



# L'analisi melissopalinologica

**“Sicurezza alimentare nei prodotti dell'alveare”**

**30-04-2022**

**Dott.ssa Marcella Milito**

**Direzione Operativa Igiene delle Produzioni e Salute Animale**

**Laboratorio Produzioni e Patologie delle api e centro di collaborazione OIE per l'Apicoltura**

**Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana “M. Aleandri”**

**Roma**



# Cosa è il miele



© www.123rf.com

## Il D.L. 21 maggio 2004, n. 179

### Articolo 1

#### definisce il miele come:

prodotto alimentare (sostanza dolce naturale) che le api domestiche (*Apis mellifera*) producono dal nettare dei fiori o dalle secrezioni provenienti da parti vive di piante o che si trovino sulle stesse, che esse bottinano, trasformano, combinano con sostanze specifiche proprie, depositano, disidratano, immagazzinano e lasciano maturare nei favi





**E' un prodotto assolutamente naturale  
che non contiene alcun conservante chimico o colorante  
e che arriva in tavola direttamente dall'alveare,  
a partire dai fiori bottinati dalle api**



**Decreto legislativo n. 179  
21/05/04**

**Articolo 4.**

Al miele destinato al consumo umano

**è vietato aggiungere**

qualsiasi ingrediente alimentare, additivo o altro prodotto.

**Può essere aggiunto solo miele**

**Non deve contenere**

sostanze organiche o inorganiche estranee alla sua composizione.

**Non deve avere**

Sapore /odore anomali, fermentazione

**Non deve essere riscaldato**



**A seconda dei fiori dai quali le api prelevano il nettare,  
verrà elaborato un miele diverso in  
colore, sapore, odore, cristallizzazione e proprietà:  
il miele rappresenta “l’essenza” del paesaggio  
nel quale è stato prodotto**





I pollini presenti nel miele non sono altro infatti che la  
***fotografia*** della flora, nettarifera e non,  
presente in quella particolare zona



Le api raccolgono sui fiori il

**NETTARE**

prelevandolo da 1-5.000.000 di specie diverse di fiori, con una velocità  
di 25-50 Km./ora,  
in un raggio di 3-5 Km. dall'alveare

1 kg miele:

1 milione di fiori , 50.000 voli, 50 mg nettare per viaggio

In un alveare:

20 kg e più di miele prodotti ogni anno





# COMPOSIZIONE DEL MIELE



# COMPOSIZIONE DEL MIELE



**Zuccheri 80% circa**

**monosaccaridi:**

**fruttosio circa 40% e glucosio circa 30%**

**(+ saccarosio, maltosio, maltulosio, ed altri disaccaridi)**



# COMPOSIZIONE DEL MIELE

## Acqua

**il suo contenuto deve essere < 18%**

(si evita la fermentazione del miele causata dai lieviti osmofili naturalmente presenti nel miele)

## Acidi

***gluconico, formico, acetico, tartarico, lattico, succinico e malico***

## Sostanze minerali

***Soprattutto K, poi Na, Cl, Ca, P, S, Mg***

## Enzimi

***invertasi, glucosio ossidasi, diastasi, catalasi***  
***metabolizzano gli zuccheri***



# COMPOSIZIONE DEL MIELE

## *Vitamine*

*gruppo A, B C, D, E*

## *Oligoelementi*

*Fe, Ra,Mn, di più nei mieli scuri,Co, Zn,Cr, Ni, Li, Si*

*Pigmenti, aromi, ecc.*

## *Proteine, Aminoacidi*

*aminoacidi essenziali come triptofano, tirosina, arginina, lisina e metionina*

*Provengono da melata, nettare, polline, secrezioni ghiandolari delle api*

*La prolina*

*è l'aminoacido maggiormente presente prodotto dalle ghiandole delle api e perciò presente in tutti i mieli*

