

4. Guida alla lettura della Flora apistica italiana

Di seguito si riportano tabelle e informazioni utili per la conoscenza e la comprensione delle caratteristiche mellifere e polliniche delle specie prese in considerazione.

4.1 I granuli pollinici: dimensione e morfologia

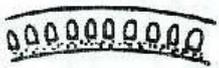
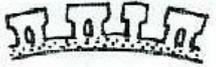
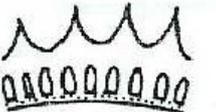
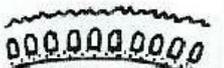
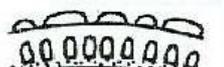
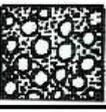
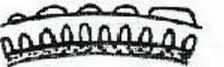
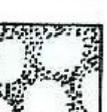
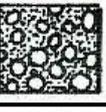
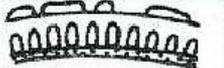
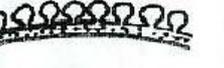
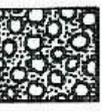
In ciascuna specie i granuli pollinici, appartenenti all'apparato riproduttore maschile del fiore, assumono forme, colori, dimensioni e strutture diverse.

Per quanto riguarda le dimensioni sono considerati “molto piccoli” i granuli che presentano un diametro inferiore a 10 μm e molto grandi quelli il cui diametro supera i 100 μm (le dimensioni medie oscillano, infatti, tra i 25 e i 50 μm).

Diametro maggiore (μ)	Classi di dimensione
< 10	Molto piccolo
10 – 20	Piccolo
20 - 30	Medio piccolo
30 - 40	Medio
40 - 50	Medio grande
50 - 100	Grande
> 100	Molto grande

I granuli, e così il patrimonio genetico contenuto al loro interno, sono costantemente esposti alle diverse condizioni atmosferiche e meteoriche. A meno che non vengano trasportati dalle api all'interno del loro nido, andrebbero facilmente incontro a degradazione se non fosse per via dello “sporoderma”, ossia la parete esterna che li contiene e li protegge. Lo sporoderma è composto da uno strato più interno chiamato “intina” e da una parete più esterna detta “esina”. La superficie di quest'ultima consente di distinguere varie tipologie morfologiche sulla base delle ornamentazioni che la caratterizzano. Queste sono riportate nella figura che segue.

ESINA

TECTATA		SEMITECTATA			
psilata			reticolata		
forata			rugulata		
foveolata			striata		
echinata			verrucata		
granulata			INTECTATA		
rugulata			baculata		
striata			clavata		
verrucata			pilata		
reticolata			gemmata		
			verrucata		
			granulata		

L'immagine è stata gentilmente concessa dagli autori dell' "Atlante dei principali pollini allergenici dell'Alto Lazio Tirrenico" (2014).

I granuli pollinici, secondo il sistema di riferimento NPC, vengono classificati in base al numero N delle aperture che li caratterizzano, alla loro posizione P e alle caratteristiche morfologiche C. In particolare vengono denominati atremi, monotremi, ditremi, tritremi, e via dicendo, se presentano rispettivamente 0, 1, 2, 3, o più aperture. I granuli anomotremi sono quelli caratterizzati da aperture irregolari.

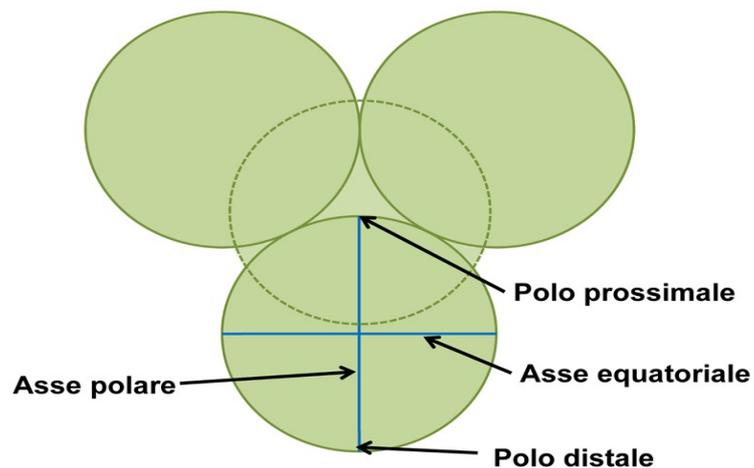
In base alla posizione delle eventuali aperture, la denominazione del granulo può presentare il prefisso “cata” (apertura prossimale), “ana” (apertura distale), “anacata” (apertura distale e prossimale), “zono” (aperture lungo la linea equatoriale) e “panto” (aperture distribuite lungo l'intera superficie granulare).

