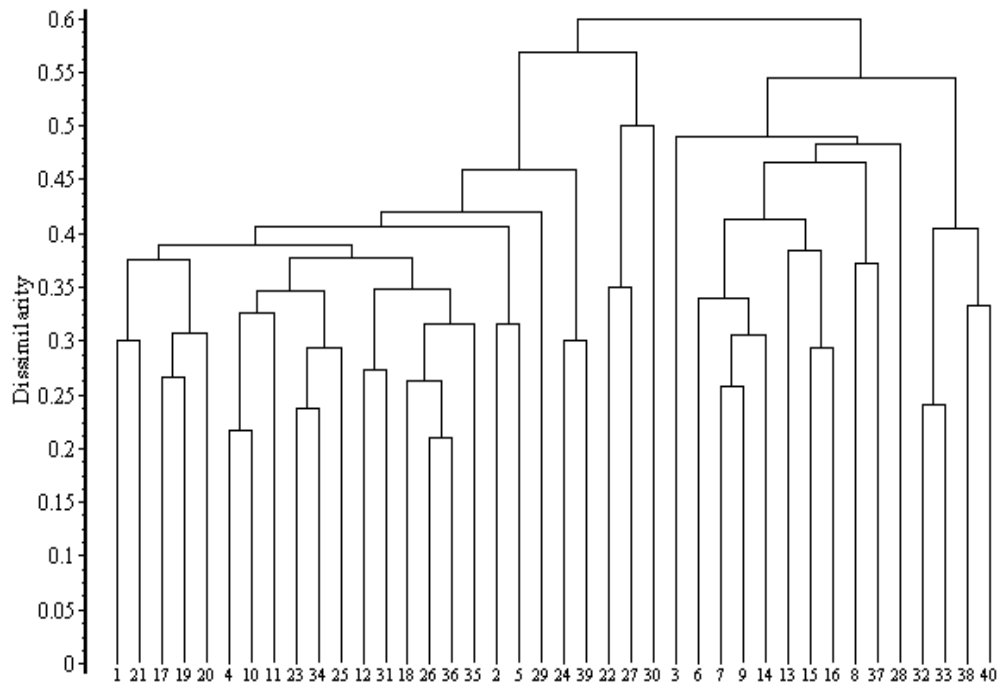


Figura 19 – Dendrogramma ottenuto dalla cluster analysis

In questo grafico è riportato il dendrogramma ottenuto dalla *cluster analysis*. Per ottenerlo è stato applicato il metodo gerarchico agglomerativo, con algoritmi di fusione dei campioni e di misura della somiglianza/dissomiglianza diversi in funzione del tipo di scala esaminato (Podani, 2001).

Come si può notare, il grado di somiglianza (massimo al valore 0, minimo al valore 1) tra i mieli di Valchiavenna e Valtellina è tendenzialmente elevato, motivo per cui i campioni tendono ad aggregarsi più o meno indifferentemente dalla zona geografica.

Come osservabile dalla Tabella 4, i campioni di una e dell'altra zona della provincia presentano delle similarità in riferimento alla presenza di specie come *Castanea sativa*, *Tilia spp*, *Robinia pseudoacacia*, varie specie del genere *Rubus*, disposte in un range di intervalli variabili dal 10 al 90%. Tuttavia, soprattutto nei mieli valchiavennaschi è emersa la presenza di specie come appunto *Erica arborea*, *Aesculus hippocastanum*, *Daphne alpina*, *Dryas octopetala*, *Anthyllis vulneraria*, *Buxus sempervirens*, *Ilex aquifolium*, totalmente o quasi assenti nei campioni provenienti dalla media Valtellina.

2. Dall'alveare al laboratorio

I risultati ottenuti nel primo anno hanno permesso di appurare che i 40 campioni presi in considerazione mostrano una generale somiglianza nella composizione dei nettari delle specie presenti con percentuali maggiori. Tuttavia essi si differenziano per ciò che riguarda altre specie presenti nei sedimenti a livello di polline raro, ma che sono legate a quantità di nettare che influiscono sul profilo aromatico del campione: è il caso, in particolare, dell'*Erica arborea*.

Durante il secondo anno di tesi presso la Fondazione Fojanini è stato quindi scelto come obiettivo finale la possibilità di caratterizzare i mieli valchiavennaschi. Tenendo presente che l'*Erica arborea* è un'ottima nettarifera in grado negli ambienti mediterranei di dar luogo a partite di miele uniflorale, si è deciso inoltre di effettuare una prova di produzione, al fine di ottenere questo prodotto tanto apprezzato quanto difficoltoso da ottenere alle latitudini dell'arco alpino.