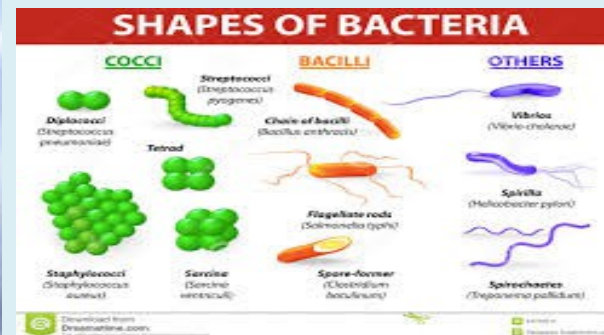


# Proprietà antibatterica

La viscosità, la concentrazione zuccherina e la presenza di acidi organici  
rappresentano un ambiente sfavorevole alla moltiplicazione batterica

**Acqua ossigenata:** principio antibiotico che si libera dall'ossidazione del glucosio  
in acido gluconico e perossido di idrogeno, ad opera dell'enzima glucosio  
ossidasi

Le “inibine” provengono dal polline e dalle tracce di propoli contenute nel miele,  
dai lieviti e dalle secrezioni delle api



# **MIELE: RISCHI**





## RISCHIO MICROBIOLOGICO:

**basso rischio;**

**spore di *C. botulinum* nel miele**

*(quando i melari entrano in contatto con polvere o terra*

*Attenzione a raccolta, trasporto e stoccaggio melari!)*

**Muffe**

*(es. aria inquinata)*

## RISCHIO FISICO:

**presenza di corpi estranei**



# **RISCHIO CHIMICO:**

**AMBIENTE :** Metalli pesanti, radioattività (SOPRATTUTTO POLLINE)

**AGRICOLTURA :** Pesticidi (SOPRATTUTTO POLLINE)

**TRATTAMENTI IN APICOLTURA CONTRO VARROA :** Acaricidi  
(SOPRATTUTTO CERA E PROPOLI)

**TRATTAMENTI IN APICOLTURA CONTRO MALATTIE BATTERICHE:**  
Antibiotici (SOPRATTUTTO IL MIELE)

Nel **PNR**

sono previsti campionamenti

sulla matrice miele

per la ricerca di tetracicline e sulfamidici.



**MIELE DI NETTARE  
E  
MIELE DI MELATA**



## Il “**miele di nettare**”

deriva dal

**nettare**

cioè dal **liquido zuccherino** derivato dalla linfa dei vegetali e secreto da organi ghiandolari del **fiore**, detti “**nettarii**”,  
che si trovano vicino ai tessuti floematici e alla base dei petali.

Il “**miele di melata**” deriva invece dalle secrezioni zuccherine di insetti che si trovano sulla superficie delle piante per prelevarne le sostanze azotate.



# Composizione del nettare dei fiori



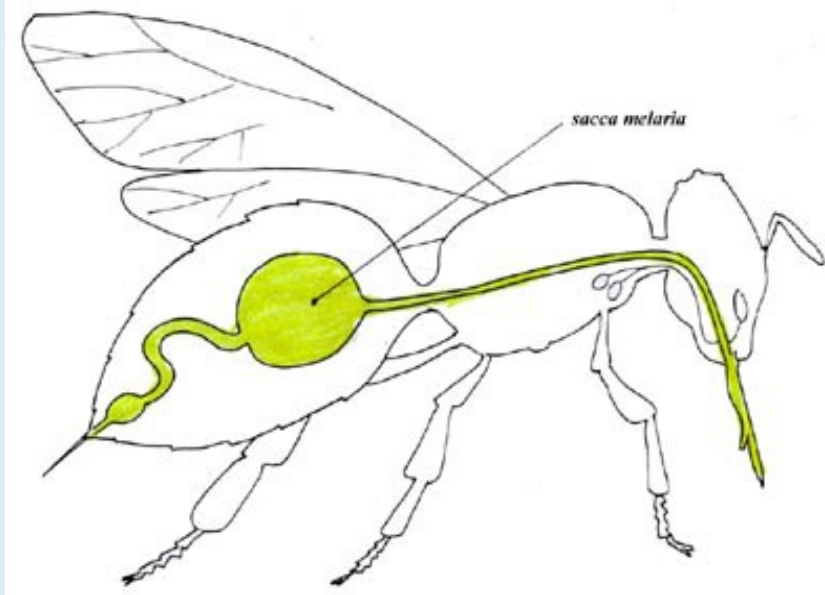
*saccarosio*                      15-20%

*acqua*                              7-80%

*sostanze varie:*

*sali minerali, oli essenziali, ecc.*





## La **LIGULA**

è un organo allungato che si trova nel labbro inferiore;  
è pelosa ed è percorsa da un solco lungo il quale scorre la saliva.

