UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI

Corso di Laurea in
Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano

Caratterizzazione dei mieli prodotti da un'azienda agricola della Valle d'Aosta

Relatore: Prof.ssa Giorgi Annamaria

Correlatore: Dott. Giupponi Luca

Correlatore: Dott.ssa Gianoncelli Carla

Elaborato finale di: Mathieu Carlin

Matricola: 853679

Anno Accademico 2016/2017

L'ape non è un animale domestico e neppure selvatico, ma qualcosa di intermedio, una creatura capace di contrarre rapporti con l'uomo senza perdere la propria libertà; o comunque restando sempre in condizioni di riprendersela.

(Plinio, Historia naturalis, 79 d.C.)

RIASSUNTO

L'attività ha avuto come principale obiettivo la caratterizzazione dei mieli prodotti sul territorio della Valle d'Aosta durante la stagione primaverile-estiva dell'anno 2017 dall'azienda apistica semiprofessionale "Apicoltura Livio Carlin". Gli strumenti adottati a questo scopo sono stati il rilievo floristico-vegetazionale delle specie mellifere e nectarless presenti in ciascuna zona di produzione e l'analisi melissopalinologica per ogni tipologia di miele. Si è quindi voluto caratterizzare e valorizzare i mieli realizzati in un territorio complesso, quanto speciale ed esclusivo, quale il territorio montano della Valle d'Aosta.

Sono stati compilati 12 rilievi fitosociologici per ogni stazione di produzione; usando come centro dell'areale gli alveari, sono stati tracciati partendo dagli stessi, i quattro punti cardinali. Quindi per ogni direzione data sono stati eseguiti tre rilievi a diverse distanze dall'apiario.

L'analisi melissopalinologica è stata condotta presso i laboratori della "Fondazione Fojanini di Studi Superiori" di Sondrio, è stato analizzato con analisi qualitativa ogni campione di miele prodotto dall'azienda nella stagione 2017: miele di tarassaco, tiglio, castagno, millefiori di alta montagna, rododendro.

Le analisi polliniche hanno sostanzialmente confermato quanto riportato dai rilievi fitosociologici. Per quanto riguarda i rilievi in campo, la modalità con la quale sono stati eseguiti si è rivelata adeguata al fine di ottenere un elenco dettagliato delle specie di interesse apistico presenti nell'area di raccolto. L'analisi melissopalinologica si è dimostrata un mezzo di ricerca estremamente preciso e rigoroso, si può affermare che per conoscere le specie che hanno contribuito alla realizzazione di un miele non esiste tecnica più appropriata. Questi due strumenti sono il punto di partenza per un dettagliato percorso di caratterizzazione e valorizzazione dei mieli della Valle d'Aosta. Le condizioni meteorologiche non adatte al raccolto e le asperità tipiche del territorio alpino (traducibili nell'impossibilità di campionare ogni zona prossima agli alveari) sono stati i principali motivi di leggere incongruenze tra gli elenchi delle specie mellifere-nectarless e le analisi polliniche.

Date le ridotte quantità realizzabili nella piccola regione alpina, risulta indispensabile valorizzare il prodotto valdostano perché esso abbia una valenza economica importante. Gli aspetti su cui concentrarsi maggiormente sono fondamentalmente due: qualità e legame con il territorio. L'impareggiabile qualità è da sfruttare per ogni produzione di montagna, caratterizzata da piccoli numeri ma da prodotti esclusivi ed irripetibili; il legame con il territorio è un aspetto indispensabile per caratterizzare e valorizzare i mieli unici e speciali dell'arco alpino.

INDICE

1. INTRODUZIONE ..... pagina 5

2. STATO DELL'ARTE ..... pagina 6

2.1 Apicoltura in Valle d'Aosta ..... pagina 6

2.2 Il miele ..... pagina 7

2.2.1 Nettare ..... pagina 8

2.2.2 Melata ..... pagina 10

2.2.3 Composizione del miele ..... pagina 11

2.2.4 Proprietà fisiche e biologiche ..... pagina 13

2.2.5 Processo produttivo ..... pagina 15

2.3 I mieli della Valle d'Aosta ..... pagina 16

2.3.1 Miele di tarassaco ..... pagina 17

2.3.2 Miele di tiglio ..... pagina 18

2.3.3 Miele di castagno ..... pagina 19

2.3.4 Miele di millefiori ..... pagina 20

2.3.5 Miele rododendro ..... pagina 21

2.4 Azienda campione ..... pagina 23

3. MATERIALI E METODI ..... pagina 24

3.1 Rilievo fitosociologico ..... pagina 24

3.2 Analisi melissopalinologica ..... pagina 29

4. RISULTATI ..... pagina 33

4.1 Miele di tarassaco ..... pagina 33

4.2 Miele di tiglio ..... pagina 37

4.3 Miele di castagno ..... pagina 41

4.4 Miele millefiori di alta montagna ..... pagina 44

4.5 Miele di rododendro ..... pagina 48

4.6 Confronto tra le differenti tipologie di miele ..... pagina 52

5. DISCUSSIONE DEI RISULTATI ..... pagina 54

6. BIBLIOGRAFIA ..... pagina 58

7. RINGRAZIAMENTI ..... pagina 59

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato è il frutto dei dati raccolti e delle analisi effettuate durante il tirocinio svolto nel periodo maggio-settembre 2017 a conclusione del corso di laurea triennale in Valorizzazione e Tutela dell'Ambiente e del Territorio Montano. L'attività ha avuto come principale obiettivo la caratterizzazione dei mieli prodotti sul territorio della Valle d'Aosta durante la stagione primaverile-estiva dell'anno 2017 dall'azienda apistica semiprofessionale "Apicoltura Livio Carlin". Durante il tirocinio sono stati seguiti i vari processi di produzione di cinque tipologie di miele, partendo dall'analisi vegetazionale in campo fino ad arrivare al vasetto confezionato e pronto per la vendita. Nel presente elaborato sono descritti i mieli prodotti in Valle d'Aosta (Tarassaco, Tiglio, Castagno, Rododendro, Millefiori di alta montagna) e riportati i risultati delle analisi condotte per la loro caratterizzazione. Gli strumenti adottati a questo scopo sono stati il rilievo floristico-vegetazionale delle specie mellifere presenti in ciascuna zona di produzione e l'analisi melissopalinologica di ogni tipologia di miele. Si è quindi voluto caratterizzare e valorizzare i mieli realizzati in un territorio complesso, quanto speciale ed esclusivo, quale il territorio montano della Valle d'Aosta.

I fini dell'elaborato sono molteplici e strettamente legati alle attività svolte durante il tirocinio. Sono stati condotti rilievi floristico-vegetazionali per ciascuna postazione di produzione dei diversi mieli, in modo da ottenere un elenco dettagliato delle specie mellifere presenti e pertanto fonte di nettare per le api. Sono state annotate anche alcune delle specie non mellifere più rappresentative, in modo da caratterizzare non certo il miele dal punto di vista della sua composizione e del suo profilo aromatico, ma certamente il territorio di produzione. I vari rilievi sono stati eseguiti a diverse distanze dagli alveari ed abbinati alle condizioni stazionali quali esposizione, inclinazione, quota e geo-localizzazione della posizione. Durante il tirocinio è stato seguito l'intero processo produttivo dei vari mieli, partendo dalle operazioni di visita e controllo periodico delle famiglie in produzione per poi proseguire con la smielatura in laboratorio ed il confezionamento del prodotto finale. Infine è stata svolta l'analisi melissopalinologica qualitativa di ogni tipologia di miele prodotto durante la stagione presso i laboratori della "Fondazione Fojanini di Studi Superiori" di Sondrio e sono state confrontate le specie di interesse apistico evidenziate dall'esame melissopalinologico con le essenze rilevate in campo durante il raccolto. L' obiettivo finale è stato caratterizzare il prodotto di montagna in modo tale da valorizzarne qualità, tipicità ed unicità nonché lo stretto legame con il territorio alpino.

2.STATO DELL'ARTE

2.1 Apicoltura in Valle d'Aosta

Figura 1- Alveari a 2000 metri di quota

Le radici dell'apicoltura in Valle d'Aosta sono molto antiche. Si è quasi sicuri che già il popolo dei Salassi (popolo celtico del VI secolo a.C) mangiasse miele e utilizzasse la cera. Nel Medioevo si ritrovano gli elementi più affascinanti dell'apicoltura in Valle : i reperti rinvenuti in molti castelli confermano l'esistenza e soprattutto l'importanza del'apicoltura. Per esempio al castello di Quart a pochi kilometri da Aosta, il signore accettava il pagamento delle tasse in cera d'api, usata come fonte di luce durante le funzioni religiose oppure per l'illuminazione delle stanze del castello. Inoltre in alcuni documenti si parla di *Apes orti*, nome che indica le colonie utilizzate per l'impollinazione delle specie fruttifere ed orticole presenti negli appezzamenti del castello. Si citano anche casi nei quali il padrone concedeva in affitto alberi cavi contenenti piccole famiglie di api, in altre occasioni il signore pagava delle persone per occuparsi degli sciami. L'importanza del ruolo di questi insetti è sottolineata dal fatto che è stato ritrovato uno scritto nel quale si legge che ad una donna è stata inflitta un'ingente multa per aver capovolto tre alveari. Tra i vari casi che dimostrano una cultura delle api molto profonda è interessante citare il seguente. Un atto ricevuto dal notaio Vercellinus de Valexia, abitante della valle di Gressoney, ci dice che il signor Vuillermin de Brecerio dichiara di avere « in *commanda secundum bonum usum terre* » de Martin de Alvonio : « *unum vas apium* » , che promette di gestire e preservare alla condizione di poter godere della metà del raccolto. In questo periodo anche la chiesa ha avuto un ruolo fondamentale: i preti del Gran San Bernardo e quelli di Sant'Orso ad Aosta allevavano api.

L'apicoltura in Valle d'Aosta si è poi sviluppata abbastanza velocemente. Si arriva a parlare di apicoltura razionale e quindi più vicina a quella moderna nel XVIII secolo. Il conte dei Savoia, Mouxy de Loche, nel libro « *Notice sur la Vallée d'Aoste* » afferma che la conformazione del territorio valdostano si presta molto all'allevamento di api, anche perché la piccola dimensione dei tipici alveari si rivela un grande vantaggio per il loro trasporto sulle Alpi insieme al bestiame già gestito con la transumanza dagli abitanti del posto. In tali anni si passa dall'uso di un tronco

d'albero cavo (bugno villico) all'uso di arnie a telai mobili che evitano la soppressione delle api per poter estrarre il miele. Alla fine del XIX secolo Laurent Argentier, segretario della Commissione agricola di Aosta, diffonde l'apicoltura come vera e propria tecnica agraria capace di darsi precise regole. Da questo momento l'apicoltura passa da improvvisazione a tecnica basata su chiare conoscenze, da qui la celebre frase in lingua francese *« …il ne suffit pas de tenir des abeilles, il faut encore les cultiver » (Argentier, "Le Montagnard Valdôtain", 8 febbraio 1878)* ovvero *«…non basta avere delle api, ma bisogna anche occuparsene».*

L'apicoltura valdostana si sviluppa ancora, si possono ora trovare in commercio delle guide pratiche sulla conduzione di un apiario ad alto rendimento. Nel 1955 viene fondato il Consorzio degli Apicoltori della Valle d'Aosta a seguito di un'enorme moria di api dovuta ad una batteriosi, patologia oggi quasi debellata. Le api sono ora riconosciute come allevamento agrario vero e proprio.

Oggi l'apicoltura in Valle d'Aosta ha assunto prevalentemente il carattere di attività hobbistica o come attività per l' integrazione del reddito. Infatti il numero medio di famiglie per apicoltore è circa 13. Si contano approssimativamente 500 apicoltori e 7.000 alveari. Tuttavia negli ultimi anni sono nate le prime aziende apistiche professionali, gestite da imprenditori che basano interamente il proprio reddito su questa attività agricola. La maggior parte degli allevatori pratica il nomadismo per seguire le fioriture da fondo valle fino in alta montagna (Figura 1). La produzione principale è quella del miele; altri prodotti come polline, pappa reale, propoli e veleno sono quasi inesistenti.

Nella regione alpina in questione la stagione di raccolto è davvero corta, va da fine aprile fino a fine luglio. L'inverno è lungo e spesso freddo e le api consumano molto miele. Tutto sommato questi speciali insetti si sono adattati molto bene a queste condizioni difficili, le produzioni sono modeste ma la qualità e l'unicità dei mieli valdostani sono punti di forza innegabili.

2.2 Il miele

Per miele si intende la sostanza zuccherina naturale che la specie *Apis mellifera* è in grado di produrre partendo dal nettare di diversi fiori o dalle secrezioni di parti vive di piante o dalle sostanze secrete da insetti succhiatori che si trovano su parti vive di piante che esse bottinano, trasformano, combinandole con sostanze specifiche proprie, depositano, disidratano, immagazzinano e lasciano maturare nei favi dell'alveare. (art. 1 D.L 21 maggio 2004, n.179.)

Questo prodotto è una soluzione composta principalmente da due zuccheri semplici, glucosio e fruttosio; sono inoltre presenti anche tracce di altri composti come acidi organici, sali minerali, enzimi e zuccheri complessi. Si distinguono due tipi fondamentali di miele: di nettare e di melata; il primo è prodotto a partire dal nettare dei fiori, il secondo dalle secrezioni zuccherine presenti sulle piante a seguito dello sviluppo di insetti parassiti.

Sono presenti numerose tipologie di miele. Esse sono molto simili per quanto riguarda la composizione principale (fruttosio, glucosio e acqua), tuttavia una piccola parte, solo il 3% della loro composizione, fa sì che differiscano in aspetto, colore, profumi, stato fisico, aromi e quindi sapore. Pertanto ciascun miele assume caratteristiche proprie a seconda dell'insieme delle specie nettarifere visitate dalle api in un determinato periodo del raccolto. Lo stesso ragionamento è applicabile alle diverse tipologie di melata, ma non si parla più di specie nettarifere, bensì di specie botaniche quali alberi ed arbusti.

Il miele viene prodotto dall'ape secondo un preciso processo. La suzione di nettare o melata da parte di un'ape bottinatrice avviene tramite la porzione succhiante dell'apparato boccale, organo costituito dai palpi labiali e dalle galee accostati alla ligula a formare la cosiddetta proboscide. La soluzione assorbita viene raccolta nella borsa melaria.

Figura 2 - Trofallassi

La vera e propria realizzazione del miele avviene quando la bottinatrice rientrata nell'alveare passa ad un'ape di casa la goccia di materia prima precedentemente raccolta; la stessa goccia viene poi rapidamente passata da un individuo all'altro per diverse volte; questo processo prende il nome di trofallassi (Figura 2). Così facendo l'umidità diminuisce e il nettare appena raccolto viene miscelato ad enzimi propri delle api, che determinano la trasformazione chimica degli zuccheri scindendo il saccarosio (raccolto inizialmente come nettare) in glucosio e fruttosio. La soluzione ottenuta viene quindi immagazzinata all'interno delle cellette esagonali dell'alveare. In seguito il lavoro delle "api ventilatrici" abbasserà ulteriormente la percentuale di acqua sino ad un grado di umidità intorno al 18-19 % e solo a quel punto la cella verrà sigillata con un sottile velo di cera, chiamato opercolo. Questa costituirà una delle migliaia di unità di scorte per l'inverno.

2.2.1 Nettare

Il nettare è un liquido zuccherino derivato dalla linfa di alcuni vegetali superiori e secreto da particolari organi ghiandolari detti nettari, generalmente situati nel fiore alla base dei petali

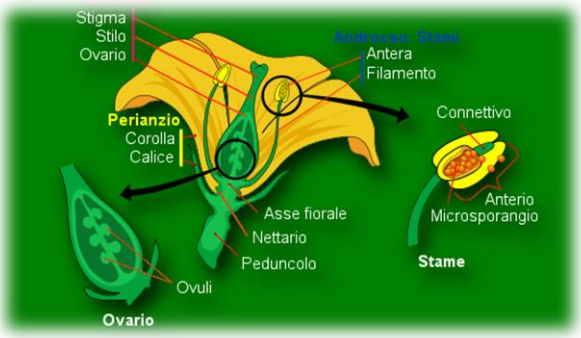


Figura 3- Fiore con nettari fiorali

(Figura 3). La fuoriuscita di questa sostanza dal nettario avviene attraverso aperture simili agli stomi oppure attraverso peli ghiandolari o ancora tramite la cuticola. I nettari producono soluzioni zuccherine che derivano dalla trasformazione della linfa elaborata, perciò sono sempre in prossimità dei tessuti floematici. Possono essere localizzati nel fiore (nettari fiorali) oppure al suo esterno, su parti vegetative della pianta (nettari extrafiorali), solo i primi sono direttamente associati con l'impollinazione, mentre i secondi hanno probabilmente la funzione di attirare insetti a scopo di difesa.

Per specie mellifera si intende una pianta in grado di produrre nettare cedibile agli insetti pronubi. L'Italia per la sua particolare configurazione geografica presenta una notevole varietà di specie mellifere. Dal punto di vista apistico si individuano sei zone con le relative specie:

- zona alpina: rododendro, lampone, mirtillo, abete (per produrre melata) e fiori di prato-pascolo;
- zona appenninica e prealpina: acacia, lupinella, varie specie di trifoglio, castagno, tiglio;
- zona collinare: coltivazioni foraggiere, oleaginose (colza, girasole), castagno;
- zona di pianura: fruttifere, erba medica, girasole;
- zona litoranea tirrenica: erica, corbezzolo, mirto, rosmarino;
- zona insulare e meridionale: agrumi, timo, eucalipto, mirto, corbezzolo, carrubo.

Per quanto riguarda la Valle d'Aosta sono presenti le prime tre zone, cioè quella alpina caratterizzata da specie tipiche di ambienti montani, come il rododendro, e quelle prealpina-collinare in cui si collocano tiglio, castagno ed altre essenze prative.

Ogni specie vegetale ha un proprio potenziale mellifero che si esprime come quantità teorica di miele ottenibile da una determinata specie. Esistono sei classi di produttività che esprimono la produttività della specie esaminata in kg di miele/ha teoricamente realizzabili. La secrezione nettarifera dipende da fattori intrinseci alla pianta, come fisiologia e caratteri genetici; ad esempio un assorbimento idrico corretto ed abbondante permette buone secrezioni zuccherine. Inoltre esistono naturalmente specie con potenziale mellifero (quantità di nettare secreto da un fiore in 24 ore) molto differente. Anche i fattori esterni come temperatura, umidità, irraggiamento solare,

natura del suolo, altitudine e latitudine sono importanti regolatori dell'attività di secrezione dei nettari.

In Valle d'Aosta in condizioni ottimali per quanto riguarda le variabili esterne alla pianta, si potrebbe dire che in termini di quantità le essenze più produttive o meglio più nettarifere sono *Castanea sativa* e *Rhododendron ferrugineum*.