Le ragioni di questa difficoltà sono legate essenzialmente al precoce periodo di fioritura (che avviene a fine marzo/inizi di aprile), durante il quale le famiglie di api, appena uscite dall'inverno, non possiedono un numero sufficiente di bottinatrici in grado di garantire una cospicua attività di raccolta di nettare. Normalmente, quindi, il nettare bottinato su questa specie viene utilizzato per lo sviluppo della covata, più che essere immagazzinato come miele.

Volendo sfruttare la specie per la produzione, occorre seguire tutta una serie di operazioni e accorgimenti a livello preventivo: preparare già a partire dal mese di febbraio delle famiglie forti, con almeno sette telaini di covata, prelevandoli, se

necessario, da altre famiglie dell'apiario; controllare le eventuali scorte e in caso di necessità fornire alle famiglie candito, oppure procedere con lo sciroppo ai primi tepori primaverili. Ulteriori ostacoli sono causati dal fatto che, in questo momento dell'anno, non sono infrequenti lunghi periodi di pioggia che, oltre a rovinare il fiore, impediscono alle bottinatrici di uscire per raccogliere il nettare.

Il polline di *Erica arborea* è elemento caratterizzante dei mieli prodotti in Liguria e in Maremma Toscana, ed è per questo utilizzato come tracciante per stabilire la provenienza. Tuttavia, anche in alcune zone più a nord, come appunto la Valchiavenna, favorite dall'esposizione e dalla presenza mitigatrice dei grandi laghi, la specie vegeta abbondantemente, e può giungere a caratterizzare i mieli ivi prodotti con la sua presenza. Sui fianchi retici della bassa Valtellina e della Valchiavenna, l'*Erica arborea* è spesso associata alla ginestra dei carbonai (*Sarothamnus scoparius*), specie frugale e acidofila; le due specie condividono infatti zone di bosco aperto e degradato. Appena estratto dal favo, il miele di Erica è liquido e di aspetto torbido; tende a cristallizzare rapidamente e in modo fine, assumendo una consistenza piacevolmente cremosa; l'umidità è alta e questo è un ulteriore fattore critico: occorre invasettarlo solo se si è sicuri della sua maturità, altrimenti il rischio di fermentazioni è molto alto.

Lungo il 2015, è stato possibile seguire la preparazione delle famiglie per la produzione del miele e poter poi svolgere le analisi di laboratorio per la caratterizzazione del profilo pollinico. Grazie alla disponibilità di due apicoltori è stato possibile seguire nel tempo il susseguirsi delle operazioni che hanno portato al prodotto finale, in due diverse zone della provincia: la prima in Valchiavenna, in

località Prata Camportaccio; la seconda, in bassa Valtellina, più precisamente in
località Dazio.

2.1. Postazione Muniga - Prata Campportaccio



Figura 20 - Controllo delle famiglie

Apicoltore: Alessandro Gianoli

Temperatura: 13°C

Quota: 500 m s.l.m.

Flora presente e fioriture contemporanee:

*Erica arborea; Euphorbia cyparissias; Silene dioica; Lunaria; Ginestra; Ranunculus;
Muscaria; Prunus (pyrus/malus); Fragaria; Cornus; Camelia; Tarassaco; Alliarìa;
Viburnum; Myosotis; Chelidonium.*



Figure 21 e 22 – Fioriture primaverili in località Muniga

Presso questa postazione è stato possibile ricavare, ad avvenuta smielatura, piccole quantità di miele (circa 6 kg da una famiglia), che sottoposto ad analisi melisso-palinologica qualitativa ha evidenziato una percentuale di *Erica arborea* del 71.8% tra i pollini dominanti.



LABORATORIO APISTICO

23100 Sondrio - Via Valeriana, 32 - tel (0342) 512954/513391 - fax 513210

SCHEDA N.:	1
AZIENDA:	Apicoltura Alessandro Gianoli Via Balzò, 3 23020 Prata Camportaccio (SO)
ANNATA:	2015
ORIGINE BOTANICA DICHIARATA:	Erica arborea
LOCALITÀ DI PRODUZIONE:	Valchiavenna

ANALISI PALINOLOGICA QUALITATIVA

Pollini molto frequenti:	Erica arborea (71,8%)
Pollini frequenti:	Salix (25,6%)
Pollini rari:	Prunus (0.9%), Pyrus/malus, Acer, Liliaceae, Ranunculaceae, Aesculus, Taraxacum, Lamium, Buxus, Cyclamen, Ilex aquifolium
Pollini di piante non nettariifere:	Quercus r., Corylus, Cistaceae, Graminaceae
Elementi di melata:	occasionali

ORIGINE BOTANICA

UNIFLORE DI ERICA ARBOREA

Figura 23 – Tipica scheda di analisi melisso-palinologica

2.2. Postazione Dazio - Morbegno



Figura 24 - Arnie in località Dazio, Morbegno

Apicoltore: Nillo Donini

Temperatura: 15 C°

Quota: 300 m s.l.m.