In assenza di aperture i granuli vengono definiti “inaperturati”. Nel caso in cui, invece, esse siano presenti, vengono definite semplici se danno origine ai cosiddetti granuli “colpati” (allungati) o “porati” (granuli circolari o ovaleggianti), composte se si ha la compresenza di colpi e pori (granuli “colporati”). Nel caso in cui, infine, vi sia presenza contemporanea di aperture semplici e composte, si ha la formazione di granuli “eterocolpati”. I granuli che presentano aperture con caratteristiche incerte assumono la desinenza -tremo; quelli con aperture simili la desinenza -leptoma; quelli costituiti da tre divaricazioni delle aperture -tricotomo-colpato.

Atremi	Nomotremi							Anomotremi
N ₀	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅	N ₆	N ₇	N ₈
	 Mono-	 Di-	 Tri-	 Tetra-	 Penta-	 Esa-	 Poli-	
	 ?	 Cata-	 Anacata-	 Ana-	 Zono-	 Dizono-	 Panto-	
	 -tremo	 -leptoma	 -tricotomo- colpato	 -colpato	 -porato	 -colporato	 -pororato	

L'immagine è stata gentilmente concessa dagli autori dell' “Atlante dei principali pollini allergenici dell'Alto Lazio Tirrenico” (2014).

Le tetradi, ovvero le quattro cellule di cui è composto il granulo pollinico all'interno dell'antera, permettono di individuare all'interno del granulo due poli (uno prossimale e uno distale) e due assi (polare ed equatoriale). Dai due poli scaturiscono pollini “isopolari”, se tra il lato prossimale e quello distale del granulo non sussistono differenze, pollini “eteropolari”, se le differenze sono ben visibili, pollini “subisopolari”, se i granuli presentano una conformazione intermedia, e pollini “apolari” in caso, appunto, di apolarità.



L'immagine è stata gentilmente concessa dagli autori dell' "Atlante dei principali pollini allergenici dell'Alto Lazio Tirrenico" (2014).

Il rapporto tra l'asse polare e l'asse equatoriale definisce, infine, la forma del granulo, che assume diverse denominazioni in base al rapporto tra gli stessi.

Rapporto P/E = Asse Polare/Asse Equatoriale	Classi di forma
>2.00	Perprolati
2.00 - 1.33	Prolati
1.33 - 1.14	Subprolati
1.14 - 0.88	Sferoidali
0.88 - 0.75	Suboblatti
0.75 - 0.50	Oblatti
<0.50	Peroblatti

4.2 Il potere allergenico

Il potere allergenico di un determinato polline dipende, in primis, dal suo contenuto in allergeni. Si tratta di specifiche proteine derivanti in parte dall'esina e in parte dall'intina: esse, una volta stabilito il contatto con la superficie umida delle mucose, scatenano nei soggetti sensibili una tipica reazione allergica caratterizzata da malessere generale e, in particolare, da rinite (ostruzione nasale, rinorrea e starnutazione) che a volte degenera in asma.

Un altro importante fattore che influenza il potere allergizzante di un dato polline è la concentrazione dei granuli nell'atmosfera. Le piante anemofile sono quelle maggiormente responsabili del rilascio di polline leggero (che può restare sospeso nell'aria per periodi piuttosto lunghi) e di dimensioni ridotte che passa facilmente dalle prime vie respiratorie agli alveoli polmonari.