Il nettare è costituito essenzialmente da glucosio, fruttosio, saccarosio ed acqua in concentrazione e proporzione relative diverse. Contiene anche piccole quantità di altri zuccheri e di altri composti come sostanze aromatiche, sali minerali, acidi organici, amminoacidi, enzimi. La componente nettarifera è molto importante in quanto determina le varie tipologie di miele monoflorale o multiflorale che ne derivano. Da qui la distinzione su questo aspetto molto importante: si definisce uniflorale o monoflorale un miele prodotto principalmente a partire da una singola specie nettarifera, come il miele di rododendro, di castagno, di tarassaco e di tiglio; si definisce multiflorale un miele prodotto a partire da più specie nettarifere, come il millefiori.

2.2.2 Melata

La melata deriva dalla linfa delle piante, ma è prodotta in seguito all'intervento di insetti parassiti che si nutrono di quest'ultima. Gli organismi parassiti sono dotati di apparato boccale pungente succhiante (spesso di un rostro) , che consente loro di perforare i tessuti e quindi di prelevare i succhi linfatici.

Questi insetti si nutrono delle sostanze azotate (scarsamente presenti nella linfa) per mantenere attivi i loro processi metabolici, espellono quindi sottoforma di melata, sulle foglie o sul fusto, la grande quantità di zuccheri presenti nella linfa. Gli insetti produttori di questa sostanza sono svariati sebbene appartengano tutti all'ordine dei Rincoti, si parla di psille, cicaline, afidi, cocciniglie. In alcuni casi la specializzazione insetto-pianta è molto stretta, in altri meno. Ad esempio *Metcalfa pruinosa,* cicalina diffusa in Italia e responsabile della produzione di grandi quantità di melata, è in grado di parassitare diverse essenze sia arboree che erbacee.

L'escrezione di melata dipende non solo da fattori esterni ed interni alla specie vegetale, ma anche dalle condizioni climatiche favorevoli alla vita dei parassiti. In Valle d'Aosta le piante maggiormente parassitate sono conifere come abete rosso, abete bianco, pino silvestre e larice. Per quanto riguarda quest'ultimo, trattasi di una melata (chiamata dagli apicoltori "manna") che le api raccolgono in abbondanza sugli aghi dei larici parassitati, ma, diversamente da altre melate, la "manna" cristallizza immediatamente all'interno dei favi e quindi né le api né gli apicoltori possono

beneficiarne. Talvolta si hanno raccolti di melata anche su latifoglie come Tiglio, Castagno Frassino e Quercia.

La composizione della melata è data principalmente da saccarosio, glucosio, fruttosio (ma anche da alcuni particolari zuccheri a catena più lunga come il melezitosi), acqua e, diversamente dal miele di nettare, una discreta percentuale di sali minerali. In Valle d'Aosta difficilmente si riescono a produrre mieli di sola melata, tuttavia, in annate favorevoli allo sviluppo dei parassiti, si ritrovano mieli di melata di diverse essenze come anche mieli di millefiori composti sia da nettare che da melata.

2.2.3 Composizione del miele

La composizione del miele è molto varia, fino ad oggi le sostanze identificate sono più di 300. Alcuni gruppi di sostanze sono sempre presenti come acqua, zuccheri, sali minerali, acidi organici, enzimi (Figura 4). Tuttavia le loro proporzioni relative possono subire anche importanti variazioni in relazione alla composizione del nettare o della melata originari, cioè all'origine botanica. Quindi la natura e l'origine del miele non consentono una standardizzazione rigorosa dei suoi valori di composizione. In virtù di ciò non esistono due mieli identici.

Zuccheri: rappresentano più del 95% della sostanza secca. Contribuiscono in modo determinante a definire numerose proprietà fisiche e alimentari. I due zuccheri più importanti sono glucosio e fruttosio che insieme costituiscono il 90% dei carboidrati totali. Essi derivano in parte direttamente dal nettare ed in parte si formano grazie all'enzima invertasi, secreto dalle ghiandole salivari dell'ape. Questo idrolizza il saccarosio presente nel nettare o nella melata scindendolo nei suoi due costituenti. Nella maggior parte dei mieli il fruttosio prevale sul glucosio, rispettivamente si hanno il 40% ed il 30%. Il glucosio è relativamente poco solubile in acqua e di conseguenza favorisce la cristallizzazione, al contrario il fruttosio è molto solubile in acqua ed igroscopico infatti conserva il miele allo stato liquido.

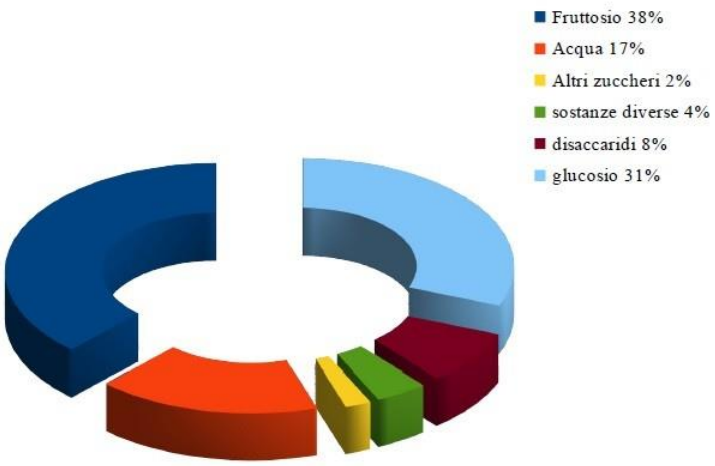


Figura 4 - Composizione del miele

Acqua: è una delle componenti più importanti del miele, ne condiziona la conservabilità e quindi la qualità. Il valore ottimale è del 17%, valori più elevati possono provocare fenomeni di fermentazione.

Acidi organici: tutti i mieli presentano una reazione acida, i valori di pH sono compresi tra 3,5 e 5,5; generalmente più bassi nei mieli di nettare che in quelli di melata. Questa acidità è data da numerosi acidi organici, il più presente è l'acido gluconico, che si forma dal glucosio in seguito all'azione dell'enzima glucosossidasi. L'acidità del miele contribuisce a determinarne la stabilità nei confronti di microrganismi. Inoltre gli acidi organici partecipano insieme ad altri componenti a definire l'aroma di ogni singolo miele.

Sostanze minerali: il contenuto in ceneri nel miele è basso, può variare da 0.02 a 1%. L'elemento più abbondante è il potassio, presente per ¾ del totale. Sono inoltre presenti: cloro, zolfo, sodio, calcio, fosforo, magnesio, silicio, ferro. I minerali contenuti nel miele derivano dal suolo in cui vive la pianta produttrice di nettare o melata. Generalmente i sali minerali contribuiscono a scurire il colore del miele.

Proteine: il miele è molto povero in sostanze azotate, il 0,3% è dato da amminoacidi e proteine in parte già presenti nel nettare o nella melata ed in parte contenuti nei granuli di polline che si trovano nel miele. Gli enzimi sono presenti in quantità ridotte, ma rivestono un'importanza particolare. Infatti sono catalizzatori biologici, accelerano importanti reazioni chimiche negli organismi. Derivano dalle secrezioni ghiandolari delle api e sono responsabili della trasformazione da nettare a miele. Si degradano col tempo e con trattamenti termici (specie se eseguiti con binomio tempo-temperatura elevato), sono quindi indice di freschezza del prodotto.

Costituenti minori: i più interessanti sono le sostanze volatili (acidi, alcoli, aldeidi, chetoni) che contribuiscono a definire l'aroma tipico del miele. Ricordiamo anche i pigmenti vegetali (carotenoidi, flavonoidi, xantofille, antociani) che partecipano a dare il colore.

2.2.5 Proprietà fisiche e biologiche

Colore: il colore del miele è molto variabile. Le tipologie più chiare hanno colore bianco, si passa poi a mieli con varie tonalità di giallo più o meno intenso, per poi arrivare a varietà brune tendenti al nero. Il colore del miele è strettamente legato alla sua origine botanica, quindi si rivela un importante parametro per la definizione dei mieli uniflorali. Ecco perché nella maggior parte dei casi il colore di un miele è un fondamentale aspetto qualitativo. L'intensità di colorazione di un miele può variare con l'invecchiamento o a seguito di trattamenti termici.

Il colore è determinato grazie alla scala Pfund, secondo appositi colorimetri. Le denominazioni utilizzate vanno dalla più chiara alla più scura: bianco acqua, extra bianco, bianco, ambra extra chiaro, ambra chiaro, ambra, ambra scuro.

Cristallizzazione: è una caratteristica fisica di notevole importanza nella commercializzazione del miele. Questo processo consiste nella formazione di cristalli zuccherini, diversi in quantità, forma e disposizione, in base alle condizioni in cui la cristallizzazione stessa ha avuto luogo. I diversi mieli hanno una differente tendenza a cristallizzare a seconda della loro composizione. La regola afferma che un miele è tanto più tendente a cristallizzare, quanto è minore il suo contenuto in fruttosio. Un altro fattore che influenza questo processo è l'umidità: maggiore è il contenuto in acqua, minore è la tendenza alla formazione di cristalli. Anche la temperatura può variare intensità e velocità di cristallizzazione, al di sopra dei 25 °C ed al di sotto di 5 °C essa è pressoché inibita. Per annullare la formazione dei cristalli e ritornare all'iniziale stato fisico di liquido è sufficiente scaldare il miele (ad esempio a bagnomaria) avendo cura di non superare i 40 °C per evitare la perdita della fragranza iniziale che, oltre ad essere un insieme di profumi ed aromi, racchiude quelle proprietà che rendono il miele diverso dallo zucchero prodotto industrialmente.

Tra i mieli valdostani meno tendenti alla cristallizzazione possiamo ricordare il castagno, mentre tra quelli più soggetti a questo processo si colloca il tarassaco.

Densità: rappresenta il rapporto tra massa e volume e per il miele a 20 °C è di 1,422 kg / l .

Proprietà terapeutiche: molti usi del miele sono legati alle proprietà terapeutiche della pianta da cui è stato raccolto il nettare. In effetti le virtù terapeutiche delle diverse essenze, tramandate dalla medicina popolare, sono numerosissime. Il miele agirebbe favorevolmente su vari disturbi

dell'apparato respiratorio, circolatorio e digestivo, sul fegato, sulla dentizione dei bambini favorendo la fissazione del calcio. L'elenco potrebbe continuare, ma purtroppo solo pochi effetti benefici di questo plurivalente prodotto sono confermati scientificamente. Questo soprattutto perché ci si trova davanti ad un alimento mai uniforme e stabile. Allo stesso modo non trova riscontro scientifico la frequente abitudine ad attribuire ai mieli uniflorali le proprietà farmacologiche proprie delle piante da cui derivano.

Tralasciando l'aspetto delle sperimentazioni scientifiche, il miele è riconosciuto dalla tradizione popolare come detentore di diverse proprietà: effetto emolliente, blandamente lassativo, epato-protettore e detossificante. Tuttavia è provato che il miele abbia azione antibatterica, dovuta all'elevatissima concentrazione zuccherina, al pH acido ed all'enzima glucosossidasi, che in particolari condizioni di diluizione produce acqua ossigenata a partire dal glucosio.

Recentemente è stato pubblicato un articolo dal Centro Medico Accademico di Amsterdam sulla rivista Faseb journal (Paulus & Kwakman-,2010) che ha chiarito la base molecolare dell'attività antibatterica del miele. Si tratta di una proteina animale chiamata defensina-1. La maggioranza delle proteine antibatteriche del miele deriva da quest'ultima che opererebbe proprio nel sistema immunitario delle api. I ricercatori spiegano che queste molecole potrebbero essere utilizzate per la prevenzione ed il trattamento di infezioni causate da batteri antibiotico-resistenti.

Proprietà nutrizionali: la particolare composizione del miele ne fa un alimento unico. Esso è un prodotto ad elevato potere energetico, infatti fornisce 320 calorie ogni 100 grammi, contro le 400 circa del comune zucchero da cucina. Essendo poi composto prevalentemente da zuccheri semplici, presenta un elevato grado di digeribilità. Il glucosio entra immediatamente in circolo, mentre il fruttosio rappresenta una riserva energetica a breve termine in quanto prima di essere utilizzato dall'organismo necessita prima della semplificazione in glucosio. Il miele offre dunque un immediato apporto energetico, senza richiedere complessi processi digestivi.

Il potere dolcificante di questo prodotto zuccherino è molto elevato, superiore al comune zucchero da cucina. Allo stesso tempo apporta meno calorie del saccarosio, a livello dietetico è quindi più valente.

Tra i nutrienti contenuti nel miele gli aminoacidi hanno un ruolo significativo a livello del sistema nervoso sia per lo sviluppo che per la funzionalità del cervello. Questi aminoacidi sono indispensabili per le cellule gliali e neuronali, per le attività enzimatiche e per le connessioni tra neuroni, per le integrazioni dei segnali nervosi. Ad esempio tirosina e triptofano sono due

aminoacidi essenziali e precursori di neurotrasmettitori con un ruolo molto importante, essi sono fondamentali per un corretto funzionamento del sistema nervoso e dei neuroni.

2.2.5 Processo produttivo

Figura 6 – Fase di disopercolatura

Il processo per l'ottenimento di un vasetto di miele partendo dal momento in cui esso si trova all'interno dei favi è semplice e naturale per chi ha le competenze tecniche.

Prelievo del miele in apiario: il miele è immagazzinato dalle api nei melari, cioè particolari costruzioni rettangolari in legno contenenti i telai composti da innumerevoli cellette esagonali in cera dove viene stoccato il nettare raccolto. Queste strutture vengono posizionate dall'apicoltore sull'arnia nei momenti di massima importazione da parte delle api bottinatrici. Quando le cellette dei favi sono opercolate, ovvero sigillate, il miele o la melata sono pronti per essere prelevati. L'operatore può quindi prelevare i melari e portarli nel laboratorio di smielatura, previo allontanamento delle api presenti sui telai con mezzi fisici o meccanici (apiscampo o soffiatore).

Disopercolatura: qualora l'umidità del miele raccolto dalle api risulti ancora troppo elevata (> 18%), prima di procedere alla smielatura, i melari vengono lasciati ad asciugare con l'ausilio di appositi deumidificatori. Si procede quindi a disopercolare i melari. Il velo di cera che sigilla le cellette (opercolo) viene asportato dall'operatore con l'aiuto di una semplice forchetta o coltello riscaldato elettricamente adatti a tale scopo (Figura 6) per aziende di piccole-medie dimensioni, oppure con apposite macchine disopercolatrici per grandi aziende. La cera degli opercoli ancora intrisa di miele viene lasciata scolare su una apposita griglia forata all'interno del banco disopercolatore e successivamente centrifugata o torchiata. Il miele recuperato viene poi unito al resto e analogamente trattato.

Figura 7 - Smielatore

Centrifugazione: i favi precedentemente disopercolati vengono posizionati verticalmente in un apposito apparecchio chiamato smielatore (Figura 7). Questa macchina estrae il miele dalle cellette per forza centrifuga. Il miele viene poi convogliato ad un rubinetto e

raccolto in secchi che verranno poi svuotati nei decantatori in acciaio inox alimentare.

Filtrazione e decantazione: prima di procedere alla decantazione il miele è filtrato per gravità con particolari filtri atti a trattenere le particelle di cera e le impurità residue dalla centrifugazione. Successivamente, il prodotto viene lasciato riposare per alcuni giorni nei decantatori, in modo da fare affiorare in superficie l'aria inglobata nella fase di centrifugazione.

Invasettamento ed etichettatura: trascorsi sette-otto giorni, il miele può essere confezionato in vasetti in vetro di diversa capienza a seconda delle esigenze di mercato. All'atto dell'invasettamento ogni confezione verrà etichettata e dotata di apposito sigillo di garanzia.

2.3 I mieli della Valle d'Aosta

Figura 7 – *Lillium martagon* a 2100 m s.l.m

La Valle d'Aosta è la regione più piccola d'Italia e tra le poche completamente incastonata tra le cime più alte delle Alpi. Il territorio è prevalentemente montuoso, solo il fondovalle vede la presenza di zone pianeggianti. Tralasciando il fondovalle e salendo di quota si raggiungono le postazioni più ambite dagli apicoltori che praticano il nomadismo; qui, nei territori montani e altimontani, si realizzano i mieli più unici e ricercati. In primavera, i prati sfalciati e gestiti per la produzione del foraggio, si colorano di giallo offrendo buoni raccolti di miele uniflorale di tarassaco. All'imbocco delle numerose vallate laterali, dove prevalgono fitti boschi di latifoglie si produce invece un miele dall'aroma fresco, mentolato, balsamico: il tiglio. I boschi della bassa valle sono invece il risultato di una antica tradizione ormai trascurata quale la coltivazione di castagni da frutto, in queste zone è possibile realizzare miele di castagno uniflorale. All'inizio dell'estate gli apicoltori valdostani spostano poi le loro famiglie in montagna oltre i 1500 m s.l.m, dove le api si trovano immerse in una seconda primavera. Sono i prodotti ottenuti a quote più alte, legate a territori che i consumatori associano a concetti di purezza, salubrità e bellezza, quelli che meglio contraddistinguono e promuovono le produzioni apistiche della zona alpina. A questa loro particolare capacità evocativa, grazie alla quale il consumatore è disposto a spendere un po' di più, va aggiunta una indubbia qualità intrinseca, legata appunto a territori di produzione incontaminati e, non da ultimo, al fatto che le piante per adattarsi all'alta

quota tendono a concentrare i propri composti, quindi i colori, i profumi e gli aromi. Ma il loro valore risiede soprattutto nelle difficoltà e nei rischi legati alla produzione. Il nomadismo in alta montagna è infatti una pratica quasi eroica, che comporta prima di tutto fatica e costi di trasporto per la sovente mancanza di adeguate strade di arroccamento. Inoltre in alta montagna, dove le condizioni climatiche mutano rapidamente anche nell'arco di una sola giornata, sono sempre in agguato i ritorni di freddo, che possono compromettere le produzioni ed in molti casi azzerarle. Gli apicoltori sono spinti dalla probabilità di ottenere questi prodotti unici così apprezzati ed appassionanti per chi li gusta; si tratta di raccolti di quantità spesso molto limitate ma di qualità eccelsa, da aggiungere come fiori all'occhiello alla gamma dei prodotti aziendali. In queste particolari condizioni vengono prodotti il millefiori di alta montagna ed il miele uniflorale di rododendro.

2.3.1 Miele di tarassaco

- Il tarassaco

Figura 11 - Fiore di *Taraxacum officinale*

Il tarassaco (*Taraxacum officinale*) è una pianta erbacea perenne, con radice a fittone. Ha foglie lanceolate e dentate, disposte a rosetta. Per la forma delle sue lamine che ricorda vagamente un dente, questa specie viene comunemente chiamata "dente di leone". Presenta uno stelo cavo alto dai 15 ai 30 cm e capolini solitari, composti da fiori tutti ligulati di colore giallo acceso e quindi molto appariscenti (Figura 11).