Flora presente e fioriture contemporanee: *Erica arborea*; *Salix spp*; *Prunus avium*;
Robinia pseudoacacia.

Presso questa postazione è stato possibile ricavare, ad avvenuta smielatura, quantità di miele variabili: dai 15 kg della famiglia più forte, agli 8 delle arnie meno produttive, per un totale di circa 50 kg ottenuti da cinque famiglie. Il miele sottoposto ad analisi melisso-palinologica qualitativa ha evidenziato una percentuale di *Erica arborea* del 73.9% tra i pollini dominanti.



LABORATORIO APISTICO

23100 Sondrio - Via Valeriana, 32 - tel (0342) 512954/513391 - fax 513210

SCHEDA N.	2
AZIENDA:	Nillo Donini
ANNATA:	2015
ORIGINE BOTANICA DICHIARATA:	Erica arborea
LOCALITÀ DI PRODUZIONE:	Dazio

ANALISI PALINOLOGICA QUALITATIVA

Pollini molto frequenti:	Erica arborea (73,9%)
Pollini frequenti:	Salix (10,2%), Prunus (8,4%)
Pollini rari:	Acer, Clematis, Cyclamen f., Taraxacum, Pyrus/Malus, Liliaceae, Myosotis, Ranunculaceae, Buxus, Castanea, Hedera
Pollini di piante non nettariifere:	Fraxinus, Helianthemum, Corylus, Chamaerops, Plantago, Graminaceae, Pinaceae
Elementi di melata:	occasionalmente

ORIGINE BOTANICA

UNIFLORALE DI ERICA ARBOREA

Figura 25 - Tipica scheda di analisi melisso-palinologica

3. I mieli della Valchiavenna

3.1. Campionamento

Dall'elaborazione dei dati ottenuti dal campionamento di 50 mieli provenienti esclusivamente dalla Valchiavenna, sui quali si è puntata l'attenzione nel secondo anno di lavoro, è emerso come nel loro profilo pollinico siano annoverate, tra le specie principali, *Castanea sativa*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia spp*, *varie specie del genere Rubus*, *Erica arborea* (nel caso degli uniflorali).

Questo primo gruppo è accompagnato da altre specie che apportano quantità di nettari inferiori ma ugualmente importanti per la definizione del profilo aromatico, quali specie appartenenti al genere *Prunus*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Salix spp*, *Centaurea jacea*, *Gleditsia triacanthos*, *Pyrus spp*, *Rhododendron ferrugineum* (nel caso di mieli d'alta montagna).

Numerose sono le specie rare, come *Dryas octopetala*, *Aesculus hippocastanum*, *Valeriana officinalis*, *Anthyllis vulneraria*, *Sanguisorba minor*, *Centaurea montana*, *Buxus sempervirens*, *Cyclamen L.*, *Ilex aquifolium*, *Anemone L.*, *Pyracantha coccinea*, *Oxalis acetosella*, *Daphne L.*, *Impatiens noli-tangere*, *Trifolium pratense*, *Saxifraga stolonifera etc.*

Infine, tra le non nettarifere, troviamo perlopiù specie come *Cistus salvifolius*, *Fraxinus*, *Helianthemum*, *Quercus robur*, *Chamaerops*, *Graminaceae varie*, *Plantago*.