Quanto alla terminologia di riferimento, gli allergeni vengono individuati in base alla specie botanica da cui derivano: quello relativo all'olivo (*Olea europaea*) ad esempio, è denominato "Ole e 1", di cui "Ole" sono le prime tre lettere del genere *Olea*, "e" è la prima lettera della specie *europaea*, e 1 è il numero di isolamento progressivo.

4.3 Attitudine mellifera/pollinifera delle specie

Le api bottinano determinate quantità di nettare, polline e melata in quantità variabili in base alle preferenze olfattive e gustative, alla conformazione floreale, che nel caso del nettare permette o meno la penetrazione della ligula fino ai nettarii, alla disponibilità stagionale e alla diffusione delle risorse, e alle necessità della colonia. Ne consegue che risulta abbastanza difficile stabilire con esattezza il contributo delle singole specie vegetali in termini di nutrienti messi a disposizione delle api. Nel corso degli anni tale contributo può, peraltro, variare anche in funzione delle produzioni, del mercato frutticolo e financo dall'utilità attribuita alle varie piante. Alcune specie, ad esempio, sebbene notoriamente appetite dalle api, vengono considerate di scarsa importanza apistica poiché poco diffuse o utilizzate sporadicamente a mero scopo ornamentale. Altre, tipicamente coltivate in monocoltura, sebbene non possano sempre garantire elevate produzioni apistiche, danno origine a miele monoflora (contrassegnato con la lettera M), più raro e pregiato rispetto ai mieli millefloreali e pertanto di valore commerciale superiore.

La tabella che segue riporta, oltre alla specificazione di cui sopra, l'importanza apistica delle specie arboree prese in considerazione che sono state suddivise in 3 classi (1, 2, 3). La dicitura "sì" indica l'eventuale produzione di melata e il simbolo "x" lo scarso o nullo interesse per le api di una determinata risorsa.

SPECIE	POLLINE	NETTARE	MELATA
<i>Abies alba</i>	x	x	sì
<i>Acacia dealbata</i>	2	1	
<i>Acer spp</i>	3	2	
<i>Aesculus hippocastanum</i>	2	1	
<i>Ailanthus altissima</i>	1	1	
<i>Albizia julibrissin</i>	x	1	
<i>Alnus glutinosa</i>	1	x	
<i>Castanea sativa</i>	M	M	sì
<i>Catalpa bignonioides</i>	x	1	
<i>Ceratonia siliqua</i>	1	M	
<i>Cercis siliquastrum</i>	1	1	sì
<i>Citrus spp</i>	M	M	
Corylaceae	1	x	
<i>Cupressus sempervirens</i>	2	x	
<i>Cydonia oblonga</i>	1	2	
<i>Eriobotrya japonica</i>	x	1	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	M	M	
<i>Fagus sylvatica</i>	1	x	sì
<i>Gleditsia triacanthos</i>	1	1	
<i>Juglans regia</i>	2	x	
<i>Larix decidua</i>	x	x	sì
<i>Laurus nobilis</i>	3	1	
<i>Liriodendron tulipifera</i>	x	3	
<i>Malus x domestica</i>	3	M	
<i>Melia azedarach</i>	x	1	
<i>Olea europaea</i>	2	x	
Palmae	1 – 2	1 – 2	
<i>Paulownia tomentosa</i>	x	1	
<i>Picea abies</i>	x	x	sì
<i>Pinus spp</i>	1	x	
<i>Populus spp</i>	3	x	
<i>Prunus spp</i>	3	M	
<i>Pyrus communis</i>	3	M	
<i>Quercus spp</i>	M	x	sì
<i>Robinia pseudoacacia</i>	x	M	
<i>Salix spp</i>	M	M	
<i>Sophora japonica</i>	x	1	
<i>Sorbus domestica</i>	1	x	
<i>Tilia spp</i>	2	M	sì
<i>Ulmus minor</i>	M	x	

4.4 Il potenziale mellifero

Per potenziale mellifero di una specie si intende la quantità di miele, potenziale e teorica, che si può ricavare dalla coltivazione monospecifica della stessa. Affinchè ciò si verifichi, le condizioni pedoclimatiche in cui la specie si accresce devono essere ottimali e l'ottenimento del miele da parte dell'apicoltore deve essere massimo in relazione all'appetibilità della specie, al fabbisogno della colonia e all'eventuale approvvigionamento di nettare/melata da parte degli insetti pronubi diversi dalle api.