Termina con un'espansione a cucchiaino detta "**labello**".

Il **nettare prelevato con la ligula** viene immagazzinato nella

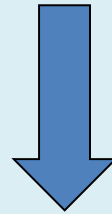
## **BORSA MELARIA,**

un diverticolo che si trova alla fine dell'esofago dell'insetto e subito prima dello stomaco, nel quale il nettare viene miscelato con enzimi, fermenti salivari e acido formico





# SACCAROSIO (glucosio-fruttosio)



**invertasi**

glucosio

fruttosio

*(zucchero invertito)*

## Formazione del miele



Al ritorno l'ape trasferisce il nettare rigurgitato ad un'altra ape nell'arnia e questa farà la stessa cosa con un'un'altra ape (“**trofallassi**”).

Si prosegue così con la

**concentrazione e la inversione del nettare**

che, arricchito con altri enzimi,  
si trasforma in miele.

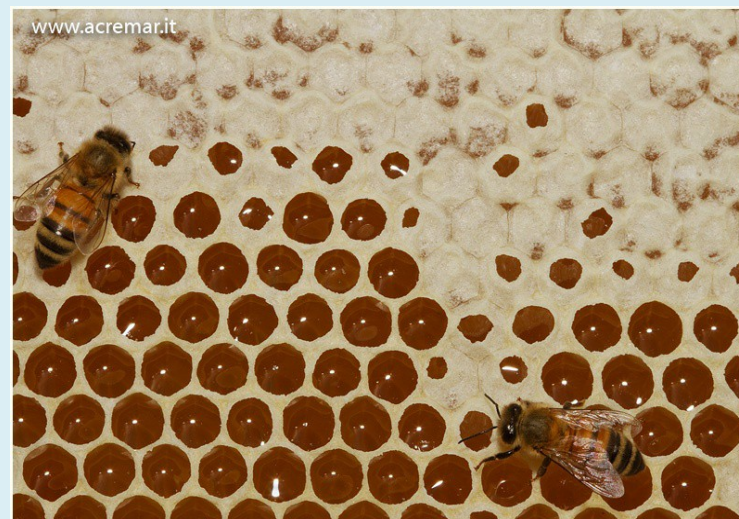


## Formazione del miele

**Il miele viene immagazzinato nelle celle del favo dove l'evaporazione dell'acqua lo fa maturare.**

**Il miele maturo viene poi opercolato.**

**Dovrà avere un'umidità non superiore al 18%**





# La smielatura ed il confezionamento del miele



# **ORIGINE BOTANICA DEL MIELE**



Le principali  
piante nettarifere  
che rappresentano fonti di nettare in Italia per le api:

Fagaceae, Ericaceae,  
Leguminose,  
Rosaceae, Composite,  
Labiate,  
Crucifere, Agrumi, Mirtaceae.







## “Potenziale mellifero”

(kg miele/ha)

definisce l'importanza nettarifera  
di una specie botanica per le api



Si calcola considerando:

- quantità media di nettare secreto dal fiore nelle 24 ore
- la sua concentrazione zuccherina
- la durata di vita
- il numero medio di fiori per unità di superficie o per pianta





# Esistono molti tipi di miele:

**Monoflora, Millefiori, Melata**



L'Italia è l'unico paese a offrire oltre 30 varietà di miele,  
ma è anche quello con il consumo procapite tra i più bassi:  
circa 600 g all'anno secondo Conapi,  
contro 1,5 Kg della Germania e 800 g dell'Inghilterra

Circa il 50 % del consumo è sostenuto da prodotto di importazione  
(Cina, Argentina, Stati Uniti, Messico, Bulgaria e Ungheria)  
che ha prezzi più bassi.