Legenda: 1.Castanea 2.Tilia 3.Rubus 4.Trifolium repens 5.Prunus 6.Robinia
7.Parthenocissus 8.Acer 9.Umbelliferae 10.Buddleja 11.Silene 12.Salix 13.Clematis
14.Potentilla 15.Aster/Solidago 16.Ailanthus 17.Centaurea j. 18.Ligustrum 19.Altre
Compositae 20.Verbascum 21.Ranunculaceae 22.Sedum 23.Salvia pratensis
24.Portulaca 25.Lilium martagon 26.Diplotaxis 27.Gleditsia 28.Taraxacum
29.Cornus sanguinea 30.Rosa 31.Ericaceae 32.Polygonum bistorta 33.Linaria
34.Thymus 35.Pyrus f. (Sorbus, Pyrus/Malus) 36.Campanulaceae 37.Pedicularis
38.Lamium 39.Lonicera 40.Achillea 41.Genista f. 42.Hedera 43.Myosotis
44.Helianthus 45.Lavandula 46.Knautia/Scabiosa 47.Polygonum fagopyrum 48.Erica
arborea 49.Malva/Hibiscus 50.Liriodendron 51.Trifolium pratense 52.Aesculus
53.Phacelia 54.Muscari 55.Rhamnus 56.Brassicaceae 57.Vicia 58.Convolvulus
59.Lotus corniculatus 60.Rhododendron 61.Melilotus 62.Echium 63.Trifolium
alpinum 64.Saxifraga 65.Geranium Sylvaticum 66.Coronilla/Hippocrepis 67.Lotus
alpinus 68.Daphne 69.Iridaceae 70.Hypericum 71.Galium 72.Dryas 73.Valeriana
74.Anthyllis 75.Sanguisorba 76.Medicago 77.Centaurea montana 78.Buxus
79.Cyclamen f. 80.Ilex aquifolium 81.Anemone 82.Pyracantha 83.Crataegus
84.Oxalis 85.Impatiens noli-tangere 86.Rinanthus 87.Scilla 88.Galega 89.Non
nettariifere

3.2. Risultati

Prendendo in considerazione sia le specie che i dati dei singoli campioni, è possibile definire dei raggruppamenti che definiscono le produzioni valchiavennasche.

In sintesi possiamo distinguere alcune tipologie di miele:

- Mieli raccolti prima della fioritura del castagno
- Mieli raccolti dopo la fioritura del castagno
- Mieli di alta montagna

I mieli raccolti preventivamente rispetto alla fioritura del castagno sono prodotti dal colore chiaro, all'interno dei quali è possibile riscontrare maggiormente la presenza di *Erica arborea*: si discostano perciò maggiormente dalle produzioni valtellinesi.

Nel caso dei campioni uniflorali di *Erica arborea*, la specie si trova associata a quantità più o meno variabili di *Prunus* (ciliegio selvatico), altre specie del genere (fruttiferi coltivati a fioritura primaverile e altre specie selvatiche come il *Prunus spinosa*, *Sorbus* etc.), salice, tarassaco e diverse altre essenze botaniche in percentuali più basse. A queste produzioni più precoci seguono millefiori nei quali si evidenzia la presenza di *Robinia pseudoacacia*: spesso si tratta di campioni che tendono ad apparire biflorali, all'interno dei quali erica e robinia quasi si equivalgono, determinando un miele caratteristico dall'aroma vanigliato, confettato, ma anche caramellato. Quando la percentuale di robinia

diventa prevalente è possibile classificare i prodotti come uniflorali di acacia, riscontrando spesso nel sedimento i pollini che fanno da traccianti di produzione valchiavennasca quali *Erica arborea* e *Cistus salvifolius* tra le specie non nettariifere.

I mieli raccolti dopo la fioritura del castagno sono caratterizzati da un colore più scuro e un sapore amarognolo, poichè prevedono la classica mescolanza di castagno, lampone e tiglio. L'aroma è determinato dalla percentuale di castagno presente in essi, che nei casi limite giunge a determinarne l'unifloralità. E' tuttavia ancora evidenziabile la presenza di *Erica arborea*, seppur in percentuali più basse rispetto ai mieli ottenuti da fioriture primaverili precoci; a volte la specie prevalente è il tiglio, che nel caso di campioni uniflorali raggiunge percentuali del 51,6 %. Questi millefiori tendono a discostarsi dai prodotti valtelinesi, in quanto è riscontrabile la presenza, oltre che di *Erica arborea* in basse percentuali, di *Aesculus hippocastanum*, a volte di *Ilex aquifolium*, *Buxus sempervirens*, e di specie non nettariifere come la *Chamaerops*.