Per poter fare un calcolo del potenziale mellifero occorrerebbe conoscere il numero dei fiori di una determinata specie presente in un ettaro di terreno e la relativa quantità di nettare prodotta. Sapendo che la percentuale di zuccheri contenuta mediamente in un Kg di miele è pari all'80%, la formula da applicare è:

$$\text{Kg miele/ha} = \text{Kg zucchero/ha} \times 100/80$$

I risultati che ne derivano, seppure orientativi, permettono di suddividere le varie specie di piante in 6 classi, a cui corrispondono le relative quantità di miele ottenibile:

Classe I: da 0 a 25 Kg miele/ha

Classe II: da 26 a 50 Kg miele/ha

Classe III: da 51 a 100 Kg miele/ha

Classe IV: da 101 a 200 Kg miele/ha

Classe V: da 201 a 500 Kg miele/ha

Classe VI: oltre 500 Kg miele/ha

Di seguito si riporta il potenziale mellifero di alcune specie selezionate per la loro attitudine nettarifera.

SPECIE	CLASSE
Abies alba	III
Acer campestre	VI
Acer pseudoplatanus	V
Ailanthus altissima	non noto
Castanea sativa	II
Ceratonia siliqua	I
Citrus spp	V
Eucalyptus camaldulensis	VI
Laurus nobilis	I
Malus x domestica	I
Prunus spp	II
Pyrus communis	I
Robinia pseudoacacia	VI
Salix spp	IV
Tilia spp	VI

4.5 Le caratteristiche del miele

4.5.1 Caratteristiche melissopalinologiche

La melissopalinologia è la branca della palinologia che si occupa, per mezzo dell'analisi microscopica, del riconoscimento botanico e geografico dei mieli in base al contenuto pollinico e di altri elementi indicatori di melata, quali spore, ife fungine o alghe unicellulari, presenti nel loro sedimento.

Il miele, infatti, contiene sempre una determinata quantità di polline che può, ad esempio, costituire una fonte di arricchimento del nettare già a partire dalla fase di bottinaggio da parte delle api. Queste, scuotendo le antere, provocano infatti il distacco dei granuli pollinici. Va sottolineato che maggiore è la dimensione del granulo, minore è la contaminazione del nettare. Pertanto, si parla di polline iporappresentato se il suo contenuto, rispetto al quantitativo di nettare, è (più o meno) basso; al contrario, il polline è iperrappresentato nel caso in cui la sua quantità nel miele è superiore rispetto a quella del nettare; infine, in situazioni intermedie, si parla di rappresentatività normale. Il processo di arricchimento pollinico prosegue durante il trasporto e lo stoccaggio del nettare da parte delle api nel nido e, eventualmente, per via della contaminazione da parte del polline presente in atmosfera e/o nella fase di smielatura eseguita dagli apicoltori a fine estate.

L'analisi melissopalinologica qualitativa identifica le varie tipologie di granulo pollinico con le relative percentuali: si parla di polline dominante se il suo contenuto supera il 45%, polline di accompagnamento se oscilla tra il 16 e il 45%, polline isolato importante se va dal 3 al 15% e polline isolato se è inferiore al 3%. Un miele è considerato monoflora se il polline della specie da cui deriva è dominante. Nel caso contrario, se le percentuali polliniche sono inferiori al 45%, si parla di miele eteroflora. Si parla di miele di melata nel caso in cui l'analisi del sedimento riporta un rapporto tra gli indicatori di melata e i granuli pollinici superiore o uguale a 3.

All'analisi qualitativa può seguire, a scopo di conferma, quella quantitativa che fornisce il numero assoluto dei granuli pollinici contenuti in 10 grammi di miele (PK/10g).