Il tarassaco, e le sue numerose sottospecie non ancora ben note, è diffuso su tutto il territorio italiano, in particolare nelle zone collinari settentrionali, cresce generalmente in ambienti antropizzati come prati stabili, frutteti e vigneti inerbiti. Questa pianta è collocata nella lista delle infestanti, per la sua grande velocità di diffusione in molti ambienti diversi, data dalla diffusione del seme tramite acheni leggerissimi. Si sviluppa infatti da 0 fino a 1800 metri s.l.m e fiorisce da febbraio a maggio a seconda della quota altimetrica (Pignatti 1982).

- Il miele

Questo miele uniflorale si produce soprattutto nelle zone collinari e di bassa montagna, sia alpine che appenniniche. Costituisce una produzione non abbondante, ma molto interessante dal punto di vista delle proprietà organolettiche. Infatti si tratta di un prodotto dalle caratteristiche

aromatiche intense e particolari, è quindi ricercato da un consumatore di nicchia, spesso disposto a lauti pagamenti per ottenerlo.

Il miele di tarassaco cristallizza molto velocemente per la sua alta componente in glucosio, ma forma in breve tempo una crema burrosa tipica di questa essenza e molto apprezzata dal consumatore. Di seguito sono riportate alcune caratteristiche che contraddistinguono il miele di tarassaco:

a) percentuale di polline di tarassaco: variabile, ma compresa tra il 5 ed il 30 %;
b) esame visivo: cristallizza spontaneamente in tempi molto rapidi, i cristalli formati sono molto fini e regolari, formano una massa morbida e cremosa. Ha colore giallo ambrato nel miele liquido, crema o giallo intenso in quello cristallizzato, assume colorazioni meno intense se miscelato con crucifere o fruttiferi;
c) esame olfattivo: ha odore molto intenso, ammoniacale e pungente, di tipo animale, di formaggio;
d) esame gustativo: sapore non eccessivamente dolce. Ha aroma intenso ed ammoniacale, più gentile e sorprendente rispetto all'odore: di infuso di camomilla, di spezie fresche, di oli essenziali, persistente.

2.3.2 Miele di tiglio

- Il tiglio

Figura 10 - Fiore di *Tilia cordata*

Le due specie spontanee in Italia sono *Tilia cordata* (tiglio selvatico) e *Tilia platyphyllos* (tiglio nostrano). Per la produzione di miele in Valle d'Aosta quello più rappresentato è il primo. Si tratta di alberi alti fino a 20 metri, caratterizzati da foglie caduche e da infiorescenze a grappoli molto tondeggianti composte, per il tiglio selvatico, da 5-15 fiori (Figura 10). Questi ultimi sono bianco-gialli ed intensamente profumati. La fioritura ha luogo da inizio a fine giugno in base alla zona di collocamento.

Questa specie è tipica dei boschi di latifoglie della zona prealpina ed appenninica. È possibile trovarla fino ai 1300 metri s.l.m. Inoltre il tiglio, in genere *Tilia platyphyllos*, è coltivato nei centri abitati come specie ornamentale nei parchi, nei giardini e nei viali alberati (Pignatti 1982).

- Il miele

Il miele di tiglio rappresenta una produzione non molto abbondante, ma localmente importante. Si tratta di un prodotto con caratteristiche particolari, che devono essere conosciute e ricercate per apprezzarle fino in fondo, proprio per questo negli ultimi anni si colloca con favore presso una fascia sempre più ampia di mercato, sempre più curioso di conoscere nuovi sapori.

Il nettare di tiglio è notevolmente aromatico: per questo anche i mieli non del tutto puri di questa essenza sono già fortemente caratterizzati dal punto di vista organolettico. Ciò può essere la causa della variabilità annuale di questo miele, accentuata dalla possibile presenza di melata della stessa specie. Di seguito sono riportati alcune caratteristiche che contraddistinguono il miele di tiglio:

a) percentuale di polline di tiglio: molto variabile ma comunque bassa, anche in relazione ai forti inquinamenti di polline di castagno;
b) esame visivo: la cristallizzazione è ritardata e con frequenza dà origine a cristalli grossi ed irregolari. Ha colore ambra chiaro nei mieli molto puri ed ancora liquidi, da bianco a crema in quelli cristallizzati;
c) esame olfattivo: odore di media intensità, fresco, mentolato, balsamico, ricorda molto il profumo della tisana ai fiori di tiglio;
d) esame gustativo: sapore normalmente dolce, talvolta con leggero retrogusto amaro nei mieli molto puri. Ha aroma intenso e fresco, di mentolo e canfora, di erbe officinali; molto persistente.

2.3.3 Miele di castagno

- ❖ Il castagno

Figura 9 - Fiore di *Castanea sativa*

La specie *Castanea sativa* è un albero che raggiunge anche i 25-30 metri di altezza, con foglie caduche lanceolate. Produce fiori unisessuali, quelli maschili sono dati da infiorescenze oblunghe giallo-verdastre, mentre quelli femminili sono raccolti in unico involucro e posti alla base delle infiorescenze di sesso opposto. Ovviamente il fiore interessante dal punto di vista apistico è quello maschile (Figura 9). La fioritura si concentra nei mesi di giugno-luglio a seconda delle zone. Il castagno è uno dei principali costituenti dei boschi collinari e medio-montani, si trovano fino a 800-1000 metri s.l.m in Italia meridionale e anche a 1200-1300 metri s.l.m in Italia settentrionale (Pignatti 1982).

Negli ultimi anni, la fioritura è ostacolata da un parassita: cinipide galligeno (*Dryocosmus kuriphilus Yasumatsu*) originario del Nord della Cina che ne distrugge gli organi fiorali. Questo fattore oltre a ridurre l'intera produzione italiana di castagne, compromette fortemente anche la produzione di miele. Oggi il lancio dell'antagonista naturale *Torymus sinensis* (pratica supportata dalle istituzioni locali) ha riportato all'equilibrio il rapporto ospite-parassita, permettendo nuovamente la produzione di miele uniflorale di castagno.

- ❖ Il miele

Il miele di castagno costituisce una produzione unifiorale a livello nazionale. Si tratta di un prodotto con caratteristiche particolari come colore scuro, sapore amaro ed odore pungente, questo determina uno scarso interesse dal consumatore medio, ma al contempo si rivela un prodotto di nicchia. Il miele di castagno non è un miele ad alto consumo, ma trova particolari utilizzi nella cucina moderna, come negli abbinamenti dolce salato (formaggi freschi e stagionati). Di seguito sono riportate alcune caratteristiche che contraddistinguono il miele di castagno:

a) percentuale polline di castagno : 90 %;
b) esame visivo: liquido o a cristallizzazione molto lenta. Presenta colore ambra più o meno scuro, con tonalità rossicce nel miele liquido, marrone intenso nel cristallizzato;
c) esame olfattivo: odore intenso e molto aromatico, quasi pungente, verde, amaro. Richiama i ceci lessati, cartone bagnato, tannino, legno secco, sapone da bucato;
d) esame gustativo: non eccessivamente dolce e con retrogusto amaro, astringente. Ha aroma intenso molto simile all'odore, persistente.

2.3.4 Millefiori

- ❖ Le essenze vegetali

Si tratta ovviamente di specie che appartengono a diverse famiglie botaniche. Le piante interessate compongono i prati irrigui, i pascoli, i boschi, gli incolti, le coltivazioni di fruttiferi ecc. Le specie botaniche più rappresentative (Figura 12), per la grande quantità di specie ad esse appartenenti, appartengono alle famiglie delle *Rosaceae* e delle *Leguminosae.* Sono altresì generalmente presenti *Ericaceae* e *Fagaceae, Umbelliferae, Cruciferae* e *Campanulaceae.* La presenza o meno di queste essenze e la loro percentuale è molto variabile in funzione dell'altitudine e delle condizioni atmosferiche verificatesi durante la stagione vegetativa. Sono importanti anche fattori quali l'irrigazione, la concimazione e l'epoca di sfalcio o di pascolamento.

Figura 12 - Fiori di pascolo a 1600 m s.l.m

❖ Il miele

Il miele di millefiori di montagna valdostano è la principale produzione locale in termini di quantità. Questo miele multiflorale si produce praticamente ovunque. Si passa dalle zone di fondo valle a quelle di media e alta montagna; naturalmente la composizione nettarifera varia a seconda delle zone di produzione e, anche se prodotto nella stessa località, può variare molto da un anno all'altro a seconda dell'andamento climatico che, condizionando le fioriture, determina un diverso raccolto nettarifero per le api.

Si tratta di una produzione abbondante ed interessante per le varie qualità aromatiche presenti. È un prodotto ricercato in quanto il miele di millefiori è il più conosciuto, sopratutto dal consumatore occasionale.

La tendenza alla cristallizzazione del miele di millefiori è generalmente importante, ma può variare in base alla sua composizione nettarifera. Anche per il colore non esiste uno standard predefinito, si possono trovare quindi mieli molto chiari o più o meno scuri a seconda delle zone di produzione.

2.3.5 Miele di rododendro

❖ Rododendro

Figura 8 - Fiori di *Rhododendron ferrugineum*

Sulle Alpi sono presenti due specie di rododendro: *Rhododendron ferrugineum e R. hirsutum.* In Valle d'Aosta è presente *Rhododendron ferrugineum*, tipico di suoli silicei. È un cespuglio sempreverde con foglie ellittiche ed a margine intero, con una particolare colorazione rugginosa sulla pagina inferiore. Il cespuglio che forma è basso e prostrato, non supera i 50 cm di altezza, ama terreni a reazione acida. Esso fiorisce generalmente tra metà giugno sino verso fine luglio e produce fiori riuniti a mazzetti di 3-5, con colore rosa molto acceso (Figura 8). Il rododendro cresce spontaneamente dai 1600 ai 2500 metri s.l.m e sopravvive a temperature molto rigide (Pignatti, 1982).

L'ambiente in cui cresce il rododendro è soggetto a una forte instabilità climatica anche nel periodo estivo, se nelle ore più calde si raggiungono anche 23-25 °C, durante la notte la temperatura può invece arrivare a pochi gradi sopra lo zero. Le colonie, per sopperire a queste escursioni termiche, arrivano a consumare parecchio del nettare raccolto durante la giornata per mantenere costante la temperatura all'interno dell'alveare. Queste particolari condizioni rendono la produzione di miele uniflorale aleatoria e fortemente soggetta all'andamento stagionale.

❖ Il miele

Il miele di rododendro si produce esclusivamente sull'arco alpino, a quote che generalmente non permettono la sopravvivenza delle famiglie di api durante l'inverno, è quindi indispensabile adottare tecniche di nomadismo per la sua produzione che richiede costi elevati e che non è costante date le condizioni climatiche estreme in cui vive il rododendro. La combinazione di questi fattori determina quantità annue produttive piuttosto basse. Il valore commerciale elevato di questo miele (15-18 €/kg) è dato dalle sue fini caratteristiche organolettiche, dalla rarità del prodotto e dall'attrattiva che la pianta e l'ambiente che lo producono esercitano sul consumatore. Quando è puro è tra i mieli più chiari e meno aromatici, è quindi molto facile che piccole quantità di altri nettari ne modifichino altamente le peculiarità. Di seguito sono riportate alcune caratteristiche che contraddistinguono il miele di rododendro:

a) percentuale polline di rododendro : minimo 25 %;
b) esame visivo : cristallizza spontaneamente in tempi abbastanza rapidi, dando luogo a una massa morbida di cristalli fini. Ha colorazioni variabili da quasi incolore ad ambra chiaro per il miele liquido, per quello cristallizzato assume tonalità biancastra poco brillante;
c) esame olfattivo : odore molto debole, quasi inesistente, o leggermente fruttato, di propoli, vegetale, di muschio;
d) esame gustativo : sapore normalmente dolce. Aroma quasi completamente assente o molto debole, di sciroppo di zucchero; vegetale come per l'odore, di propoli, fine e poco persistente.

2.4 Azienda campione

Figura 13 - Etichetta dell'azienda

L'azienda utilizzata come campione per le attività di tirocinio (rilievi fitosociologici e analisi melissopalinologica dei mieli prodotti) e, di conseguenza per la stesura del presente elaborato, è una piccola impresa semiprofessionale. L'azienda agricola "Apicoltura Livio Carlin" ha sede a Valsavarenche, vallata laterale dell'alta Valle d'Aosta adiacente alla vallata di Cogne, a quella di Rhêmes ed alla valle piemontese Valle dell'Orco. Il comune di Valsavarenche è l'unico ad essere interamente compreso nel parco più grande ed antico d'Italia, il Parco Nazionale del Gran Paradiso. La vallata è immersa in un contesto rurale ed è conosciuta per essere una località turistica ancora selvaggia e poco antropizzata. È apprezzata per le numerose escursioni naturalistiche effettuabili in inverno ed estate, ma soprattutto per gli itinerari di alpinismo e sci alpinismo. Alla fine della valle parte infatti la via normale di ascesa al Gran Paradiso, unico "4000" interamente italiano. I locali di smielatura e di confezionamento del miele si trovano a Le Créton, piccolo villaggio situato a 1600 m s.l.m tra prati e pascoli al confine con il bosco di larici ed abeti rossi. L'azienda apistica segue il processo di produzione biologico ed è quindi certificata dall'organismo di controllo autorizzato "ICEA – (Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale).

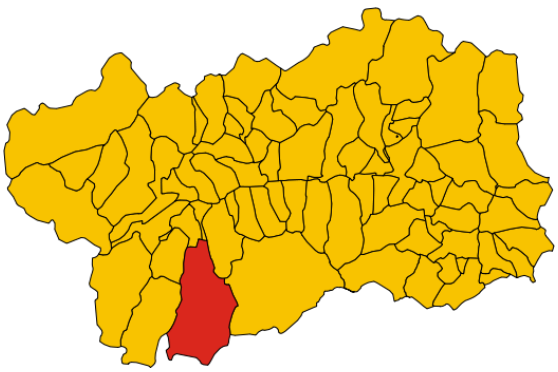


Figura 14 - Carta con la Valsavarenche in rosso

Inoltre l'impresa possiede il Marchio di Qualità Gran Paradiso, assegnato appunto dall'ente Parco. Il Marchio Qualità Gran Paradiso è uno strumento di identificazione che l'ente Parco assegna a operatori del settore turistico alberghiero, artigianato e agroalimentare impegnati in un percorso di qualità e sostenibilità, per garantire ai consumatori la provenienza dal territorio del Parco, la qualità delle lavorazioni, un'accoglienza all'insegna del rispetto per l'ambiente oltre che della cortesia e delle tradizioni locali. In tal modo, le imprese aderenti contribuiscono a costituire un fronte unico di valorizzazione dell'area basato sull'identità del territorio e sulla salvaguardia dell'ambiente, regalando un valore aggiunto agli abitanti ed ai visitatori della zona del Gran Paradiso.

Figura 15 - Miele confezionato

L'azienda apistica possiede 50 alveari in produzione e pratica il nomadismo. Per nomadismo si intende la tecnica dello spostamento degli alveari in zone di maggior interesse nettarifero durante il corso della stagione vegetativa. Ciò viene fatto per aumentare le produzioni unitarie nonché per diversificare la produzione di miele prodotto. Questa pratica è eseguita da buona parte degli apicoltori valdostani che svernano i propri alveari in fondo valle e che, a partire dal mese di maggio, spostano gli stessi a quote più elevate inseguendo le fioriture sino a 2000 metri s.l.m, per poi ritornare a fine estate nelle postazioni più basse per garantire una corretta sopravvivenza alle colonie di api nel periodo invernale. Il Rododendro, il Millefiori di alta montagna sono prodotti nella vallata di Valsavarenche, il Tiglio all'imbocco della valle, il Castagno in media Valle d'Aosta ed il Tarassaco nelle vallate del Gran San Bernardo. Il mercato a cui si rivolge la piccola impresa è basato su un pubblico di consumatori alla ricerca di prodotti di elevata qualità. I prodotti vengono venduti direttamente a Le Créton presso la sede del laboratorio oppure a piccoli rivenditori di prodotti tipici della valle e a qualche esercizio commerciale biologico ad Aosta.

3. MATERIALE E METODI

3.1 Rilievo fitosociologico

Il rilievo fitosociologico è lo strumento utilizzato per raccogliere dati il più possibile precisi e particolareggiati su di un popolamento elementare. In sintesi un buon rilievo deve dare informazioni dettagliate sulla vegetazione che occupa l'area di interesse e sulla sua struttura. La vegetazione è un sistema composto da piante disposte nell'ordine che esse spontaneamente assumono mediante un processo di auto-organizzazione, in dipendenza dei fattori ambientali (Pignatti, 1998). Se lo studio della flora tratta le specie come entità individuali ed autonome, la fitosociologia si occupa di studiare il rapporto esistente tra le varie essenze vegetali in un determinato territorio. In natura infatti, gli organismi vegetali non risultano isolati, ma al contrario interagiscono sia tra di loro che con l'ambiente. Queste cenosi si originano come risposta alla tendenza delle specie ad occupare tutti gli spazi idonei disponibili. Di conseguenza le piante competono contemporaneamente a livello intraspecifico ed interspecifico per lo spazio vitale, i

nutrienti, la luce e l'acqua, adattandosi ai diversi fattori abiotici dell'habitat in cui si trovano; questo avviene finché non si costituiscono comunità vegetali in equilibrio con il mezzo ambiente.

La fitosociologia è un ramo della botanica che si occupa dello studio della vegetazione, le basi a tale merito sono state date da J. Braun-Blanquet (1894-1980) e R. Tuxen (1902-1980). Essa descrive e caratterizza sia qualitativamente che quantitativamente le comunità vegetali, partendo dal presupposto che, in un determinato territorio, gli organismi stessi si aggregano in comunità floristicamente ben definite e che, al ripetersi delle stesse condizioni ecologiche, vi sia un'analogia di vegetazione. Secondo il metodo fitosociologico la caratteristica più esplicativa per individuare precisamente un tipo di vegetazione è la composizione floristica della fitocenosi.

Per rilevare la vegetazione, è necessario prima individuare un'area omogenea, in base a criteri fisiografico-paesaggistici, che costituisca un campione rappresentativo della vegetazione che si vuole studiare. Quindi si valuta l'estensione della superficie da rilevare. La superficie da rilevare è uguale o maggiore di quella che corrisponde al "minimo areale", ovvero l'area minima entro la quale una associazione vegetale può giungere a svilupparsi in maniera completa.