Di seguito viene proposto lo spettro pollinico tipico dei mieli lombardi a fioritura primaverile precoce. (Persano, 2007)

Millefiori di fondovalle alpino	
SPECIE NETTARIFERE	<i>Castanea, Rubus, Tilia, Trifolium repens, Robinia, Ericaceae, Umbelliferae, Salix, Plantago, Acer, Ailanthus, Ligustrum, Centaurea jacea, Compositae, Polygonum bistorta, Parthenocissus, Prunus, Rhamnaceae.</i>
SPECIE NON NETTARIFERE	<i>Chamaerops, Vitis, Filipendula, Helianthemum, Plantago, Graminaceae, Juncaceae, Quercus robur, Fraxinus ornus, Rumex</i>

Uniflorali di Robinia	
SPECIE NETTARIFERE	<i>Robinia, Castanea, Salix, Gleditsia, Cruciferae, Rubus, Trifolium repens, Cornus sanguine, Magnoliaceae, Acer, Malus/Pyrus, Prunus, Aesculus, Tilia, Rhamnaceae, Compositae</i>
SPECIE NON NETTARIFERE	<i>Chamaerops, Graminaceae, Rumex, Pinaceae, Plantago, Actinidia, Chelidonium</i>

Uniflorali di Tiglio	
SPECIE NETTARIFERE	<i>Tilia, Castanea, Rubus, Trifolium repens, Ericaceae, Robinia, Umbelliferae, Acer, Polygonum bistorta, Centaurea jacea, Ligustrum, Campanulaceae, Ailanthus, Thymus</i>
SPECIE NON NETTARIFERE	<i>Quercus robur, Rumex, Plantago, Fraxinus ornus, Juncaceae, Chamaerops, Aruncus, Filipendula</i>

Diversamente, i mieli classificati di alta montagna derivano da un'apicoltura operata a quote superiori ai 1000 m s.l.m., grazie all'attività di nomadismo; presentano tra le specie meno frequenti la lupinella, che vegeta su substrati calcarei. In aggiunta sono riscontrabili anche *Ericaceae* come il rododendro, lampone, svariate *Leguminosae e Compositae, Polygonaceae* e anche tracce di nontiscordardime. Tra le non nettarifere troviamo spesso le *Cistaceae*, tra le quali spicca soprattutto l'eliantemo e più sporadicamente il cisto.

	<i>Millefiori di alta montagna</i>
<i>SPECIE NETTARIFERE</i>	<i>Rubus, Ericaceae, Trifolium repens, Castanea, Campanulaceae, Tilia, Umbelliferae, Polygonum bistorta, Thymus, Compositae, Salix, Robinia, Myosotis, Acer, Centaurea jacea</i>
<i>SPECIE NON NETTARIFERE</i>	<i>Quercus robur, Helianthemum, Plantago, Pinaceae, Cupressaceae, Graminaceae</i>

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nel corso del tempo su numerosi campioni di miele di opportune analisi organolettiche e melisso-palinologiche hanno condotto a questo lavoro di tesi, che, con ulteriori campionature, analisi ed il sostegno dell'elaborazione statistica, hanno permesso di rispondere in modo affermativo al quesito iniziale circa la possibilità di differenziare i mieli della Valchiavenna da quelli del resto della provincia. Una prima distinzione tra le due zone geografiche era già emersa nel corso degli anni grazie agli innumerevoli dati storici, fisico-chimici e palinologici messi a disposizione dalla Fondazione Fojanini, che evidenziavano come l'*Erica arborea* fosse l'elemento di spicco nel determinare questa diversità.

Lo studio portato avanti lungo l'attività di tirocinio e ricerca ha confermato l'effettiva differenza compositiva dei due gruppi di mieli, riscontrabile perlopiù in termini di presenza/assenza di alcune specie, raramente presenti nei sedimenti a livello di polline dominante, ma ugualmente importanti per la caratterizzazione del territorio. Caratterizzazione che assume una particolare valenza in quanto legata a specie insolite per una vegetazione propria di una latitudine alpina e, proprio perché insolita, meritevole di essere opportunamente messa in luce.

E' stato inoltre possibile verificare con esiti positivi, l'oggettiva possibilità di produrre miele uniflorale di *Erica arborea*, seguendo opportune tecniche di conduzione dell'alveare. In aggiunta, trovandosi essa come scorta nel nido, va anche a influenzare i millefiori prodotti successivamente, motivo per cui spesso è possibile

individuare la presenza nei millefiori che risultano più scuri già a livello organolettico.

A partire dai risultati ottenuti da questo lavoro di tesi, si offre per l'apicoltura della Valchiavenna l'opportunità di differenziare i propri prodotti da altri simili dell'arco alpino, grazie a questo tratto di mediterraneità che può giocare, agli occhi del consumatore, un ruolo attrattivo in termini di qualità. Intraprendere questa strada di valorizzazione è perciò fondamentale nel caso di territori di bottinatura di fondovalle alpino, nei quali le produzioni in termini quantitativi non sono paragonabili a quelle di collina o di pianura.