MIELE DI ACACIA

MIELE DI AGRUMI

MIELE DI ARANCIO

MIELE DI CARDO

MIELE DI CASTAGNO

MIELE DI CORBEZZOLO

MIELE DI ERBA MEDICA

MIELE DI ERICA

MIELE DI EUCALIPTO

MIELE DI GIRASOLE

MIELE DI LUPINELLA

MIELE DI MELATA

MIELE DI MELATA DI ABETE

MIELE DI RODODENDRO

MIELE DI SULLA

MIELE DI TARASSACO

MIELE DI TIGLIO

MIELE DI TIMO

MIELE DI TRIFOGLIO





# Mieli uniflorali italiani

**TABELLA 1**

**MIELI UNIFLORALI ITALIANI**  
OSSERVATI PIÙ DI FREQUENTE (MAGGIORE DI 0,5%)

Agrumi	<i>Citrus</i> spp.
Albero del paradiso, ailanto	<i>Ailanthus altissima</i>
Asfodelo	<i>Asphodelus</i> spp.
Cardo, scarlina	<i>Galactites tomentosus</i>
Castagno	<i>Castanea sativa</i>
Ciliegio	<i>Prunus</i> spp.
Corbezzolo	<i>Arbutus unedo</i>
Coriandolo	<i>Coriandrum sativum</i>
Erba medica	<i>Medicago sativa</i>
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
Eucalipto autunnale	<i>Eucalyptus occidentalis</i>
Girasole	<i>Helianthus annuus</i>
Lavanda selvatica	<i>Lavandula stoechas</i>
Melata (bosco)	-
Melata d'abete	<i>Abies alba</i> , <i>Picea abies</i>
Melo	<i>Malus domestica</i>
Robinia, acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>
Rododendro	<i>Rhododendron</i> spp.
Rosmarino	<i>Rosmarinus officinalis</i>
Sulla	<i>Hedysarum coronarium</i>
Tiglio	<i>Tilia</i> spp.
Trifoglio alessandrino	<i>Trifolium alexandrinum</i>

**TABELLA 2**

**MIELI UNIFLORALI ITALIANI**  
MENO FREQUENTI (0,1 – 0,5%)

Cisto	<i>Cistus</i> spp.
Colza	<i>Brassica napus</i>
Edera	<i>Hedera helix</i>
Erica arborea	<i>Erica arborea</i>
Erica carnicina	<i>Erica carnea</i>
Erica multiflora	<i>Erica multiflora</i>
Fiordaliso giallo	<i>Centaurea solstitialis</i>
Indaco bastardo	<i>Amorpha fruticosa</i>
Lampone	<i>Rubus idaeus</i>
Lavanda	<i>Lavandula</i> spp.
Limonio, barena	<i>Limonium</i> spp.
Lupinella	<i>Onobrychis</i> spp.
Marruca	<i>Paliurus spina-christi</i>
Ombrellifere	<i>Apiaceae</i>
Rovo	<i>Rubus</i> spp.
Santoreggia	<i>Satureja montana</i>
Stregonia siciliana	<i>Sideritis syriaca</i>
Tarassaco	<i>Taraxacum</i> spp.
Timo arbustivo	<i>Thymbra capitata</i>
Timo erba barona	<i>Thymus herba-barona</i>
Trifoglio incarnato	<i>Trifolium incarnatum</i>

**TABELLA 3**

**MIELI UNIFLORALI ITALIANI**  
RARI (MINORE DI 0,1 %)

Acer	<i>Acer</i> spp.
Agrifoglio	<i>Ilex aquifolium</i>
Astro marino	<i>Tripolium pannonicum</i>
Betonica, stregonia annuale	<i>Stachys annua</i>
Borragine	<i>Borago officinalis</i>
Camedrio maro	<i>Teucrium marum</i>
Carrubo	<i>Ceratonia siliqua</i>
Ciliegio canino, marasca	<i>Prunus mahaleb</i>
Facelia	<i>Phacelia tanacetifolia</i>
Ferula	<i>Ferula communis</i>
Fico d'India	<i>Opuntia ficus-indica</i>
Ginestrino	<i>Lotus corniculatus</i>
Grano saraceno	<i>Fagopyrum esculentum</i>
Limone	<i>Citrus limon</i>
Mandorlo	<i>Prunus dulcis</i>
Meliloto	<i>Melilotus</i> spp.
Nespolo del Giappone	<i>Eriobotrya japonica</i>
Origano	<i>Origanum vulgare</i>
Soia	<i>Glycine max</i>
Sommacco siciliano	<i>Rhus coriaria</i>

tratto da:

<https://www.informamiele.it/document/tipi-di-mieli-in-italia>

# Mieli liquidi e cristallizzati

I mieli naturalmente  
**liquidi**  
sono i mieli  
acacia, castagno,  
melate di metcalfa e di abete;  
*sono liquidi perché contengono una  
più bassa quantità di glucosio.*

Il resto dei mieli tende a  
**cristallizzare**  
con cristalli grossi o fini, a seconda  
del contenuto di glucosio e  
dell'umidità presente.