Per avere un'idea dell'estensione del minimo areale, si riportano alcuni esempi orientativi:

- popolamento a muschi e licheni = 1-5 m^2
- prato, pascolo, palude = 10-50 m^2
- aree boschive = 100-500 m^2

Il minimo areale si calcola prendendo in considerazione superfici via via crescenti e contando le diverse specie vegetali in esse presenti. All'inizio della procedura si noterà che il numero delle specie vegetali cresce in maniera proporzionale all'aumento di superficie; dopo alcune misurazioni, però, pur aumentando la superficie esaminata, le specie vegetali rimarranno in numero pressoché costante: ciò individua la superficie corrispondente al minimo areale. Una volta scelta l'area più consona alla situazione è utile delimitarla con appositi segnali come paletti o semplici corde stese a terra. Il rilevamento prevede quindi la compilazione di una scheda pre-impostata.

Le prime informazioni da annotare nella scheda di rilievo, oltre al codice assegnato alla rilevazione e alla data della stessa, sono i dati di esposizione e inclinazione. Per la prima è sufficiente usare una bussola e rivolgersi verso il senso della massima pendenza. Per l'inclinazione è invece utile avere con sé un clinometro. In seguito si procede con la stima della copertura complessiva, si valuta immaginando di sorvolare l'area, cercando di capire quale percentuale di superficie risulta coperta o priva di vegetazione, sia essa erbacea, arbustiva o costituita dalle chiome degli alberi. La

copertura totale avrà pertanto valori compresi tra 0 e 100%. Ad esempio se ci si trova in corrispondenza di pietraie, rocce affioranti o anche di piccoli specchi d'acqua la copertura totale della vegetazione diminuisce.

Procedendo con la compilazione della scheda sono richieste informazioni sulla struttura della vegetazione. In questa parte della scheda si devono descrivere gli strati della vegetazione in oggetto. È sufficiente distinguere i vari strati anche semplicemente con i termini arboreo-arbustivo-erbaceo-muscinale. È anche possibile dare una percentuale di copertura allo strato della lettiera o addirittura al suolo nudo. Oltre a indicare la copertura di ogni singolo strato è utile annotare anche un'altezza media dello stesso.

Per ogni singolo strato la copertura può avere pertanto valori compresi tra 0% e 100%; ne deriva che la somma delle percentuali di copertura potrà essere anche maggiore di 100 %.

A questo punto si ha un quadro piuttosto preciso sulla struttura della copertura vegetale in studio: si passa quindi alla valutazione della composizione floristica, indicando in quale misura ogni singola specie presente contribuisce alla copertura di ogni strato. Per ciascuna specie di tutti i piani indicati nell'analisi della struttura occorre definire la specie e l'indice di abbondanza-dominanza corrispondente alla percentuale di copertura rilevata, utilizzando una delle scale proposte. Di seguito si riportano i valori di abbondanza-dominanza di Braun-Blanquet (1928).

5 = copertura 75 - 100 %

4 = copertura 50 - 75 %

3 = copertura 25 - 50 %

2 = copertura 5 - 25 %

1 = copertura 1 - 5 %

+ = copertura minore di 1%

r = rara nel rilievo

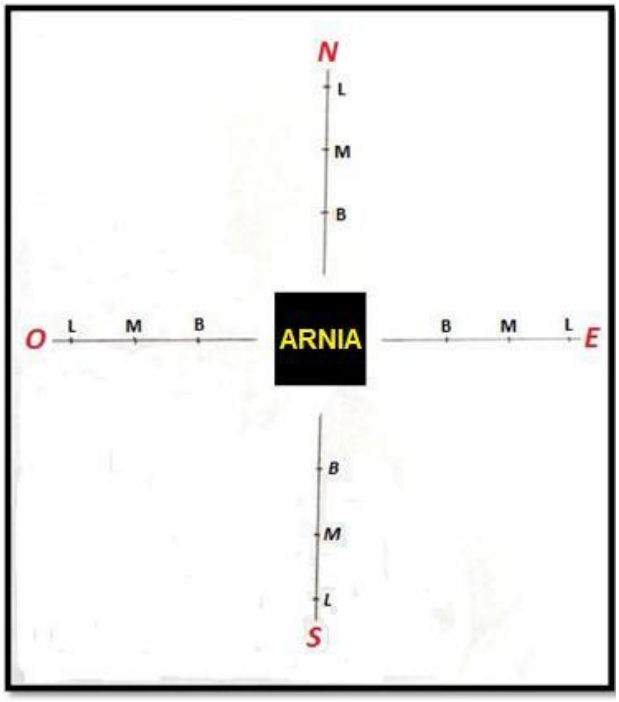
Per ogni scheda sono inoltre previste diverse caselle per "note", cioè per segnalare eventuali particolarità quali interventi dell'uomo sul territorio, presenza di animali al pascolo, colture nelle vicinanze, gestione agraria dell'area in questione.

Nell'ambito della vegetazione che si vuole studiare sarà opportuno ripetere diversi rilevamenti, in numero proporzionale alla superficie occupata da quel tipo di vegetazione.

Per quanto riguarda il caso di studio, il rilievo fitosociologico è stato adattato e rivisto per soddisfare una richiesta precisa ovvero ottenere un elenco dettagliato delle sole specie mellifere agli stadi fenologici di pre-fioritura, fioritura, post-fioritura presenti nell'area di raccolto degli

alveari. Il rilievo fitosociologico è stato lo strumento indispensabile per ottenere il contesto floristico-vegetazionale in cui sono state posizionate le colonie in produzione. In particolare si è ricavato un elenco dettagliato delle specie mellifere presenti in ogni areale di produzione dei diversi mieli. La scheda di rilievo è stata quindi adattata: non era necessario avere uno studio della vegetazione complessivo della zona, ma un'approfondita panoramica delle specie interessanti dal punto di vista mellifero. A questo proposito è utile ricordare che sono state annotate anche le specie non nettarifere ma visitate comunque dalle api per raccogliere principalemte polline. Queste essenze non costituiscono parte del campione in termini di nettare, ma compaiono come granuli pollinici nell'analisi pollinica dello stesso. Non costituiscono materia prima per il miele, ma forniscono dettagli importanti sulle associazioni floristico-vegetazionali del territorio.

Sono state compilate le schede di rilievo floristico-vegetazionale delle specie mellifere per cinque zone di produzione di cinque miele differenti: tarassaco, tiglio, castagno, millefiori di alta montagna, rododendro. Per ciascuna postazione sono stati svolti più rilievi; usando come centro dell'areale gli alveari, sono stati tracciati partendo dagli stessi, i quattro punti cardinali. Quindi per ogni direzione data sono stati eseguiti tre rilievi (Figura 16).



N - S - O - E : punti cardinali

ARNIA : centro dell'areale

B : distanza breve

M : distanza media

L : distanza lunga

Figura 16 - Schema di esecuzione dei rilievi

Tenendo sempre come centro la posizione dell'apiario, si sono compilate le tre schede in funzione della distanza dalle famiglie: breve (da 5 a 50 m), media (da 50 a 200 m) e lunga (da 200 a 500 m). In totale per ogni postazione di produzione sono stati redatti dodici rilievi delle specie mellifere in

fioritura al momento del raccolto da parte delle api bottinatrici. Ovviamente per ciascuna zona sono state prese in considerazione le aree più significative e rappresentative del contesto floristico e vegetazionale presente. Le api bottinatrici si spingono alla ricerca di nettare fino a tre kilometri in linea d'aria dal loro alveare; ovviamente data la conformazione del territorio alpino non è stato possibile effettuare rilievi in tutta l'area di raccolto delle api. Tuttavia usando delle distanze brevi, medie e lunghe dalle colonie in produzione si ritiene di aver raggiunto una buona rappresentatività della flora mellifera presente nell'areale. La superficie per ogni rilievo (detta anche minimo areale), è stata di 25 m^2 (5m x 5m) per rilievi condotti in prati o pascoli e di 100 m*2* (10m x 10m) per superfici boscate. Le aree di studio sono state delimitate con paletti bianchi (Figura 17).

Figura 17 - Area di rilievo delimitata

Strumenti utilizzati :

- scheda per il rilievo fitosociologico
- bussola digitale per tracciare i punti cardinali partendo dagli alveari e per valutare l'esposizione rispetto al sole
- rotella metrica per misurare la distanza approssimativa dagli alveari
- bolla digitale per misurare l'inclinazione della superficie di rilievo
- geo-localizzatore digitale (per indicare la posizione di ogni postazione di produzione)
- volume "Guida all'identificazione delle piante" (Schauer & Caspari, 1987) per l'identificazione in campo delle specie mellifere
- volumi chiavi dicotomiche "Flora d'Italia" (Pignatti 1982) per l'identificazione delle specie mellifere

- volume “Flora apistica italiana”(G. Ricciardelli et al. ,1978) per l’identificazione delle specie mellifere

3.2 Analisi melissopalinologica

Figura 18 - Ape imbrattata di polline

Ogni miele, a meno che non sia stato sottoposto a particolari procedimenti di filtrazione spinta, contiene quantità più o meno elevate di granuli pollinici che derivano in gran parte dagli stessi fiori su cui il nettare è stato raccolto. Sulla base del riconoscimento di questi pollini, delle percentuali relative in cui essi compaiono e dell’identificazione di eventuali indicatori di melata (alghe unicellulari oppure spore fungine che si sviluppano nella melata stessa), è possibile risalire con una buona approssimazione alle fonti di bottinaggio delle api, cioè all’origine botanica e geografica del miele. È su questo principio che si basano le analisi melissopalinologiche. Ogni partita di miele è diversa dall’altra: le api bottinatrici, perlustrando un’ampia estensione di territorio intorno all’apiario e raccogliendo ed assemblando microscopiche gocce di nettare, “fotografano” la situazione floristica del territorio in quel preciso momento. Per stabilire l’origine botanica di un miele, cioè individuare le specie che con il loro nettare hanno contribuito alla sua composizione, addestrati assaggiatori di miele possono affidarsi alle percezioni di gusti ed aromi tipici e riconoscibili, propri di ogni specie. Tuttavia questi non sono percepibili da tutti nello stesso identico modo e sono spesso relative soltanto ai nettari principali della composizione. In più con una semplice analisi sensoriale non è possibile risalire alle specie botaniche che le api hanno visitato in maniera più sporadica. Di conseguenza l’analisi pollinica si rivela lo strumento più preciso ed accurato per conoscere nel dettaglio ed anche in percentuali di presenza molto basse praticamente tutte le essenze mellifere che hanno contribuito a comporre il prodotto finale. L’analisi sensoriale è invece uno strumento accessorio ma indispensabile per interpretare i dati ottenuti dall’analisi melissopalinologica e definire la denominazione definitiva da apporre in etichetta. Si può quindi affermare che queste due modalità di analisi sono strettamente legate, il binomio melissopalinologico-sensoriale è essenziale per definire la denominazione di un miele.

L’analisi effettuata prende il nome di analisi melissopalinologica qualitativa, consiste nell’identificazione dei vari tipi pollinici presenti in un miele e nella determinazione delle relative percentuali di presenza. Il polline si ritrova nel miele principalmente per tre ragioni, chiamate fonti

di inquinamento, appunto perché i granuli pollinici si ritrovano nel miele accidentalmente. Il primo motivo per cui si ritrova polline nel prodotto finale è perche l'ape bottinatrice quando si appoggia sul fiore e va a frugare nel fondo della corolla alla ricerca del nettare, vi fa cadere inconsapevolmente il polline che si trova sulle antere: essa quindi ritornerà all'arnia col suo bottino di nettare arricchito dai granuli pollinici di quel fiore (Figura 18). Se il precedente meccanismo prende il nome di inquinamento primario, quello secondario vede invece una contaminazione del miele all'interno dell'alveare. Le api, rimanipolando continuamente le scorte di polline e nettare raccolti in diversi periodi e stoccati nelle cellette, possono "sporcare" involontariamente con granuli pollinici raccolti anche mesi prima il nettare raccolto al momento. L'inquinamento terziario è invece riconducibile alle operazioni di smielatura in laboratorio, in questo caso il polline viene messo a contatto con il miele direttamente dall'operatore tramite attrezzature quali coltello, smielatore, filtri, decantatori.

Esiste anche un'analisi melissopalinologica quantitativa, questa è necessaria per confermare i risultati di quella qualitativa, consiste nella determinazione del numero assoluto di elementi figurati vegetali per unità di peso di miele e consente una più corretta interpretazione dei risultati dell'analisi qualitativa, in particolare per mieli con polline iper e iporappresentato. Per valutare questo parametro si ricorre al conteggio del numero assoluto dei granuli pollinici contenuti in 10 g di miele (PG/10g). Questo procedimento è definito per ogni miele secondo classi di rappresentatività ed è estremamente utile, poiché il nettare di molte specie visitate dalle api, contribuisce alla formazione del miele in modo non proporzionale ai granuli pollinici presenti nel campione. Si parla infatti di miele iperrappresentato come il castagno (classe III-IV) in cui si ritrova una percentuale di polline di *Castanea sativa* superiore al 90%. Al contrario in mieli come il rododendro (classe I) si ritrova una percentuale di polline superiore solo al 25% anche se il prodotto è composto prevalentemente da nettare di *Rhododendron ferrugineum*. Di seguito vengono riportate le classi di rappresentatività con i relativi valori:

Classe I:mieli con meno di 20.000 elementi in 10 g (comprende i mieli uniflorali poveri in polline)
Classe II: mieli con 20.000-100.000 elementi in 10 g (comp. la maggior parte dei mieli di nettare edei mieli misti di nettare e melata)
Classe III: mieli con 100.000-500.000 elementi in 10 g (comp. i mieli di nettare ricchi in polline e i mieli di melata)
Classe IV: mieli con 500.000-1.000.000 elementi in 10 g. (comp. mieli di nettare partic. ricchi in polline e alcuni mieli di pressatura)
Classe V: mieli con più di 1.000.000 di elementi in 10 g (comprende i mieli di pressatura ricchi in polline)

L'analisi melissopalinologica si basa quindi sui granuli pollinici presenti nel campione analizzato. Il polline rappresenta la cellula maschile atta alla riproduzione sessuata, si origina nei sacchi pollinici (microsporangi o microsporoteci), porzioni fertili degli stami (microsporofilli). Il singolo granulo è protetto da una doppia membrana: l'intina più internamente e l'esina esternamente. A maturità i granuli pollinici possono essere liberi l'uno dall'altro oppure riuniti a due a due o in tetradi come sono stati formati dalle cellule madri o anche conglutinati in masse compatte di 16-32-64 granuli. La forma dei granuli pollinici è la più varia (sferica, poliedrica, allungata, vermiforme), come variabili sono le dimensioni (da 2,5 µm in *Myosotis*, a 250 µm in *Mirabilis)*; nel polline delle *Pinacee*, sono caratteristiche due espansioni laterali vescicolose rigonfie di aria, importanti nel trasporto anemofilo del polline. Quanto al colore, esso è giallo, meno spesso rossiccio, azzurrognolo, bruno o bianco. La superficie esterna dei granelli pollinici è caratterizzata da sculture elaborate e caratteristiche per ogni specie, il che presuppone il controllo genetico della loro origine e del loro sviluppo. La forma e la disposizione degli elementi di tali sculture permettono l'identificazione della pianta che ha prodotto un dato polline in base alla morfologia della superficie della parete dei granelli stessi (Figura 19). Questi sono spesso descritti sulla base della forma delle aperture, ovvero di quelle aree della parete esterna attraverso le quali emerge il tubetto pollinico durante la germinazione.

Sebbene ingranditi centinaia di volte sotto l'obbiettivo, l'analista a volte fatica ad assegnare loro un nome. A parte quelli che grazie alla sua esperienza riesce subito a identificare, appartenenti a specie botaniche di riconosciuta importanza apistica, spesso i pollini si presentano alla vista come dei perfetti sconosciuti, o solo vagamente noti, che richiamano forme già viste, ma che richiedono ulteriore tempo ed impegno per la classificazione.

In ogni caso gli aspetti da prendere in considerazione per la catalogazione sono dimensioni, colore, forma, numero di aperture, tipo di superficie, a volte un piccolo dettaglio, una semplice sfumatura.

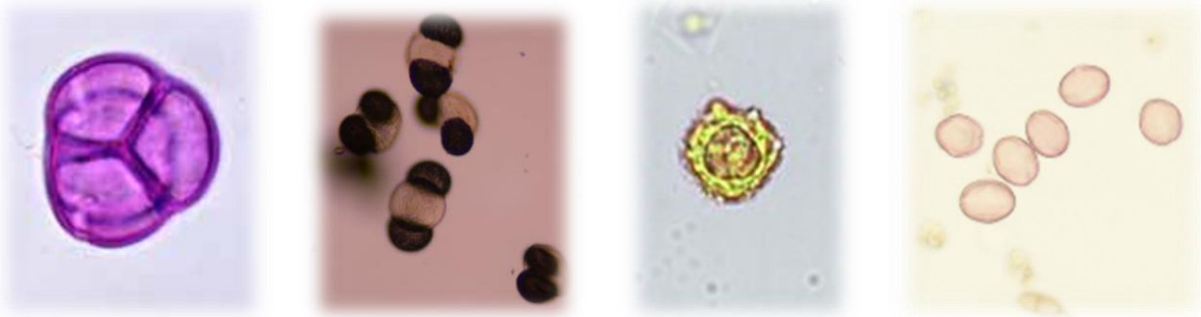


Figura 19 – Pollini di *Ericacae, Pinaceae, Taraxacum officinalis, Castanea sativa*

Procedura di analisi : nella pratica di laboratorio, del prodotto da analizzare si pesano in provetta circa 10-15 grammi, che vengono diluiti mediante aggiunta di acqua distillata per far sì che i pollini ed altri eventuali elementi figurati (spore ed ife fungine associabili a melata) inglobati nella massa densa e viscosa si liberino in sospensione nella soluzione acqua-miele ottenuta. La provetta va poi inserita in una centrifuga che, azionata ad una velocità di 3000 giri al minuto per la durata di 15 minuti, determina l'accumulo sul fondo degli elementi corpuscolati, i pollini e gli elementi di melata, che si separano dal resto della soluzione zuccherina (Figura 20). Quest'ultima viene eliminata per aspirazione avendo cura di non provocare turbolenze, che potrebbero nuovamente disperdere in soluzione la piccola massa rimasta sul fondo. Questa si trasferisce in una provetta più piccola: in pratica, i granuli di polline, vengono ripresi e diluiti con l'ausilio di piccole successive quantità di acqua distillata che gradualmente si travasano nella seconda provetta fino a riempirla. Successivamente si esegue una nuova centrifugazione al fine di lavare ulteriormente i granuli pollinici da eventuali zuccheri residui della nuova soluzione ed ottenere, come nel primo passaggio, la raccolta in una piccola massa di elementi corpuscolati sul fondo. Al termine della seconda centrifugazione la parte liquida soprastante si elimina, mentre i pollini vengono trasferiti su un vetrino, inclusi in gelatina glicerinata ed osservati al microscopio ottico.