La tabella riportata di seguito indica le classi di rappresentatività dei mieli in base al loro contenuto pollinico:

Classe	PK/10 g	tipo di miele
I	inferiore a 20.000	mieli a polline iporappresentato
II	compreso fra 20.000 e 100.000	mieli a polline normale
III	compreso fra 100.000 e 500.000	mieli a polline iperrappresentato
IV	compreso fra 500.000 e 1.000.000	mieli a polline fortemente iperrappresentato o mieli di pressatura
V	superiore a 1.000.000	quasi esclusivamente mieli di pressatura

4.5.2 Caratteristiche organolettiche

L'analisi sensoriale rappresenta un utilissimo mezzo per la percezione visiva, olfattiva e gustativa del miele evitando, in alcuni casi, di ricorrere agli esami di laboratorio per quanto concerne soprattutto un'eventuale alterazione del prodotto in esame.

Questa analisi resta, tuttavia, di difficile oggettivizzazione. Infatti, il *panel*, o gruppo di assaggio, effettua sui diversi campioni di miele due tipi di analisi: quella descrittiva, servendosi di un apposito vocabolario di riferimento che consente di descrivere le principali caratteristiche organolettiche del miele, cercando di evocare nel lettore le sensazioni che si avvicinano il più possibile a quelle descritte; quella edonistica o affettiva che si basa, piuttosto, sulle preferenze dei consumatori, delineando la tendenza generale della popolazione presa in considerazione in base alle abitudini alimentari e ai condizionamenti socio-culturali.

L'elevata eterogeneità paesaggistica del territorio nazionale rispecchia un'altrettanta diversità floreale che, condizioni meteoriche permettendo, dà la possibilità alle api di sbizzarrirsi nelle composizioni mielistiche più svariate. Per quanto possano risultare simili nel loro genere (millefiori, monoflora, miele di melata), esse variano di anno in anno in base alle disponibilità stagionali. Alcuni mieli, tuttavia, sono inequivocabilmente caratterizzati da una consistenza prevalentemente semi-liquida, un colore scuro, un aroma intenso e un sapore poco dolce (ad esempio il miele di castagno e il miele di melata) mentre altri, che tendono tipicamente a cristallizzare, si contraddistinguono per il colore molto chiaro, per il sapore dolce, delicato e per il fresco profumo che ricorda il fiore di provenienza (ad esempio il miele di agrumi).

4.5.3 Composizione del miele e caratteristiche chimico-fisiche

Alcune sostanze sono sempre presenti in tutti i mieli, seppure in quantità diverse: carboidrati (75-80%), acqua (16,5-18,5%), acidi (0,1-0,5%), minerali (0,1-1,5%), proteine e aminoacidi (0,2-2%), tracce di vitamine e costituenti dell'aroma. Le composizioni sono complesse e possono variare in base alle annate, alle disponibilità floreali e all'incidenza della melata.

Zuccheri, cristallizzazione e rotazione specifica

Gli zuccheri, di cui il glucosio e il fruttosio costituiscono circa il 90% del totale, rappresentano i principali componenti del miele. Essi derivano principalmente dal nettare e dalla melata della specie di origine e in piccola parte dalla trasformazione enzimatica attuata dalle api che tramite l'enzima invertasi scindono il saccarosio in glucosio e fruttosio.

La solidificazione del miele, contrariamente a quanto spesso si ipotizzi, nella stragrande maggioranza dei casi non corrisponde a una sua alterazione. Si tratta, piuttosto, di una cristallizzazione, ovvero un processo del tutto naturale che si verifica nel caso in cui il miele contenga una quantità di zucchero superiore a quella in grado di rimanere in soluzione. In particolare, a una temperatura media di 14°C, maggiore è la quantità di glucosio (e minore il conseguente contenuto in acqua in cui esso risulta poco solubile), maggiore è la tendenza alla formazione di cristalli.