## **METODICHE**

# **PER L'INDIVIDUAZIONE DELL'ORIGINE BOTANICA DEL MIELE**



# ANALISI POLLINICA

## L'analisi melissopalnologica



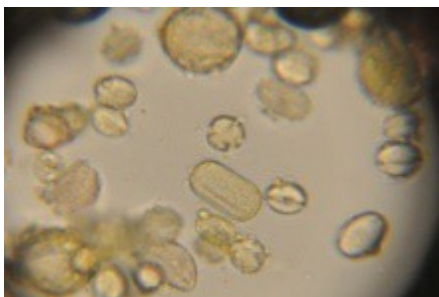
**permette di riconoscere l'origine del miele,**

**sia botanica**

**(miele monoflora, millefiori, di melata)**

**che geografica**

**(paese/i di provenienza)**



Con questa analisi  
si identificano  
e si contano  
i granuli pollinici  
presenti nel miele

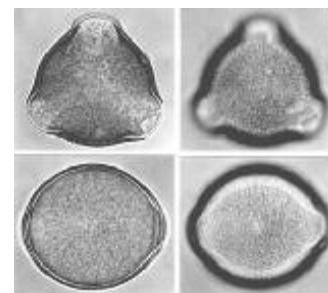
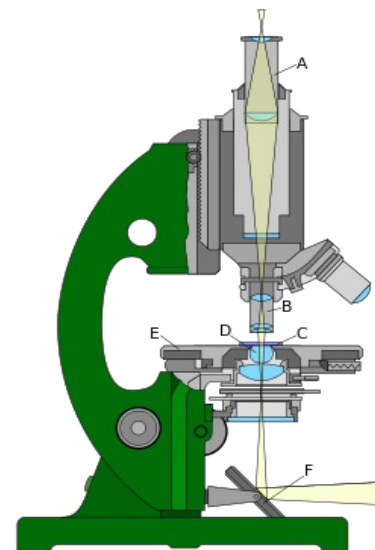


I pollini provengono  
dai fiori nei quali  
le api hanno  
raccolto il nettare  
che trasformeranno  
in miele



**L'analisi melissopalinologica è l'analisi microscopica del  
sedimento di miele che ci svela la  
frequenza dei pollini e degli elementi indicatori di  
melata  
contenuti nel suo sedimento**

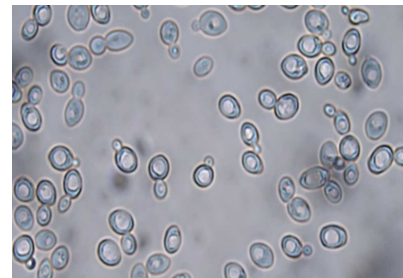
**Va integrata con  
l'analisi sensoriale  
e con i dati degli  
esami chimico-fisici  
per una chiara identificazione dell'origine botanica**





L'analisi melissopalinologica permette anche di ottenere informazioni riguardo:

- al sistema di produzione e smielatura
- al contenuto di lieviti
- alla presenza di elementi microscopici che di norma non sono contenuti nel miele



***Perché è importante conoscere  
l'ORIGINE BOTANICA dei mieli?***





**\*Per verificare la rispondenza a quanto  
dichiarato in etichetta**

**\*Per verificare la presenza di eventuali frodi**

**\*Per valorizzare il miele: ad ogni tipo di miele  
corrispondono composizione e caratteristiche  
diverse**

<i>Esempi:</i> miele di melata	più ricco in sali minerali
miele di acacia	più ricco in fruttosio
miele di manuka	metilgliosale, cura delle ferite in clinica umana ed animale