Strumenti e materiali utilizzati :

- bilancia
- provette da 75 ml e ptovette da 20 ml
- spatole di varie dimensioni
- centrifuga
- aspiratore
- spruzzetta
- pipetta Pasteur
- vetrini
- microscopio ottico
- miele
- acqua distillata
- gelatina glicerinata

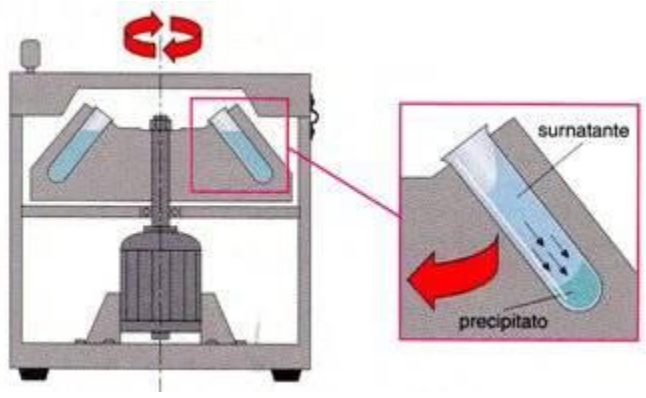


Figura 20 - Effetto della centrifugazione

4. RISULTATI

4.1 Miele di tarassaco

- Zona di produzione: Ollomont, frazione Morion (Figura 21), 1400 m s.l.m
- Descrizione del territorio: prevalenza di prato irriguo, alcune zone sono adibite a pista da sci durante l'inverno, dove la pendenza è troppo accentuata subentrano arbusti e latifoglie per poi passare a boschi di abete rosso e larice

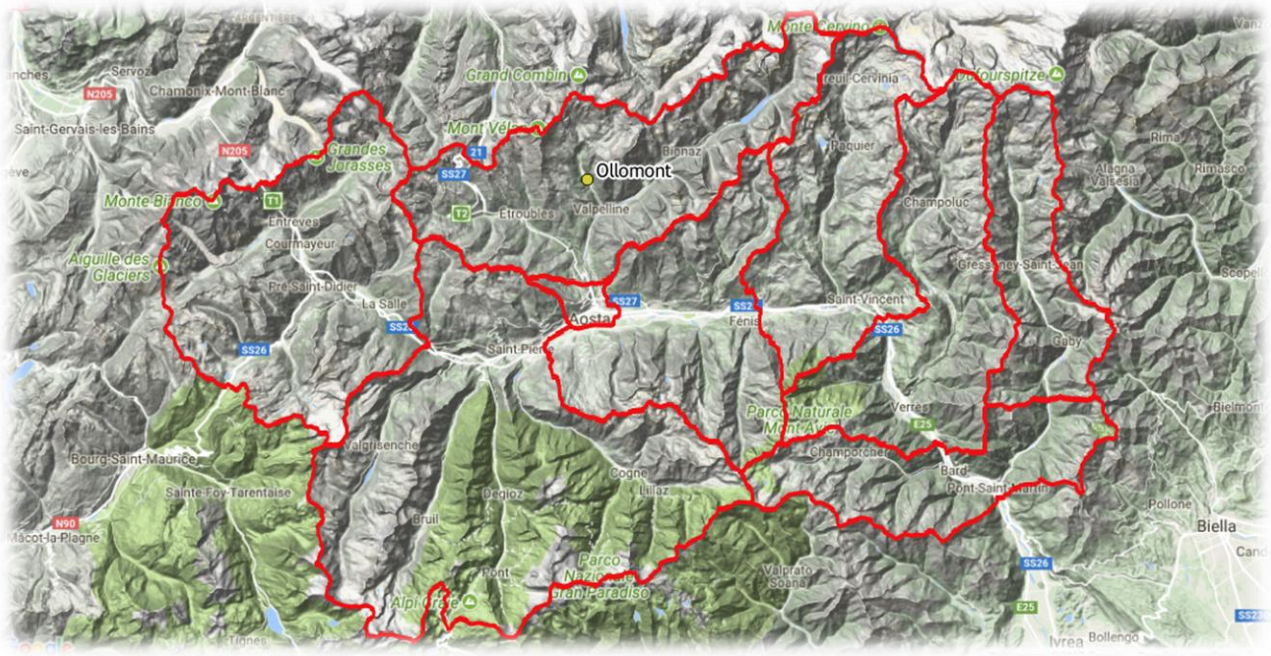
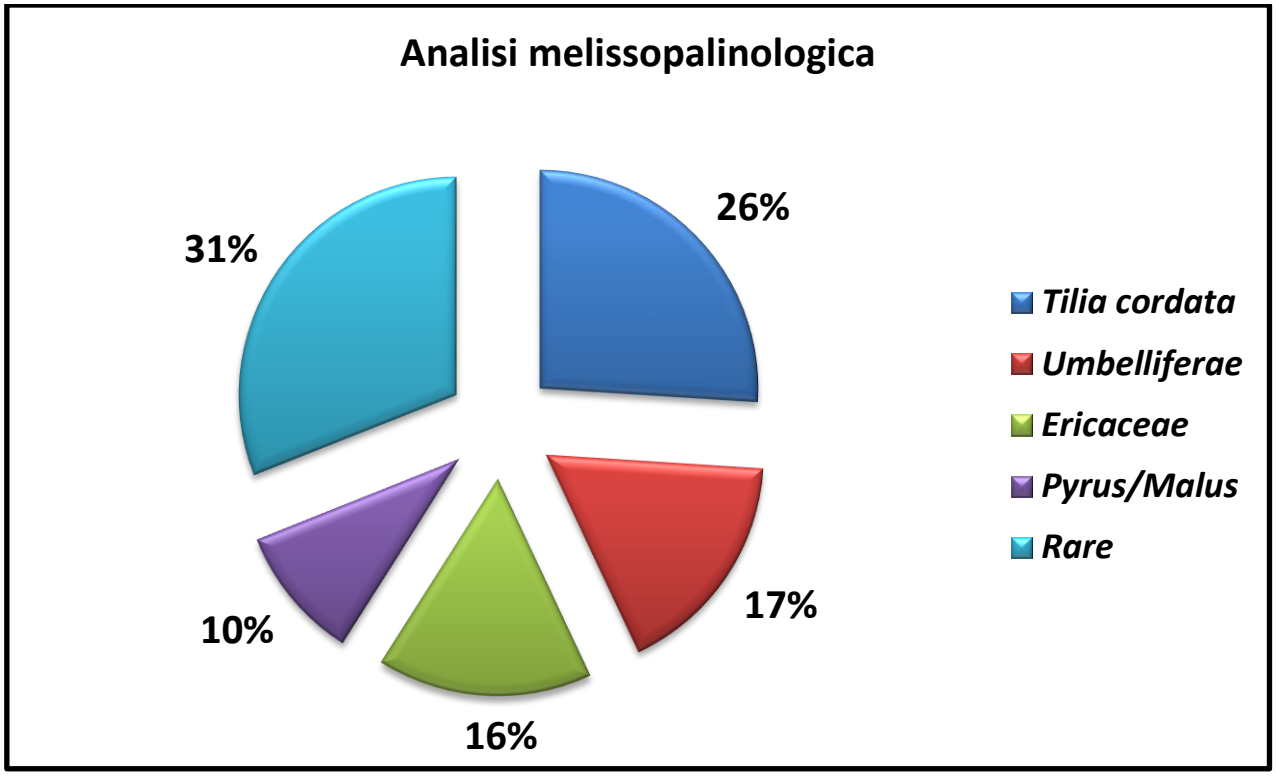


Figura 21 - Mappa della Valle d'Aosta. Il cerchio giallo indica la zona di produzione del miele di tarassaco

- Famiglie destinate alla produzione di miele millefiori di alta montagna: 12
- Periodo di raccolta: 10 maggio – 17 giugno
- Condizioni meteorologiche: pessime, temperature basse e giornate uggiose nelle prime settimane, poi le temperature diurne sono aumentate mentre sono rimaste basse quelle notturne, condizioni buone solo nelle ultime settimane di permanenza delle colonie nella postazione di raccolta
- Fioritura: anomala, si presume che al momento della gelata primaverile il tarassaco presentasse già l'abbozzo fiorale, la fioritura è stata scarsa e di breve durata (poco adatta all'ottenimento di un miele uniflorale)
- Raccolto totale: 180 kg
- Raccolto per famiglia: 14 kg



Specie, generi e famiglie nettarifere rare: *Prunus, Trifolium repens, Taraxacum, Parthenocissus, Rubus, Trifolium pratense, Salvia pratensis, Onobrychis, Rosa, Acer, Polygonum bistorta, Cornus sanguinea, Ligustrum, Saxifraga,* Caryophyllaceae *(Silene, Dianthus), Galega f., Lotus corniculatus, Rhinanthus, Geranium sylvaticum, Muscari f., Myosotis, Lonicera, Echium, Buxus, Ailanthus,* Compositae *S (Carduus, Cirsium), Sedum/Sempervivum, Epilobium, Hedera, Hippocrepis, Castanea*

Specie e famiglie non nettarifere rare: *Helianthemum, Pinaceae, Graminaceae, Plantago, Thalictrum, Rumex, Quercus r., Chamaerops, Sambucus, Cistaceae, Luzula, Corylus, Filipendula, Chenopodium/Amaranthus, Papaver, Vitis, Fraxinus*

Rilievo fitosociologico

Famiglia	Specie	Distanza dagli alveari		
		0-50 m	50-200 m	200-500 m
Tiliaceae	Tilia cordata	-	+	+
Umbelliferae	*Antriscus sylvestris*	2	2	2
Ericaceae	Vaccinium spp.	-	-	-
Rosaceae	Pyrus/Malus domestica	-	-	-
Asteraceae	Taraxacum officinale	2	2	3
Boraginaceae	Myosotis alpestris	2	1	1

Geraniaceae	*Geranium pratense*	2	2	+
Caryophyllaceae	*Silene dioica*	+	1	+
Ranuncolaceae	*Ranunculus acer*	+	+	+
Polygonaceae	*Polygonum bistorta*	1	1	-
Ranuncolaceae	Trollius europaeus	+	+	-
Caryophyllaceae	*Minuartia* spp	+	+	-
Fabaceae	*Onobrichis viciifolia*	2	1	1
Aceraceae	*Acer* pseudoplantanus	1	2	+
Pinaceae	*Picea abies*	1	+	+
Pinaceae	*Larix decidua*	+	-	+
Salicaceae	*Salix caprea*	+	+	-
Berberidaceae	*Berberis vulgaris*	-	+	+
Fabaceae	*Trifolium repens*	-	1	+
Rosaceae	*Sorbus aria*	-	1	2
Rosaceae	*Sorbus aucuparia*	-	+	+
Labiatae	*Salvia pratensis*	+	+	+

Nella tabella sono riportate le specie individuate in campo e il relativo indice di abbondanza/dominanza di Braun-Blanquet (1964): + rara; 1 copertura 1-5%; 2 copertura 5-25%; 3 copertura 25-50%; 4 copertura 50-75%; 5 copertura 75-100% .

Giudizio finale del campione:

miele millefiori primaverile. L'analisi del sedimento ricavato da questo campione evidenzia che le specie principali che hanno contribuito con il proprio nettare alla formazione del prodotto sono tiglio ed alcune della famiglia delle Ombrellifere (principalmente antrisco). Accompagnano questo principale insieme di nettari, in misura inferiore, un gruppo di essenze botaniche indicate in tabella tra i pollini frequenti: Ericacee (erica e mirtillo), salice e Rosacee coltivate da frutto a fioritura primaverile. Non si presentano per nulla le condizioni di unifloralità richieste per il miele di tarassaco, il quale prevede presenza di *Taraxacum officinale* compresa tra il 5-30%. Infine si rileva all'analisi una sia pur piccola presenza di spore ed ife di funghi microscopici che si sviluppano normalmente sulle melate; questo indica che, oltre al nettare, nel campione è presente anche una piccola parte di melata. Il complesso dei profumi e degli aromi è gradevolmente fruttato/caramellato e lievemente acidulo al sapore: quasi di confettura, di caramelle al rabarbaro; con una piacevole nota fresca e balsamica.

L’insieme delle specie osservate nel sedimento ricavato da questo campione, nel quale non vi è netta prevalenza di una specie in particolare, unita al profilo aromatico ricco ed articolato, indica che la definizione più corretta utilizzabile è quella multiflorale.

L’analisi melissopalinologica non conferma esattamente la presenza delle specie/famiglie rilevate in campo, si presume che queste incongruità tra rilievo fitosociologico e analisi pollinica siano dovute alle pessime condizioni metereologiche che hanno interessato quasi tutto il periodo di fioritura del *Taraxacum officinale*. Solamente le Umbelliferae si ritrovano diffusamente nel campione seguendo i dati forniti dai rilievi. Sono poi evidenziate specie a fioritura primaverile tipiche di quote più basse, si pensa che le api si siano spinte più a valle per sopperire alla scarsità di nettare (data dalle temperature basse) delle zone più prossime. Per quanto riguarda la presenza di pollini di Ericaceae (genere *Vaccinium)*, si suppone derivino da fioriture del sottobosco a quote più alte, bottinate dalle api nell’ultimo periodo di permanenza nella postazione di raccolta.

4.2 Miele di tiglio

- Zona di produzione: Villeneuve, frazione Champleval (Figura 22), quota 1000 m s.l.m
- Descrizione del territorio: ampi appezzamenti destinati a prato-pascolo confinanti con bosco fitto di latifoglie, prati in aree pianeggianti, boschi su versanti in pendenza

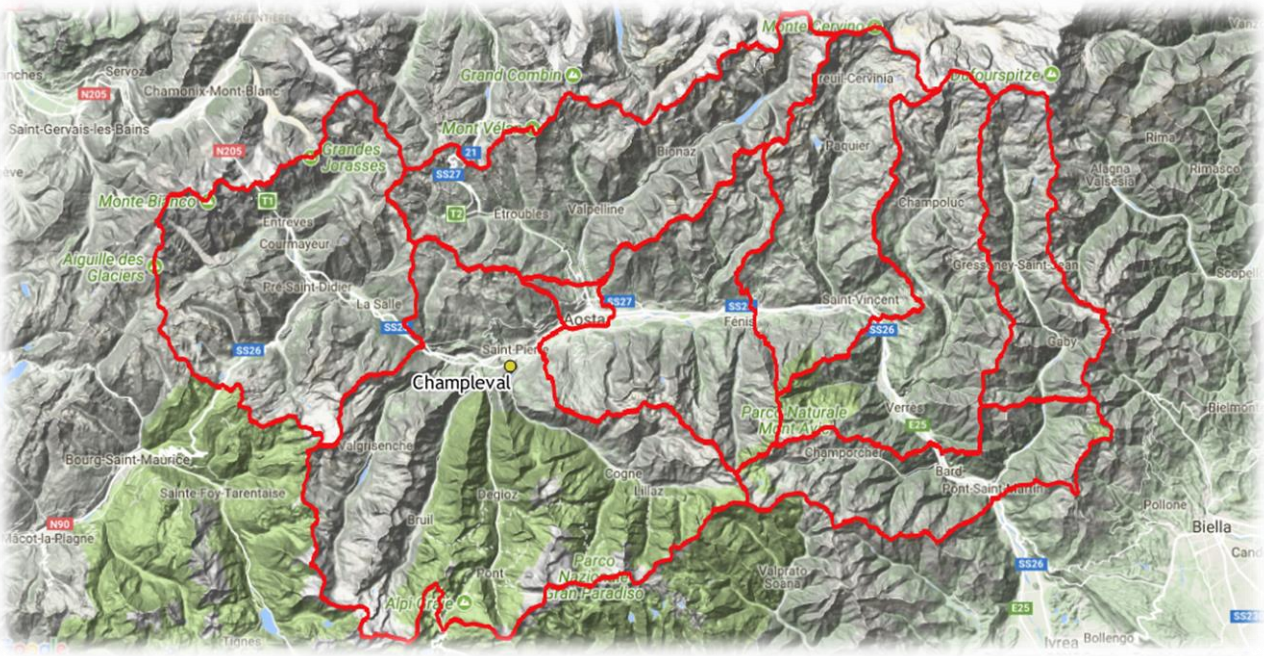
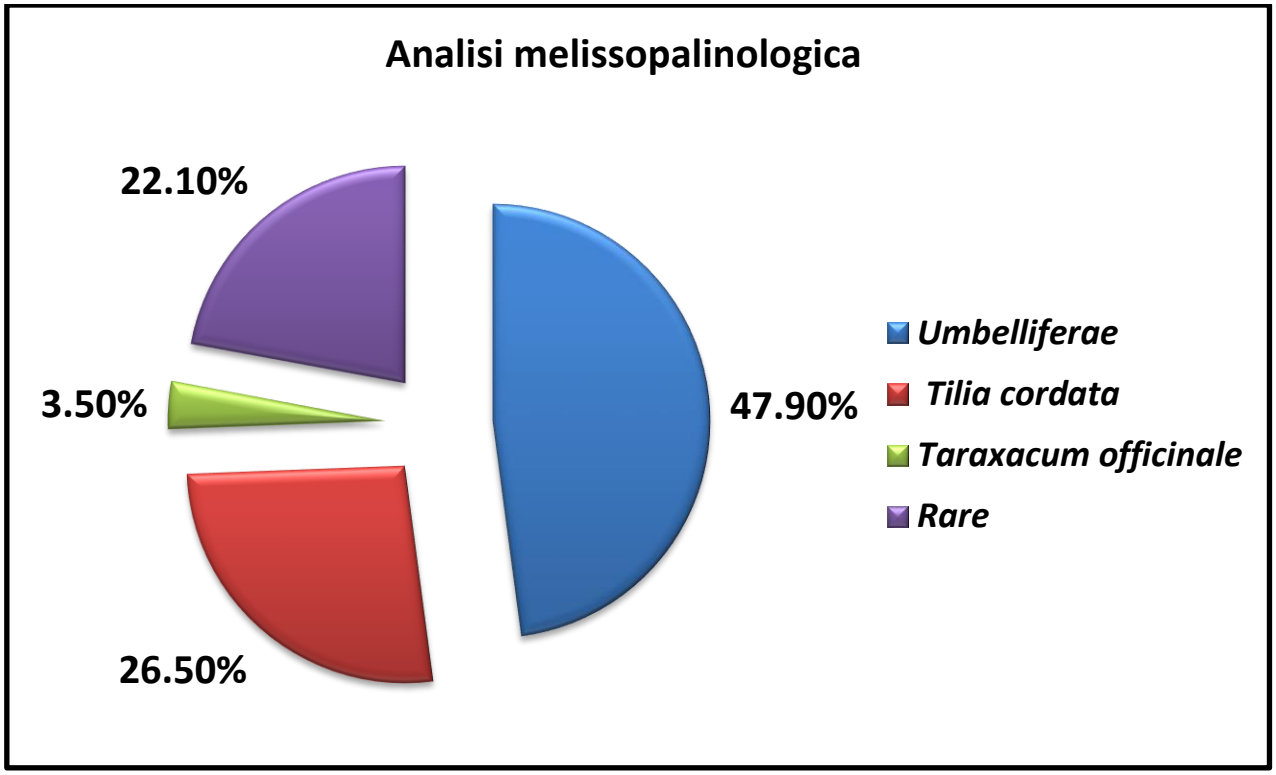