Ogni zucchero in soluzione possiede, inoltre, un suo specifico angolo di rotazione, secondo cui il piano della luce polarizzata (le cui onde luminose si muovono in una sola direzione) ruota a destra o a sinistra. Essendo il miele composto da diverse tipologie di zucchero, il suo angolo di rotazione è dato dalla somma degli angoli dei singoli zuccheri: mentre i mieli derivanti da nettare, essendo caratterizzati da valori positivi dell'angolo di rotazione sono per lo più destrorgiri, quelli di melata sono levogiri. La rotazione specifica risulta pertanto utile nella distinzione preliminare tra miele derivante da nettare e miele derivante da melata.

Acqua, indice di rifrazione e densità

L'acqua costituisce senz'altro una delle componenti principali del miele e riveste una notevole importanza soprattutto in termini di conservabilità e di qualità.

Le api ventilatrici, dopo il deposito del nettare nei favi da parte delle bottinatrici, provvedono a diminuirne l'elevato contenuto di umidità iniziale (60 - 80%) fino a portarlo a valori compresi tra il 16 e il 18%. Al riguardo, va specificato che è necessario che anche gli apicoltori mantengano il miele maturo e pronto per essere estratto dai favi, a livelli di umidità non superiori al 20% onde evitare

l'innescarsi di processi fermentativi.

L'indice di rifrazione costituisce la diminuzione di velocità subita da un raggio di luce al passaggio da un mezzo all'altro. Nel caso del miele può essere utilizzato per calcolarne il contenuto in acqua: a parità di temperatura questa variazione di velocità, e quindi il relativo indice, aumenta al diminuire del contenuto percentuale di acqua.

Il peso specifico, infine, scaturisce dal rapporto tra la densità del miele e quella (nota) dell'acqua: a una temperatura di 20°C, il valore medio del peso specifico è di 1,422. Anche'esso, quindi, fornisce indirettamente informazioni utili sul contenuto di acqua nel miele.

Acidi organici, pH e acidità totale

Seppur presenti in percentuali ridotte, gli acidi organici rappresentano una componente importante sia per la stabilità del miele in relazione a eventuali microrganismi, sia per l'aroma che gli conferisce. Tra gli acidi organici del miele, che possono presentarsi in forma libera o in forma legata (ad esempio i lattoni), il più rappresentativo è l'acido gluconico. Esso viene prodotto ad opera dell'enzima glucosidasi che in soluzione si attiva trasformando il glucosio in acido gluconico e acqua ossigenata (questo meccanismo spiega, in parte, l'attività antibatterica attribuita al miele).

Espressi in milleequivalenti per chilo, i valori dell'acidità totale possono oscillare da 10 a 60, con un pH medio di 4. Esso generalmente è più basso nei mieli di nettare rispetto a quelli di melata.

Sostanze minerali e conducibilità elettrica

L'elemento più incidente sulla composizione del miele, a livello quantitativo, è il potassio; seguono il cloro, lo zolfo, il magnesio, il fosforo, il sodio, il calcio, il ferro, il silicio, il manganese e il rame.

La conducibilità elettrica è un indice utile per la caratterizzazione dei sali minerali contenuti nel miele, i soli in grado di condurre corrente elettrica. I mieli di melata, più ricchi di minerali e per questo più scuri, presentano, di conseguenza, valori di conducibilità maggiori; essa risulta molto utile, ad esempio, nella distinzione tra i mieli di melata e quelli di castagno. L'unità di misura sono i millisiemens/cm.

Proteine, prolina, invertasi e diastasi

Le poche sostanze azotate che entrano a far parte della composizione del miele derivano, in parte da nettare, melata o polline bottinati, in parte dalla secrezione dalle api stesse sotto forma di aminoacidi liberi: un esempio è la prolina. Presente in tutti i mieli, a differenza degli enzimi non subisce processi di degradazione in seguito a eventuali trattamenti termici contribuendo, in tal modo, alla valutazione dell'origine botanica dei mieli (ad esempio il suo contenuto risulta

particolarmente basso nei mieli di agrumi e di robinia).

Oltre agli aminoacidi le api secernono diversi tipi di enzimi. Tramite l'invertasi, ad esempio, scindono il saccarosio contenuto nel nettare e nella melata in glucosio e fruttosio.