In conclusione, le attenzioni che gli apicoltori dedicano alla produzione del miele, non dovrebbero essere indirizzate solamente alla passione per questo tipo di attività o all'eventuale reddito che ne può derivare, ma anche e soprattutto al desiderio di contribuire alla valorizzazione degli innumerevoli tipi di miele prodotti lungo tutto il territorio della provincia.

BIBLIOGRAFIA

- Accorti M., Belligoli P. - ***“I mieli uniflorali italiani. Nuove schede di caratterizzazione.”***, Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, 2000
- Credaro V., Pirola A. - ***“La vegetazione della Provincia di Sondrio”***, Amministrazione Provinciale di Sondrio, 1975
- De Bernardi L. - ***“Viaggio sentimentale nel mondo dell’artigianato valtellinese”***, Litografia Mitta, 1993
- Forlani L.- ***“La morfologia del polline”***, Accademia Gioenia, 1986.
- Galimberti P., Zuccoli G. - ***“Flora apistica della Valtellina e della Valchiavenna”***, 1986
- Gianoncelli C., Palmieri G. - ***“Il millefiori della Valtellina”***
- Louveaux J., Maurizio A., Vorwohl G., - ***“Methods of melissopalynology”***, 1978
- Penati F. - ***“Valtellina e Valchiavenna. Guida naturalistica.”***, Stefanoni, 1996
- Persano Oddo L., Piana L., D’Albore G. - ***“I mieli regionali italiani. Caratterizzazione melissopalnologica”***, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, 2007
- Piana L. - ***“La determinazione dell’origine geografica nel miele e le frodi collegate”***, Lapis 1997, n°5
- Podani J. - ***“Computer Programs for Analysis in Ecology and Systematics user’s Manual Scientia Publishing Budapest”***, SYN-TAX IV, 2001
- Pdf APAS

- www.apicoltori.so.it
- www.cra-apibologna.it
- www.comuni-italiani.it
- www.mielidiitalia.it
- www.myristica.it
- www.wikipedia.it

RINGRAZIAMENTI

Per prima cosa, ringrazio la mia famiglia che mi ha permesso di arrivare a questo traguardo: i miei genitori, che mi hanno sostenuto non solo economicamente ma soprattutto moralmente; a mio fratello, e all'aiuto fondamentale nell'impaginazione; grazie a tutti i miei parenti che hanno sempre fatto il tifo per me.

Ringrazio il professor Carlo Lozza, relatore di questa tesi, per le correzioni fornite; un grazie enorme a Carla Gianoncelli per la sua pazienza e disponibilità, senza la quale questo lavoro non sarebbe stato possibile. Grazie anche a Fausto Gusmeroli, che ha permesso l'elaborazione statistica dei campioni, nonché agli apicoltori e al personale della Fondazione Fojanini, che nel tempo si son resi disponibili per la stesura di questa tesi.

Grazie alle mie coinquiline nei vari anni: a Chicca, che mi ha fatto passare le serate più divertenti nella movida edolese; a Silvia, che è riuscita a sopportarmi nelle mie giornate peggiori nel nostro monocale piccolo così. A Giada e Sveva, coinquiline ma soprattutto amiche da sempre: grazie per le giornate passate assieme, le chiacchiere, i pranzi e le cene mai leggeri, gli scleri per un esame, i film che non capisco mai, il nascondino in casa! A Camilla e Melissa, altrettanto preziose amiche: grazie per l'incoraggiamento, le serate al Porto, le colazioni e le biblioteche dure, per essere mie amiche.

A Zanol e Cori, bergamasche DOC, per le risate, i proverbi rigorosamente in dialetto, gli aperitivi "tranquilli". A Gian, il mio amico intelligente, che nella sua discrezione

non si è mai negato nello starmi vicino, nel fare serata quando richiesto, ma soprattutto nel darmi una mano e nello spronarmi a tener duro in tutto. Ringrazio Simo, Pier, Pippo, per le serate degenerate a casa loro; grazie a Cesare della Crai, alla zia Giò e al bar Sport, non un semplice bar ma una grande famiglia; al Piz Bon e all'Irish, che faceva gli spritz grossi così...

Alla mia squadra, dove non ne trovi una normale: alla spensieratezza che provo su un campo di calcio grazie a loro, dimenticandomi del resto.

A Edolo, e ai tre anni più belli che potevo passare.