Figura 22 - Mappa della Valle d'Aosta. Il cerchio giallo indica la zona di produzione del miele di tiglio

- Famiglie destinate alla produzione di miele di tiglio: 20
- Periodo di raccolta: 30 maggio – 22 giugno
- Condizioni meteorologiche: buone, sole e temperature alte, clima leggermente siccitoso
- Fioritura: vigorosa sin dall'apertura dei primi fiori, durata breve per via delle temperature sopra la media stagionale, periodo di fioritura in linea con quella degli anni precedenti
- Raccolto totale: 150 kg
- Raccolto per famiglia: 7,5 kg



Specie, generi e famiglie rare nettarifere: *Trifolium repens,* Ranuncolaceae *(Aquilegia atrata, Ranunculus nemorosus), Ligustrum vulgare, Parthenocissus, Onobrychis viciifolia, Campanulaceae, Thymus, Centaurea j., Centaurea cyanus, Aster/Solidago, Achillea, Sorbus, Potentilla, Sedum/Sempervivum, Rhinanthus, Teucrium f., Polygonum bistorta, Geranium pratense, Robinia pseudoacacia, Clematis vitalba, Cornus sanguinea, Rubus spp,* Caryophyllaceae *(Silene, Dianthus), Acer, Saxifraga, Myosotis, Cruciferae (Diplotaxis, Sinapis f.), Muscari f., Hippocrepis*

Specie, generi e famiglie non nettarifere: *Helianthemum, Rumex, Quercus , Plantago, Filipendula, Pinaceae, Papaver, Corylus avellana, Vitis, Thalictrum, Chamaerops, Chelidonium, Sambucus nigra*

Rilievo fitosociologico

Famiglia	Specie	Distanza dagli alveari		
		0-50 m	50-200 m	200-500 m
Umbelliferae	*Antriscus sylvestris*	1	2	2
Tiliaceae	*Tilia cordata*	2	3	3
Asteraceae	*Taraxacum officinale*	1	1	+
Betulaceae	*Corylus avellana*	2	1	+
Salicaceae	*Populus tremula*	1	1	2
Polygonaceae	*Polygonum bistorta*	+	+	+
Rosaceae	*Prunus avium*	1	1	+

Fabaceae	*Trifolium repens*	+	1	1
Cornaceae	*Cornus sanguinea*	+	+	1
Oleaceae	*Ligustrum vulgare*	1	+	+
Fabaceae	*Trifolium pratense*	1	1	+
Caryophillaceae	*Silene vulgaris*	+	1	+
Ranunculaceae	*Aquilegia atrata*	+	-	1
Apiaceae	*Astrantia major*	-	-	1
Rosaceae	*Rosa canina*	+	-	+
Campanulaceae	*Campanula glomerata*	-	+	+
Labiatae	*Thymus spp*	+	+	+
Asteraceae	*Tragopogon pratensis*	1	1	-
Rosaceae	*Rubus spp*	-	-	+
Oleaceae	*Fraxinus excelsior*	-	1	1
Fabaceae	*Melilotus officinalis*	+	+	-
Oleaceae	*Sorbus aria*	-	+	1
Oleaceae	*Sorbus aucuparia*	-	+	1
Asteraceae	*Achillea millefolium*	1	1	+

Nella tabella sono riportate le specie individuate in campo e il relativo indice di abbondanza/dominanza di Braun-Blanquet (1964): + rara; 1 copertura 1-5%; 2 copertura 5-25%; 3 copertura 25-50%; 4 copertura 50-75%; 5 copertura 75-100% .

Giudizio finale del campione:

miele uniflorale di tiglio. Il campione risulta essere costituito per la gran parte da nettare di tiglio, che si manifesta con la sua tipica nota fresca e balsamica, quasi officinale. Quest'ultima è in

qualche modo resa più morbida dalla buona presenza del nettare dell'antrisco. Le due specie sono accompagnate da discrete quantità di nettare di tarassaco, classificato tra i pollini frequenti. A questi piccoli contributi sono da attribuire eventuali leggere percezioni olfattive/aromatiche di fiori di Composite, ammoniacali, di oli essenziali, che ben si accordano con il profilo fresco di base conferito dal tiglio.

L'analisi melissopalinologica conferma la presenza delle specie/famiglie rilevate in campo.

4.3 Miele di castagno

- Zona di produzione: Châtillon, località Ussel (Figura 23), quota 750 m s.l.m
- Descrizione territorio: prevalenza di boschi di latifoglie su versanti anche molto ripidi, nel bosco si riconoscono appezzamenti ormai dismessi adibiti alla coltivazione della castagna da frutto (presenza di piante secolari), salendo di quota le latifoglie lasciano il posto a boschi di conifere che vengono poi interrotti dai pascoli dei limitrofi alpeggi, questi si trovano in prossimità di zone con buona presenza di *Rhododendron ferrugineum*

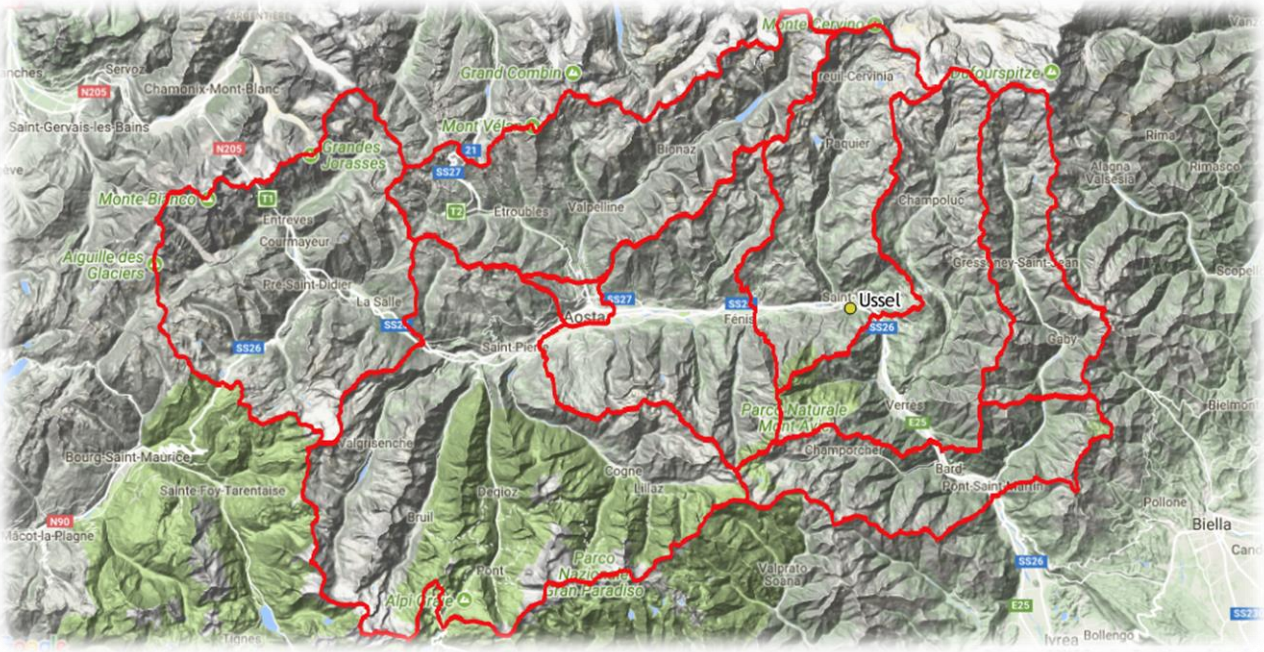
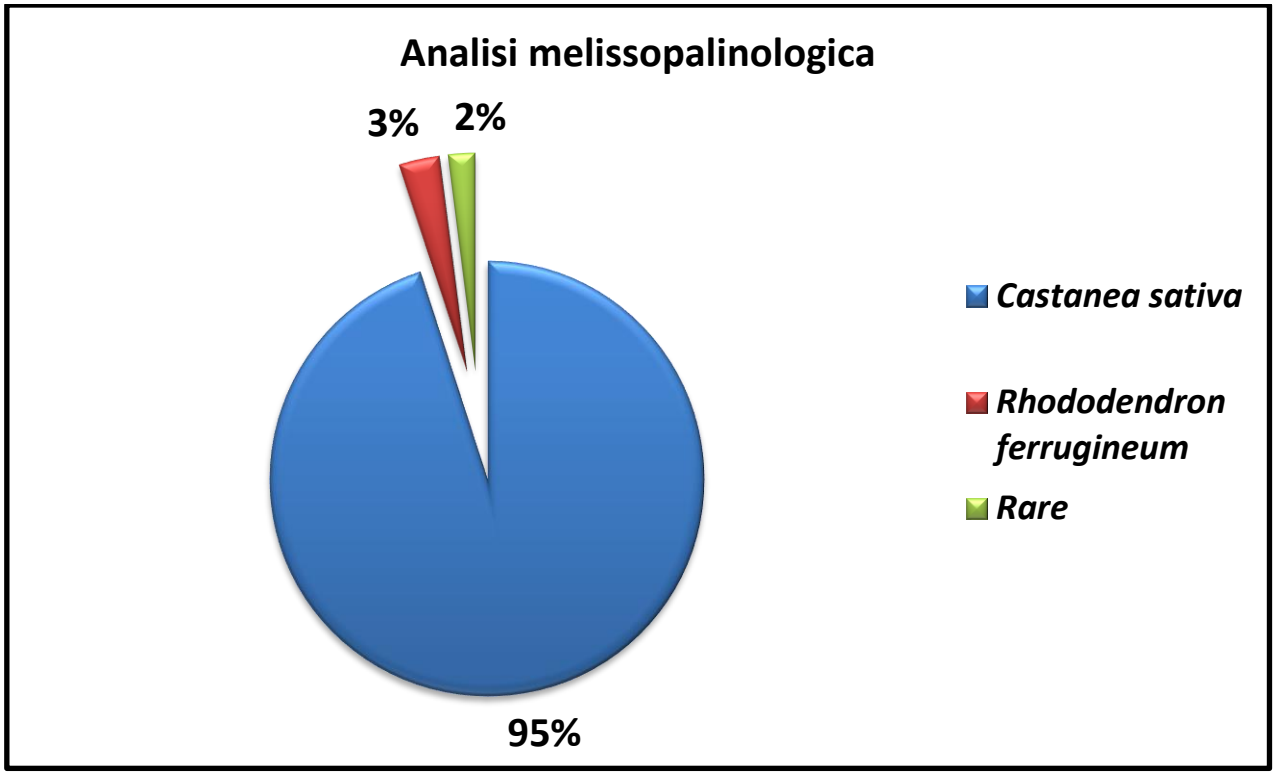


Figura 23 - Mappa della Valle d'Aosta. Il cerchio giallo indica la zona di produzione del miele di castagno

- Famiglie destinate alla produzione di miele di castagno: 7
- Periodo di raccolta: 5 giugno – 20 luglio
- Condizioni meteorologiche: buone, sole e temperature alte, clima mediamente siccitoso
- Fioritura: molto vigorosa sin dall'apertura dei primi fiori,le piante non mostrano sintomi di indebolimento da cinipide galligeno, durata breve per via delle temperature sopra la media stagionale, periodo di fioritura in linea con gli anni precedenti
- Raccolto totale: 130 kg
- Raccolto per famiglia: 18,6 kg



Specie, generi e famiglie rare nettarifere: *Acer, Salix, Rubus, Tilia, Sorbus f., Trifolium repens, Robinia, Echium,* Cruciferae *(Diplotaxis e Sinapis f.), Salvia f., Achillea, Ligustrum, Liliaceae, Onobrychis, Clematis, Umbelliferae, Centaurea j., Sedum/Sempervivum,* Campanulaceae *(Campanula f.), Parthenocissus, Taraxacum, Genista f., Hippocrepis, Linaria*

Specie, generi e famiglie non nettarifere: Quercus r., Helianthemum, Pinaceae, Chamaerops, Filipendula, Corylus, Rumex, Actinidia, Vitis

Rilievo fitosociologico

Famiglia	Specie	Distanza dagli alveari		
		0-50 m	50-200 m	200-500 m
Fagaceae	*Castanea sativa*	3	4	3
Ericaceae	*Rhododendron f.*	-	-	-
Fagaceae	*Quercus pubescens*	-	+	+
Hypolepidaceae	*Pteridium aquilinum*	-	1	+
Campanulaceae	*Campanula scheuzeri*	-	-	+
Oleaceae	*Ligustrum vulgare*	-	-	+
Rosaceae	*Rubus spp.*	+	+	-
Pinaceae	*Larix decidua*	-	+	1
Pinaceae	*Picea abies*	+	+	+
Rosaceae	*Prunus avium*	1	-	1

Betulaceae	*Betula pendula*	1	1	2
Pinaceae	*Pinus sylvestris*	2	2	2
Salicaceae	*Populus tremula*	1	1	-

Nella tabella sono riportate le specie individuate in campo e il relativo indice di abbondanza/dominanza di Braun-Blanquet (1964): + rara; 1 copertura 1-5%; 2 copertura 5-25%; 3 copertura 25-50%; 4 copertura 50-75%; 5 copertura 75-100% .

Giudizio finale del campione:

miele uniflorale di castagno. Il campione, sia all'analisi del sedimento che all'assaggio, denota una forte prevalenza di castagno. Dal punto di vista palinologico, infatti, la percentuale di polline di castagno riscontrata è elevatissima, tanto che è stato classificato in tabella tra i pollini frequenti soltanto il rododendro, ma semplicemente per distinguerlo dalle successive specie che si presentano veramente rare. Ne consegue una rispondenza anche dal punto di vista sensoriale: profumo ed aroma pungenti, intensi, tipicamente fenolici ed amarognoli. La piccola presenza di nettare di rododendro infatti, se pur superiore a quella delle successive specie rare, è ampiamente sovrastata a livello sensoriale dal carattere deciso del nettare del castagno. Infine si rileva la presenza, sia pur piccola, di spore e ife fungine, a prova che il campione contiene una leggera quantità di melata.

L'analisi melissopalinologica conferma quasi puntualmente la presenza delle specie/famiglie rilevate in campo. Sono infatti presenti pollini di *Rhododendron ferrugineum* derivanti da un raccolto in quota successivo alla fioritura di *Castanea sativa.*

4.4 Miele millefiori di alta montagna

- Zona di produzione: Valsavarenche, frazione le Créton (Figura 24), quota 1600 m s.l.m
- Descrizione territorio: prevalenza di prato irriguo e pascolo nelle zone più declivi dove non è possibile falciare il foraggio meccanicamente, nelle vicinanze abeti rossi e larici prendono il sopravvento e creano l'habitat ideale per la crescita di specie tipiche del sottobosco quali *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium spp e Rubus* spp.

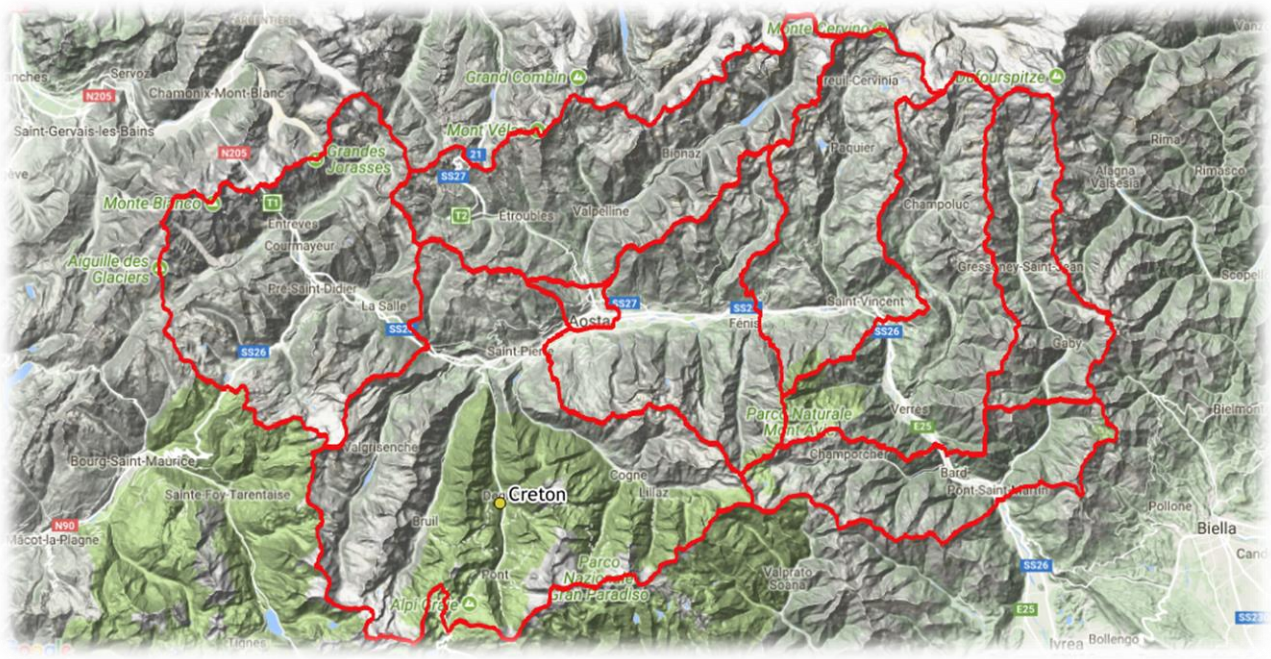
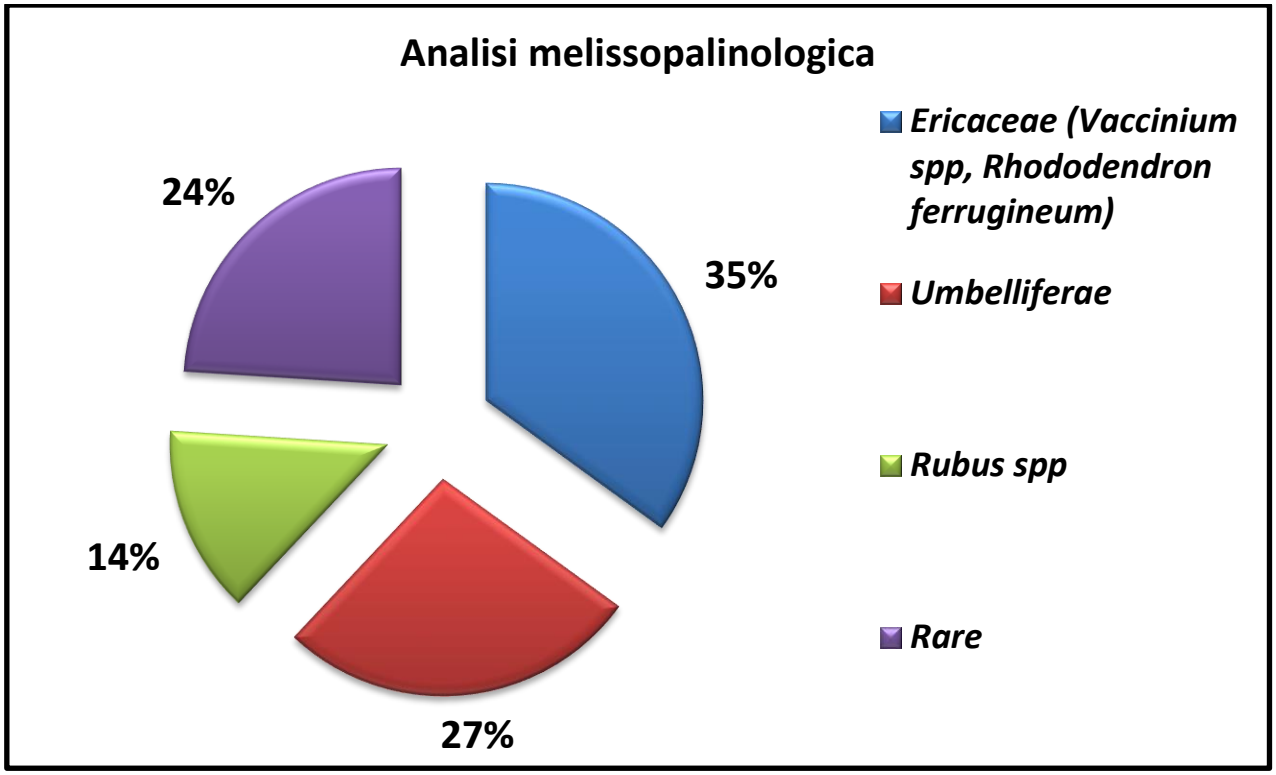