Sia l'enzima invertasi che l'enzima diastasi si sviluppano nel miele a seguito di riscaldamento o invecchiamento, rappresentando un valido parametro di freschezza del prodotto. Sebbene la normativa in vigore ne stabilisca i valori minimi, alcune eccezioni sono rappresentate dai mieli per natura poveri di enzimi (ad esempio il miele di robinia e di agrumi) per i quali risultano accettabili valori inferiori. In questi casi, infatti, il contenuto enzimatico viene utilizzato come parametro di caratterizzazione del miele piuttosto che come indicatore di qualità.

Vitamine, costituenti minori e HMF

Le piccolissime percentuali di vitamine riscontrate nel miele (vitamina C e vitamine appartenenti al gruppo B) derivano prettamente dai granuli pollinici con cui il nettare entra in contatto. Per quanto riguarda i costituenti minori, alcune sostanze volatili, quali ad esempio i chetoni, le aldeidi, gli acidi e gli alcoli, partecipano alla tipicità aromatica dei singoli mieli. I composti fenolici quali i flavonoidi, i carotenoidi, gli antociani e le xantofille contribuiscono al colore. L'HMF (idrossimetilfurfurale), una molecola aldeidica che si origina in seguito alla degradazione degli zuccheri, aumenta nel corso della conservazione del miele, soprattutto in ambienti eccessivamente caldi, e rappresenta un ottimo indice di freschezza del prodotto.

Colore

Dal giallo molto chiaro al marroncino, dall'ambrato ai riflessi rossicci, dal marrone scuro al nero, le colorazioni del miele variano, innanzitutto, in base all'origine botanica. Esse assumono toni diversi soprattutto per via dei composti fenolici e dei minerali contenuti nel miele. L'invecchiamento, inoltre, unitamente all'utilizzo di favi obsoleti da parte degli apicoltori o alla scelta di temperature di lavorazione troppo elevate, conferisce al miele un colore più scuro. Determinato per mezzo dell'analisi visiva e di opportune strumentazioni, il colore si misura in mm nella scala Pfund. Si tratta di un semplice strumento comparatore, costituito da una scala di vetrini colorati con diverse gradazioni, da un apposito contenitore onde inserire il campione di miele, e da una scala millimetrata il cui puntatore indica la posizione del colore dei vetrini di riferimento. In genere i mieli di colore molto chiaro hanno valori inferiori a 20 mm (ad esempio il miele di robinia e di agrumi), mentre i mieli molto scuri si avvicinano agli 80 mm (ad esempio il miele di castagno e i mieli di melata).

4.6 La qualità e la valorizzazione del miele

Quello di qualità è un concetto ambiguo e opinabile, soprattutto se si considera il contesto socio-culturale preso in considerazione. Nei Paesi tropicali, ad esempio, l'elevato contenuto di acqua presente nei mieli, con i relativi processi fermentativi che ne possono conseguire, non costituisce un parametro di valutazione qualitativa scadente poiché, in condizioni climatiche di umidità molto elevata, il miele allo stato semi-liquido rappresenta la norma. Nell'America del Nord un miele di qualità corrisponde a un prodotto asettico (pastorizzato/filtrato), dall'aspetto limpido e dal colore trasparente (se alla fine del processo di estrazione e lavorazione il prodotto abbia conservato un sapore assimilabile a quello del miele o meno conta poco). In Europa, invece, due sono i parametri di qualità imprescindibili e oggettivamente riconosciuti: l'autenticità del miele, ovvero la garanzia che il prodotto non venga adulterato in nessun modo, e la salubrità, in riferimento all'assenza di sostanze nocive. Oltre ad essi, rientrano nel concetto di qualità altri tre parametri fondamentali: la pulizia, la freschezza e la conservabilità. Per pulizia si intende sia la scelta, da parte dell'apicoltore, dell'ubicazione dell'alveare (che deve essere lontano da possibili fonti di inquinamento quali le discariche, le zone industriali, le aree urbane e le aree agricole in cui si fa un uso indiscriminato di agrofarmaci), sia la gestione delle arnie in termini di trattamenti sanitari che non comportino il rilascio di sostanze nocive e che prevedano la sostituzione periodica dei vecchi favi e l'igiene dei locali durante le fasi che riguardano l'estrazione del prodotto. La freschezza del miele, invece, è relativa alle fasi successive all'estrazione. Nel tempo, quasi inevitabilmente, la fragranza del prodotto va a ridursi, ma se la temperatura di conservazione del miele viene mantenuta al di sotto dei 20°C, i processi di invecchiamento, quali l'incurimento del colore, la perdita dell'aroma, l'aumento dell'HMF e l'inattivazione degli enzimi, si verificano in tempi più lunghi. Infine, per conservabilità si intende la capacità di conservare il miele almeno fino alla stagione produttiva successiva, garantendo condizioni di umidità adeguate. Il miele, infatti, è un alimento igroscopico: percentuali di umidità relativa superiori al 20% nei locali di conservazione, possono provocare la proliferazione dei lieviti osmofili con conseguente innesco dei relativi processi di fermentazione.

Il miele di qualità, previa specifiche analisi di laboratorio, può essere valorizzato commercialmente tramite il riconoscimento di particolari denominazioni, quali "I.G.P." (Indicazione Geografica Protetta), "D.O.P." (Denominazione di Origine Protetta), miele unifiorale, miele biologico.

Conferito dall'Unione Europea, il marchio I.G.P. denota i prodotti di cui almeno una specifica caratteristica è peculiare dell'area geografica in cui è stata svolta la produzione, la trasformazione

e/o l'elaborazione del prodotto.

Il marchio D.O.P., similmente, viene conferito ai prodotti originari di un luogo specifico. Le caratteristiche dei prodotti che ne derivano sono rappresentative dei processi naturali e umani che si svolgono nel luogo d'origine stesso.

La produzione di miele monoflora permette invece al consumatore di accedere a una fascia di mercato selezionata con la garanzia che il prodotto presenti caratteristiche costanti e riconoscibili.

Per quanto riguarda il miele biologico, infine, un apposito Disciplinare stabilisce sia le modalità di produzione che le tempistiche di conversione dell'alveare. In particolare gli alveari, perchè il prodotto possa godere dell'etichetta autorizzata dall'Ente certificatore, devono essere ubicati in aree in cui non si pratici l'agricoltura intensiva, con una distanza minima di tre chilometri da possibili fonti inquinanti; gli stessi sciami devono provenire da aziende biologiche certificate; i fogli cerei messi a disposizione delle api devono essere costituiti da cera biologica; le api, nei periodi di carenza di risorse nutritive, possono essere alimentate solo con cibo biologico quale ad esempio zucchero candito o polline, e curate da eventuali patologie stagionali, come ad esempio la *Varroa destructor*, solo con prodotti a base di acido formico, acido ossalico e timolo. Infine il laboratorio in cui viene effettuata l'estrazione del miele deve poter essere utilizzato solo per l'estrazione di miele biologico.

4.7 I principali produttori di miele: “Grandi mieli d'Italia, Tre Gocce d'oro”

“Grandi mieli d'Italia, Tre Gocce d'oro” è un concorso annuale, organizzato dal 1981 dall'Osservatorio Nazionale Miele, al quale partecipano gli apicoltori provenienti da tutta Italia. La rivista dell'Osservatorio è disponibile sia in forma digitale che in forma cartacea, e rappresenta uno strumento molto utile per il consumatore, soprattutto per quello attento alla qualità. I campioni di miele portati dai vari partecipanti, infatti, vengono scrupolosamente analizzati in due diversi laboratori perchè se ne possano valutare le caratteristiche, con gli eventuali difetti qualitativi. Dopo un'attenta analisi, gli esperti del settore eleggono ogni anno e per ogni tipologia di miele il vincitore assoluto di “Tre Gocce d'Oro” e i vincitori di Due e di Una Goccia d'Oro.