Figura 24 - Mappa della Valle d'Aosta. Il cerchio giallo indica la zona di produzione del miele Millefiori di alta montagna

- Famiglie destinate alla produzione di miele millefiori di alta montagna: 12
- Periodo di raccolta: 22 giugno – 25 agosto
- Condizioni meteorologiche: buone, sole e temperature consone al periodo, precipitazioni abbondanti per la stagione, periodo di 7-10 giorni con temperature al di sopra della media
- Fioritura: energica, a questa quota neanche le essenze prative più precoci sembrano avere subito danni dalla gelata tardiva primaverile, periodo di fioritura in linea con gli anni precedenti
- Raccolto totale: 205 kg
- Raccolto per famiglia: 17,1 kg



Specie, generi e famiglie nettarifere rare: *Onobrychis, Trifolium repens, Trifolium pratense, Lotus alpinus, Hippocrepis, Centaurea cyanus,* Compositae *S (Carduus, Cirsium, Carlina),* Compositae *T (Crepis, Hieracium, Taraxacum), Achillea, Thymus, Salvia f., Clematis, Acer, Epilobium, Tilia, Polygonum bistorta, Sedum/Sempervivum, Saxifraga, Sorbus f., Rhinanthus, Geum, Potentilla,* Campanulaceae *(Campanula, Phyteuma), Knautia/Scabiosa, Geranium pratense, Salix, Ligustrum, Myosotis,*

Specie, generi e famiglie non nettarifere: *Helianthemum,* Graminaceae, *Plantago,* Pinaceae, *Thalictrum, Rumex, Luzula, Artemisia, Papaver, Chamaerops, Fraxinus*

Rilievo fitosociologico

Famiglia	Specie	Distanza dagli alveari		
		0-50 m	50-200 m	200-500 m
Ericaceae	*Rhododendron f., Vaccinium spp*	-	-	2
Umbelliferae	*Antriscus sylvestris, Heracleum spondylium*	2	2	2
Rosaceae	*Rubus spp*	-	1	2
Geraniaceae	*Geranium pratense*	2	1	2

Campanulaceae	*Campanula scheuzeri*	+	-	+
Oleaceae	*Ostrinichia viciifolia*	2	1	2
Fabaceae	*Lotus cornicolatus*	+	+	1
Polygonaceae	*Polygonum bistorta*	1	1	1
Pinaceae	*Picea abies*	-	-	1
Pinaceae	*Larix decidua*	-	-	1
Asteraceae	*Achillea millefolium*	1	+	+
Asteraceae	*Centaurea montana*	+	+	1
Asteraceae	*Leucanthemum vulgare*	+	+	+
Asteraceae	*Centaurea jacea*	-	-	+
Caryophyllaceae	Silene dioica	1	1	2
Caryophyllaceae	*Silene vulgaris*	+	+	+
Boraginaceae	*Myosotis alpestris*	2	1	1
Liliaceae	*Veratrum album*	1	-	-
Plantaginaceae	*Plantago major*	+	-	-
Liliaceae	*Lillium martagon*	+	+	+
Campanulaceae	*Phyteuma orbiculare*	1	-	-
Apiaceae	*Caerophyllum hirsutum*	1	+	1
Fabaceae	*Vicia sativa*	+	-	1
Ranunculaceae	*Trolius europaeus*	1	2	1
Fabaceae	Trifolium pratense	1	1	1
Crassulaceae	Semprevivum montanum	-	+	+
Orobanchaceae	*Rhinantus alectorolophus*	+	-	1
Labiatae	*Salvia pratensis*	+	-	1
Asteraceae	*Taraxacum officinale*	+	1	1
Labiatae	*Thymus serpillum*	-	+	+
Oleaceae	*Sorbus spp*	-	+	+
Berberidaceae	*Berberis vulgaris*	-	+	+
Ranuncolaceae	*Ranunculus nemorosus*	+	1	1
Rosaceae	*Rosa canina*	-	+	+
Onagraceae	*Epilobium*	+	+	1

	angustifolium			
Caprifoliaceae	*Knautia dipsacifolia*	+	+	+

Nella tabella sono riportate le specie individuate in campo e il relativo indice di abbondanza/dominanza di Braun-Blanquet (1964): + rara; 1 copertura 1-5%; 2 copertura 5-25%; 3 copertura 25-50%; 4 copertura 50-75%; 5 copertura 75-100% .

Giudizio finale del campione:

miele millefiori di alta montagna. L'analisi del sedimento ricavato dal presente campione mostra a livello di percentuali polliniche una prevalenza di specie della famiglia delle Ericacee (mirtilli, rododendro) e di quelle della famiglia delle Ombrellifere, segue una discreta percentuale di polline di lampone. Considerata la normale rappresentatività del polline di queste specie nel relativo nettare, si può dedurre che anche il loro contributo alla formazione del prodotto segua le stesse percentuali.

Numerose sono anche le singole piccole aggiunte del nettare delle specie classificate tra i pollini rari, che nel loro insieme concorrono a delineare il profilo organolettico (fresco, balsamico, ma decisamente e piacevolmente acidulo/fruttato) del campione che particolarmente in questo caso si merita la definizione di millefiori. Particolare, la presenza di materiale amorfo legato alla melata di larice già cristallizzata. L'insieme degli elementi riscontrati sta ad indicare una botti natura da parte delle api su associazioni floristiche tipiche di ecosistema alpino.

L'analisi melissopalinologica conferma quasi puntualmente la presenza delle specie/famiglie rilevate in campo, fatto salvo per l'alta percentuale di pollini di Ericaceae e lampone, specie probabilmente presenti in modo significativo nel sottobosco a quote più alte rispetto al rilievo.

4.5 Miele di rododendro

- Zona di produzione: Valsavarenche, frazione Pont (Figura 25), quota 1950 m s.l.m
- Descrizione territorio: tipico ambiente alpino di alta quota, i pascoli degli alpeggi si alternano a versanti molto ripidi; dove la forte pendenza non permette nemmeno il pascolamento boschi di larice e tappeti di rododendro prendono il sopravvento; sono presenti numerosi salti di roccia e pietraie, si notano parecchie rocce affioranti levigate dall'azione del ghiacciaio del Gran Paradiso ormai ritiratosi

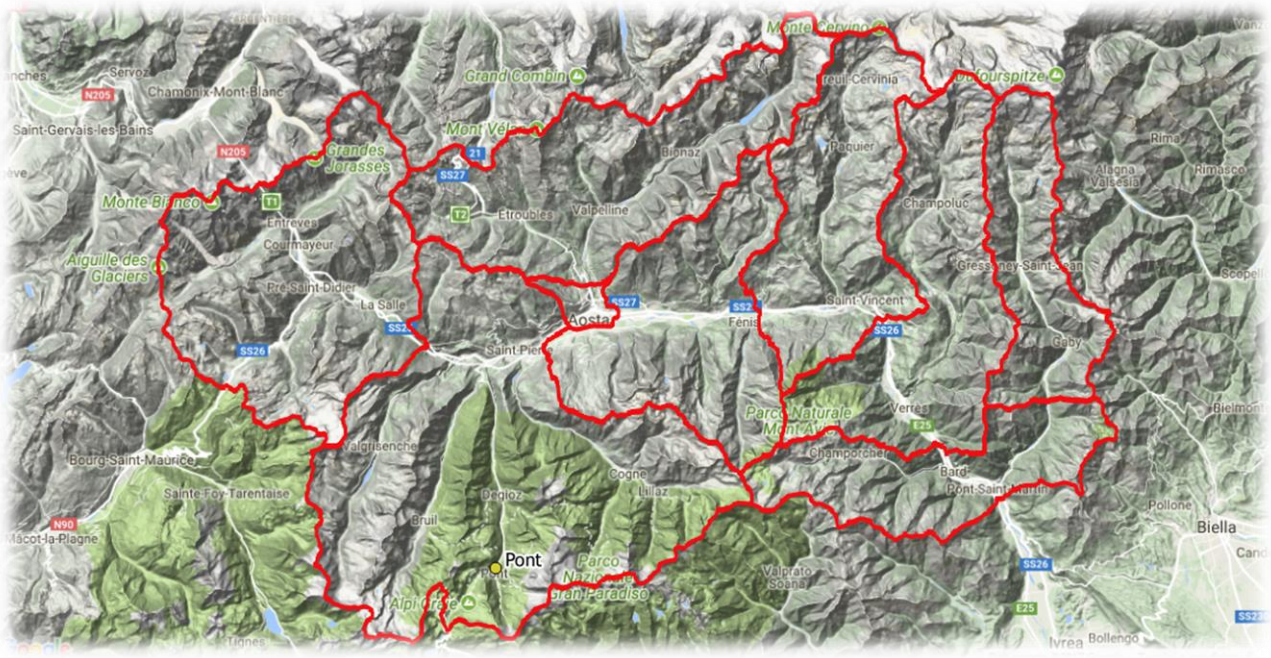
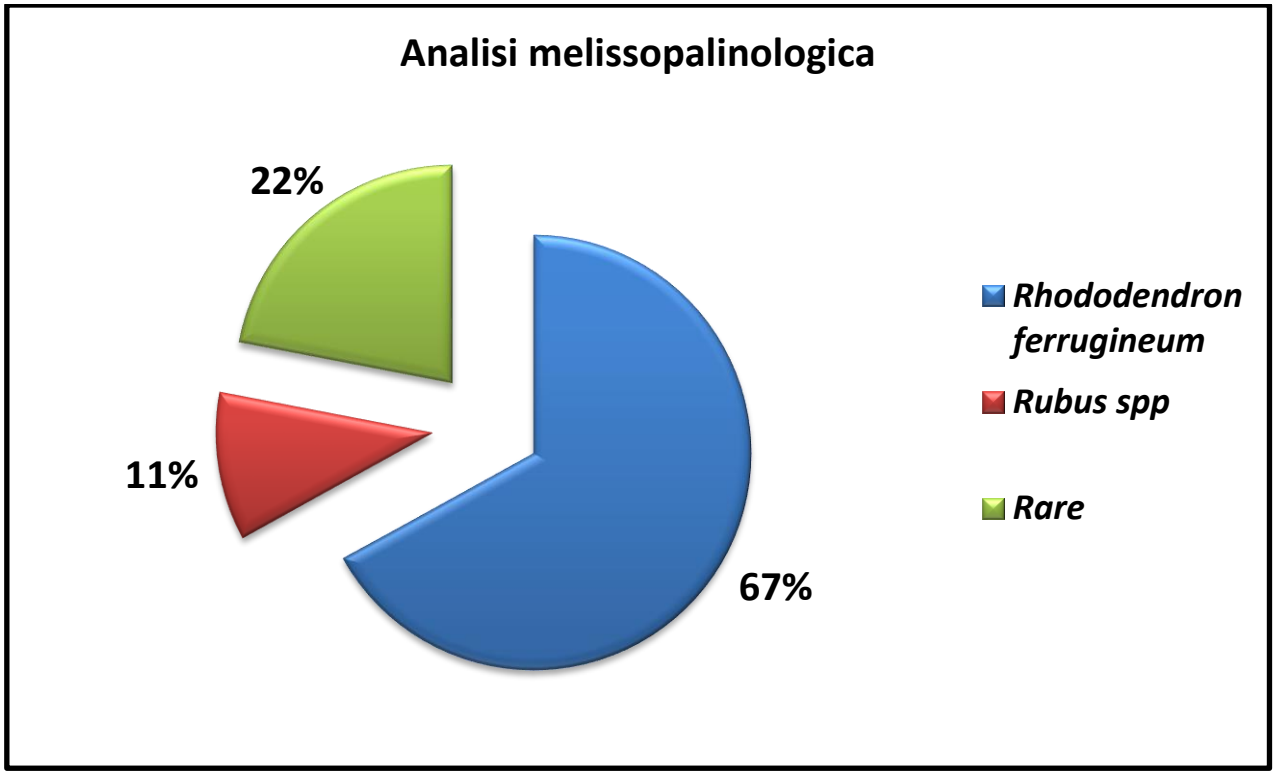


Figura 25 - Mappa della Valle d'Aosta. Il cerchio giallo indica la zona di produzione del miele di rododendro

- Famiglie destinate alla produzione di miele di rododendro: 11
- Periodo di raccolta: 25 giugno – 25 agosto
- Condizioni meteorologiche: discrete, temperature sopra la media ma con forti escursioni termiche tra giorno e notte, nella seconda parte della fioritura temperature in ulteriore rialzo
- Fioritura: energica ma molto rapida, i fiori sembrano subire gli effetti delle temperature alte durante il giorno e basse nella notte, periodo di fioritura in linea con gli anni precedenti
- Raccolto totale: 130 kg
- Raccolto per famiglia: 11,8 kg



Specie e famiglie nettarifere rare: *Lotus alpinus, Hippocrepis, Thymus, Umbelliferae, Polygonum bistorta,* Liliaceae, *Salix, Sedum/Sempervivum, Onobrychis,* Rosa, *Trifolium repens gr.,* Ranuncolaceae *(Trollius, Anemone, Ranunculus),* Compositae *S (Carduus, Cirsium, Carlina), Centaurea montana, Saxifraga,* Caryophyllaceae *(Silene, Dianthus), Pedicularis, Potentilla, Sorbus f., Geum, Myosotis, Epilobium, Linaria, Lonicera,* Campanulaceae *(Phyteuma, Campanula), Dryas, Tilia, Ligustrum, Acer, Prunus, Hedera, Castanea*

Specie e famiglie non nettarifere rare: *Helianthemum, Filipendula,* Pinaceae, *Rumex,* Graminaceae, *Juniperus*

Rilievo fitosociologico

Famiglia	Specie	Distanza dagli alveari		
		0-50 m	50-200 m	200-500 m
Ericaceae	*Rhododendron f.*	1	3	3
Rosaceae	*Rubus spp.*	1	1	2
Cupressaceae	*Juniperus nana*	1	1	2
Labiatae	*Thymus spp.*	1	1	+
Orobanchaceae	*Rhinanthus alectorolopphus*	1	1	-
Polygonaceae	*Polygonum bistorta*	2	3	-
Crassulaceae	*Sempervivum*	1	+	+

	montanum			
Asteraceae	*Leucanthemum vulgare*	+	-	1
Orchidaceae	*Gymnadenia canopsea*	+	+	-
Pinaceae	*Larix decidua*	2	2	2
Pinaceae	*Pinus cembra*	+	-	+
Caryophyllaceae	*Dianthus carthusianorum*	1	1	+
Apiaceae	*Heracleum spondylium*	1	+	+
Campanulaceae	*Campanula persicifolia*	1	1	1
Liliaceae	*Lillium martagon*	+	+	+
Liliaceae	*Paradisea liliastrum*	+	-	-
Asteraceae	*Centaurea jacea*	+	+	-
Campanulaceae	*Phyteuma ovatum*	+	+	+
Campanulaceae	*Phyteuma orbiculare*	+	+	+
Campanulaceae	*Phyteuma betonicifolium*	1	+	+
Asteraceae	*Achillea millefolium*	2	+	+
Asteraceae	*Hyeracium amplexicaule*	1	1	-
Fabaceae	*Hyppocrepis comosa*	1	+	-
Betulaceae	*Alnus viridis*	-	1	1
Euphorbiaceae	*Euphorbia helioscopia*	-	+	+
Caprifoliaceae	*Knautia arvensis*	+	+	+
Fabaceae	*Trifolium repens*	-	+	+
Fabaceae	*Trifolium pratense*	-	1	-
Fabaceae	*Vicia cracca*	+	+	-
Onagraceae	*Epilobium angustifolium*	+	1	1
Gentianaceae	*Gentiana punctata*	-	-	1
Geraniaceae	*Geranium pratense*	1	+	1
Orchidaceae	*Nigritella nigra*	-	+	+
Campanulaceae	*Campanula barbata*	-	+	+
Ranuncolaceae	*Trollius eurpeaus*	1	1	1

Asteraceae	*Crisium vulgare*	+	1	+
Asteraceae	*Carlina acaulis*	-	+	+

Nella tabella sono riportate le specie individuate in campo e il relativo indice di abbondanza/dominanza di Braun-Blanquet (1964): + rara; 1 copertura 1-5%; 2 copertura 5-25%; 3 copertura 25-50%; 4 copertura 50-75%; 5 copertura 75-100% .

Giudizio finale del campione:

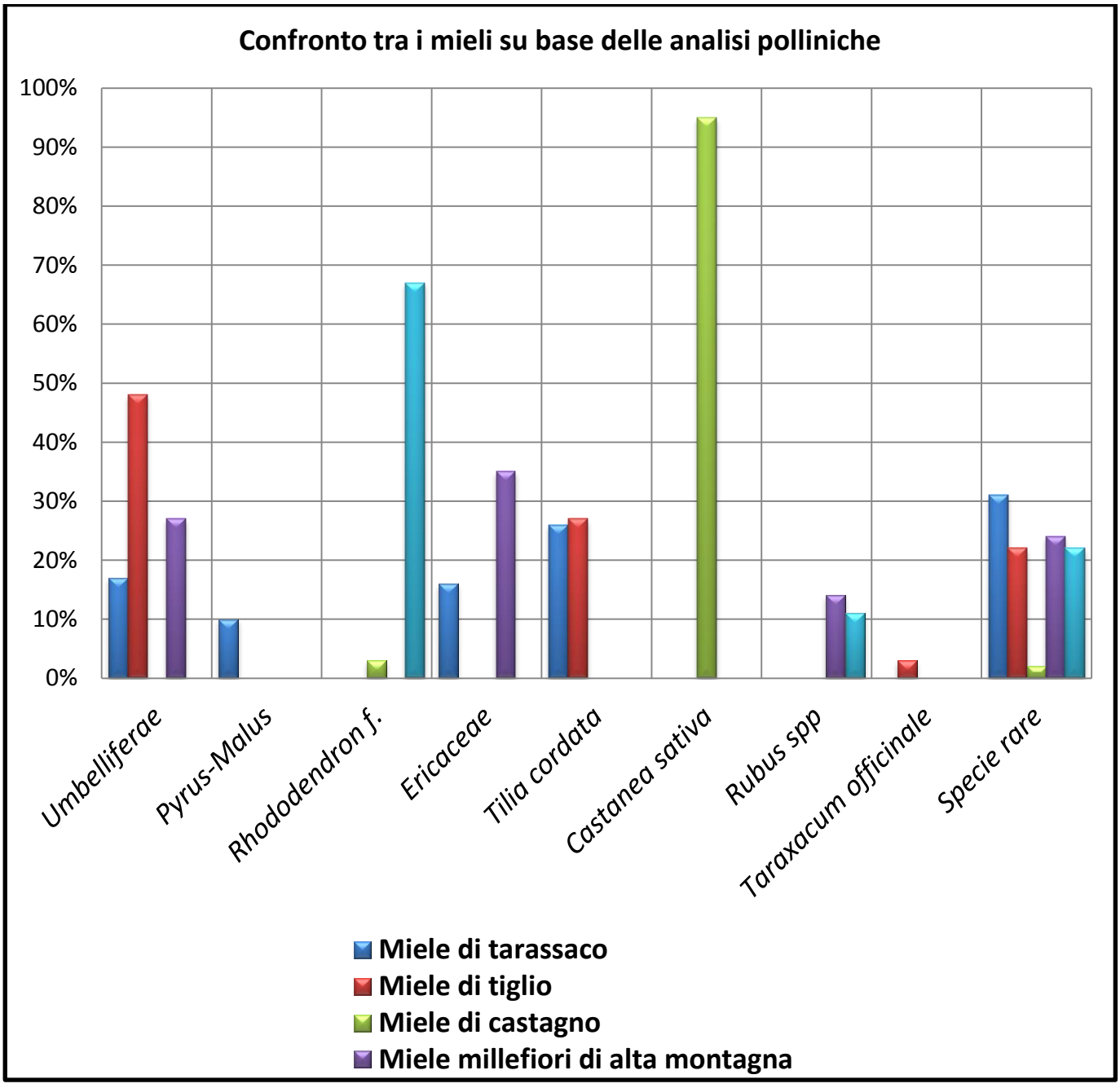
miele uniflorale di rododendro. L'analisi del sedimento ricavato da questo campione evidenzia che la specie principale che ha contribuito con il proprio nettare alla formazione del prodotto è il rododendro. Basti pensare infatti che sono classificabili come mieli di rododendro uniflorale prodotti con percentuali del relativo polline ≥ 25%. Questo perché la specie possiede un nettare iporappresentato, cioè povero di polline già nel fiore. Ne consegue che all'analisi microscopica percentuali in polline appena di poco superiori a 25 sono legate a presenza di nettare in percentuali molto più alte, comunque già sufficienti per l'unifloralità. Una percentuale come questa riscontrata denota perciò un alto grado di purezza uniflorale.

Accompagna il rododendro, in misura di molto inferiore, il lampone, indicato in tabella tra i pollini frequenti. Si segnala anche la presenza sporadica di pollini di specie che vegetano a quote inferiori, è assolutamente normale perché legata in parte alla rielaborazione di scorte di nettare dal nido al melario quando gli alveari vengono portati in quota; "raccontano" in qualche modo la storia degli spostamenti delle famiglie. Infine si rileva all'analisi anche in questo caso (come nel millefiori di alta montagna) la presenza di materiale amorfo legato alla melata.

L'insieme degli elementi riscontrati sta ad indicare una bottinatura su associazioni floristiche tipiche di ecosistema alpino; in particolare, come già indicato precedentemente, l'alta percentuale di polline di rododendro si traduce in un uniflorale di eccellenza: tipicamente fresco e insieme finemente balsamico/fruttato; un miele che richiama una confettura di frutti di bosco, le caramelle gelée/fondenti alla frutta; arricchito da sentori di propoli, di muschio, vagamente floreali e cosmetici.

L'analisi melissopalinologica conferma quasi puntualmente la presenza delle specie/famiglie rilevate in campo.

4.6 Confronto tra le differenti tipologie di miele



I pollini delle Umbelliferae sono presenti nel caso in cui gli alveari sono stati posizionati nelle immediate vicinanze di prati irrigui gestiti per la produzione di foraggio, quindi fertilizzati con letame e liquame, elementi che arricchendo il suolo in azoto favoriscono le specie di questa famiglia.

I pollini di melo e di pero naturalmente vengono ritrovati solo nei mieli primaverili come quello di tarassaco, poi definito appunto come millefiori primaverile.

Il *Rhododendron ferrugineum* è molto rappresentato nel miele di rododendro, tuttavia se ne ritrova una piccola percentuale anche nel miele di castagno come "inquinante" della purezza del campione.

Le Ericaceae (*Rhododendron f*errugineum e *Vaccinium* spp), hanno contribuito non solo alla formazione del miele uniflorale di rododendro, ma anche a quella del millefiori di alta montagna ed in parte anche a quella del millefiori primaverile. Infatti per la produzione di questi mieli le arnie sono state posizionate ad altitudini medio-elevate ed in prossimità di boschi di conifere, tipico ambiente in cui sono presenti queste due Ericaceae.

Il polline Tilia cordata è presente nel miele uniflorale di tiglio, ma anche nel millefiori primaverile prodotto appunto al limite della fascia di distribuzione di questa specie.

Il castagno risulta essere quasi l'unico componente del'omonimo miele di cui è pressoché esclusivo.

Il polline di tarassaco si ritrova solo in tracce nel millefiori primaverile che invece era destinato ad essere un miele uniflorale. Si nota anche una sua discreta presenza nel miele di tiglio poiché è anch'esso un raccolto tipico della primavera, inoltre gli alveari sono stati posizionati nelle immediate vicinanze di prati da foraggio che a giugno si colorano appunto di giallo per l'abbondanzadi questa Composita.

Le specie definite come "rare" nell'analisi pollinica sono rappresentate in tutti i campioni ma in basse percentuali, dunque concorrono solo parzialmente alla definizione finale di aromi e profumi, ma sono importanti indicatori per definire la vegetazione presente nell'areale di raccolto.

5. DISCUSSIONE DEI RISULTATI

I risultati ottenuti dal confronto tra i rilievi fitosociologici e le analisi melissopalinologiche qualitative sono stati apprezzabili e in linea con quanto ci si attendeva.

Per quanto riguarda i rilievi fitosociologici, la modalità con la quale sono stati eseguiti si è rivelata adeguata al fine di ottenere un elenco dettagliato delle specie di interesse apistico presenti nell'area di raccolto; anche se è noto che le api bottinatrici si spingono fino a tre kilometri in linea d'aria per raccogliere nettare, compilare i rilievi fino a 500 metri di distanza dall'apiario è stata comunque una soluzione appropriata per acquisire un buon grado di conoscenza della vegetazione (in particolare delle mellifere e delle nectarless) caratterizzante la stazione di produzione. L'impossibilità di effettuare i rilievi fino alla massima distanza raggiungibile dalle api è dettata soprattutto dalla conformazione del territorio di montagna, caratterizzato da numerose asperità.

Anche gli indici di abbondanza stimati durante il rilievo in campo sono risultati attendibili, infatti le essenze che sono state abbinate a coperture elevate sono risultate tra i pollini frequenti nell'analisi melissopalinologica. Solamente nel caso delle essenze indicate come rare nell'analisi pollinica si nota qualche piccola incongruenza con i rilievi in campo, ciò può essere dovuto al fatto che le api abbiano raccolto il nettare di queste specie in zone poco accessibili oppure che le stesse piante fossero semplicemente distribuite in maniera così occasionale da non essere campionate nei rilievi.

L'unico caso in cui le specie riscontrate dall'analisi pollinica combaciano solo parzialmente con le essenze rilevate in campo è quello del miele di tarassaco. Si presume che questa incongruenza sia dovuta alla gelata subita dalle specie mellifere maggiormente presenti a quella quota (1400 m s.l.m) già al momento della completa formazione dell'abbozzo fiorale. Inoltre le condizioni meteorologiche che hanno caratterizzato il periodo di fioritura del tarassaco sono state pessime. Probabilmente, le api si sono adattate alle condizioni poco favorevoli bottinando prima essenze più a valle e sfruttando solo in un secondo tempo le Ericaceae del sottobosco presenti nei dintorni ma comunque a quote più elevate.

Per tutti gli altri casi di studio (miele di tiglio, castagno, millefiori di alta montagna e rododendro) il rilievo fitosociologico è stato uno strumento puntuale ed accurato per l'ottenimento di una lista dettagliata delle specie di interesse apistico presenti nelle differenti zone di produzione.

L'analisi melissopalinologica si è confermata un mezzo di ricerca estremamente preciso e rigoroso, si può affermare che per conoscere le specie che hanno contribuito alla realizzazione di un miele non esiste strumento più appropriato. Il processo necessario all'isolamento dei pollini sul vetrino è

abbastanza rapido ed i passaggi richiesti sono semplici. Gli apparecchi ed i materiali indispensabili si trovano in un laboratorio con attrezzature di base. L'analisi dei vetrini richiede però personale che possieda una formazione specifica, il riconoscimento dei vari granuli pollinici si basa principalmente su un'esperienza maturata in diversi anni di esercizio.

È necessario precisare che le ricerche sono state condotte in un'annata poco favorevole alla produzione di miele, in Italia la produzione del 2017 è dimezzata rispetto agli anni precedenti (Osservatorio Nazionale Miele, rilevazioni mensili, agosto 2017). L'"Osservatorio Nazionale Miele" nel bollettino di agosto descrive la stagione di produzione 2017 come segue "…a causa della siccità le produzioni sono state compromesse, l'aridità perdurante sta ostacolando in maniera generalizzata le produzioni apistiche; in alcuni casi, gli apicoltori sono costretti a supplire con nutrizioni d'emergenza degli alveari". Fortunatamente per l'arco alpino la situazione non è stata così negativa come nel resto della penisola. In Valle d'Aosta il raccolto di millefiori primaverile del fondo valle a cui gli apicoltori valdostani sono abituati è stato scarso se non inesistente, al contrario si è dovuto ricorrere ad una nutrizione di soccorso delle famiglie per sopperire alle temperature quasi invernali del primo periodo primaverile caratterizzato da diverse gelate. Lo stesso andamento è applicabile anche alla produzione di miele di acacia, raccolto molto ricercato dagli apicoltori valdostani che praticano il nomadismo spostandosi in Piemonte. A questa specifica situazione anomala è da associare ugualmente la produzione di miele di tarassaco. Per di più il raccolto di miele di tiglio e di rododendro è stato influenzato da condizioni meteorologiche particolari, le temperature molto al di sopra della media stagionale hanno fatto si che i fiori si logorassero più velocemente di quanto osservato negli anni passati. Si può quindi affermare che in Valle d'Aosta sono stati molto scarsi i raccolti di mieli primaverili, mentre per i mieli estivi si sono ottenute produzioni buone o discrete.

Le ricerche e gli studi condotti per lo sviluppo di questo elaborato finale vogliono essere un'attività preliminare per una caratterizzazione e valorizzazione più minuziose dei mieli prodotti nell'intera regione della Valle d'Aosta. Per questo tipo di studio, più completo e particolareggiato, servirebbero campioni provenienti da diverse zone della regione e quindi da varie aziende apistiche simili a quella qui utilizzata come campione.

Conclusioni

Oggi le scelte alimentari non sono più improntate al raggiungimento di un minimo equilibrio nutrizionale, ma il consumatore può permettersi di cercare soddisfazione nella scelta di prodotti che lo appagano dal punto di vista del gusto o di necessità dietetiche, o anche dell'immagine e dei simboli che sono legati al consumo di un determinato prodotto. Il consumatore ricerca spesso prodotti che abbiano uno stretto legame con il territorio, elemento che rende unico un processo o una produzione agricola. In questo quadro generale il miele non fa eccezione e per mantenere remunerativa la produzione, superando la concorrenza diretta dei prodotti più economici presenti sul mercato internazionale, è necessario sviluppare strategie di valorizzazione che possano allo stesso tempo tutelare i produttori ed orientare i consumatori.

Si tratta di differenziare tipologie di miele che possiedono qualche fattore di specificità in virtù del quale possano essere commercializzate in una nicchia di mercato in qualche modo specializzata e più remunerativa.

Ogni processo di valorizzazione comporta diverse fasi: in primo luogo è necessario conoscere e definire con precisione gli elementi caratteristici identificativi di un prodotto (studio degli elementi di specificità); questi vanno quindi segnalati attraverso idonee denominazioni, per poterli fare riconoscere ed apprezzare dal consumatore. Infine è necessario mettere a punto strumenti che consentano di tutelare il consumatore nel momento in cui la denominazione si affermi (strumenti di controllo). Il principale fine delle ricerche condotte sui mieli prodotti dall'azienda apistica in questione è stato proprio quello di individuare accuratamente gli elementi caratteristici identificativi, a garanzia dell'unicità dettata da uno stretto legame con il territorio.

Il miele è un prodotto indubbiamente molto legato al territorio di produzione, in quanto le sue caratteristiche di composizione ed organolettiche derivano principalmente dal tipo di flora bottinata dalle api, ovvero dalla materia prima da cui il miele stesso trae origine. Ma accanto alle variazioni di vegetazione vi sono altri elementi legati al territorio che influenzano le caratteristiche del prodotto: il tipo di suolo, il tipo di clima, lo sviluppo delle diverse attività agricole in funzione di cultura e tradizione, le tecniche di produzione (dal tipo di ape e di arnia fino ai sistemi di lavorazione e di trasporto). Date le ridotte quantità realizzabili nella piccola regione alpina, risulta indispensabile valorizzare il prodotto valdostano perché esso abbia una valenza economica importante. Gli aspetti su cui concentrarsi maggiormente sono fondamentalmente due: qualità e legame con il territorio.

Il primo elemento, ovvero l'aspetto qualitativo, è da sfruttare per ogni produzione di montagna, caratterizzata da piccoli numeri ma da un'elevatissima qualità. In Valle d'Aosta quindi tutti i prodotti agricoli devono essere messi in risalto per la loro eccezionale qualità. Questo perché i metodi e le tecniche di produzione tipici delle piccole realtà aziendali estensive, sono adatti a realizzare manufatti altamente qualitativi. Anche gli apicoltori che lavorano con numeri più importanti gestiscono le loro famiglie con particolari attenzioni e senza sfruttare al massimo le famiglie, consapevoli di trovarsi in un territorio caratterizzato da un clima difficile ed imprevedibile. Inoltre le condizioni territoriali permettono di evitare quasi totalmente ogni tipo di contaminazione delle api e del miele dovuta a pesticidi e prodotti chimici ad uso intensivo. Un ulteriore elemento a rafforzare il legame con il territorio valdostano e le proprietà qualitative è la razza delle api. La razza è importante non tanto per l'influenza diretta che può dare al prodotto finale come nel caso di produzioni di latte e carne, legati strettamente a fisiologia e metabolismo dell'animale, ma soprattutto perché le api sono capaci di sopportare un clima rigido e con ritorni di freddo, senza che si arresti lo sviluppo della famiglia e la fase di raccolta. Si può quindi affermare che l'ibrido d'ape locale è in equilibrio con l'ambiente montano. Questo ibrido si adatta anche alla flora presente nelle diverse fasi della stagione, cosa che non possono fare razze che, anche se potenzialmente più produttive risulterebbero più delicate e meno adatte al clima tipicamente montano della Valle d'Aosta.

7. BIBLIOGRAFIA

Accorti M., Belligoli P., Festuccia N., Marano M., Persano Oddo L., Piazza M., Pulcini P., Bassignani V., Colombo R., Grillenzoni F., Marcazzan G., Sabatini A., Serra G., Piana M., *I mieli uniflorali italiani (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali),* Viterbo, 2000.

Adamo C., *Apicoltura in Valle d'Aosta*, Aosta, Le Château edizioni, 2003.

Anchisi E., Bernini A., Cartasegna N., Polani F., *Flora protetta dell'Italia settentrionale*, 1985.

Ansaldi M., *Myristica - Rivista mensile di botanica e natura,* www.myristica.it, 2002.

Bortolotti L., Marcazzan G., Sabatini A., *Flora apistica italiana,* Firenze, Istituto Nazionale di Apicoltura, 1978.

Braun-Blanquet J., *Pfanzasoziologie Grundzuge der vegetationskunde springer,* Berlin, 1928.

Contessi A., *Le Api-Biologia, allevamento, prodotti,* Bologna, Edagricole, 2004.

Frilli F., Barbattini R., Milani N., *L'Ape - forme e funzioni*, Bologna, Calderini ed agricole, 2001.

Pignatti S., *Flora d'Italia,* Bologna, Edagricole, 1982.

Pignatti S., *I boschi d'Italia,* Torino, UTET, 1998.

Schauer T., Caspari C., *Guida all'identificazione delle piante,* Bologna, Zanichelli, 1987.

Stefenelli S., *I fiori della montagna*, Torino, Priuli e Verlucca editori, 2005.

8. RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la mia famiglia per tutto il tempo e le attenzioni che mi hanno dedicato non solo durante il tirocinio e la stesura della tesi, ma anche e specialmente nei tre anni di corso. Questa magnifica esperienza è il frutto dei loro sacrifici.

Ringrazio la professoressa Annamaria Giorgi.

Ringrazio in particolare il dottor Luca Giupponi per le conoscenze e la passione trasmessa e per avermi aiutato costantemente nella parte di rilievo in campo e di stesura dell'elaborato finale.

Ringrazio in particolare modo anche la dottoressa Carla Gianoncelli per la passione trasmessa, per avermi dedicato molto del suo tempo e per l'aiuto nella stesura dell'elaborato finale.

Ringrazio Marina per avermi supportato e sopportato.

Ringrazio tutti gli amici con cui ho condiviso i momenti di studio, ma prima di tutto fantastiche esperienze, sono stati la mia seconda famiglia per tre anni.