MIELE DI ACACIA
MIELE DI AGRUMI
MIELE DI ARANCIO
MIELE DI CARDO
MIELE DI CASTAGNO
MIELE DI CORBEZZOLO
MIELE DI ERBA MEDICA
MIELE DI ERICA
MIELE DI EUCALIPTO
MIELE DI GIRASOLE
MIELE DI LUPINELLA
MIELE DI MELATA
MIELE DI MELATA DI ABETE
MIELE DI RODODENDRO
MIELE DI SULLA
MIELE DI TARASSACO
MIELE DI TIGLIO
MIELE DI TIMO
MIELE DI TRIFOGLIO



# L'analisi melissopalnologica

**è lo strumento per definire l'origine botanica del miele**



# Analisi melissopalnologica

Permette di osservare al microscopio i

granuli pollinici

presenti nel sedimento del miele

Questi vengono identificati e contati per dare origine ad uno

“spettro pollinico”

che rappresenta la fotografia dell'ambiente dove le api hanno bottinato il nettare dei fiori

Ci permette di dare un giudizio sull'origine botanica del miele,

giudizio che dev'essere avvalorato dalla

corrispondenza dalle caratteristiche organolettiche e fisico chimiche del miele





**Sporopollenina: strato esterno molto resistente**

**Esina: carotenoidi, fenoli, acidi grassi**

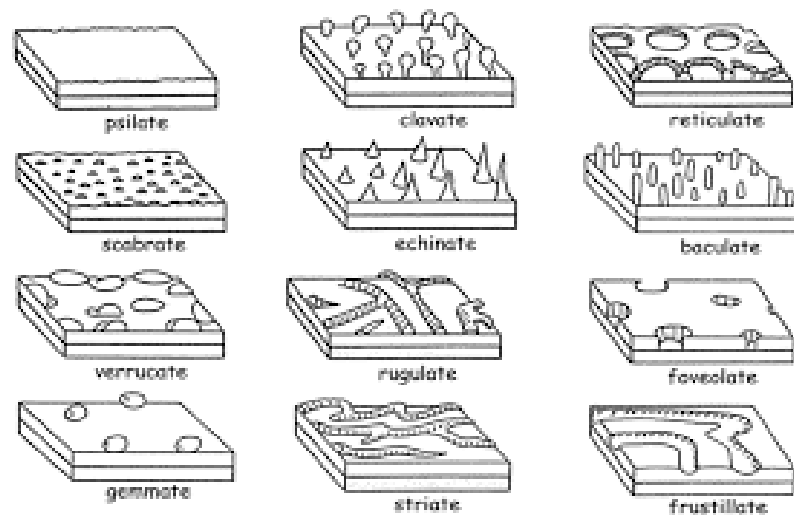
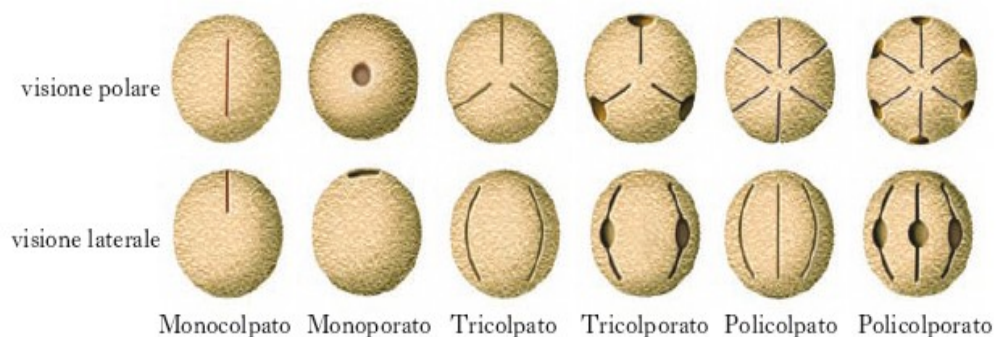
**Intina: polisaccaridi**

<https://apiterapiablog.wordpress.com/2017/03/02/il-polline-come-alimento/>

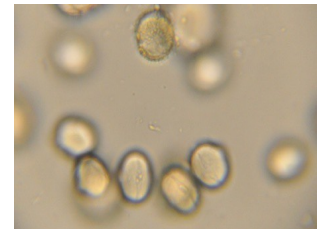
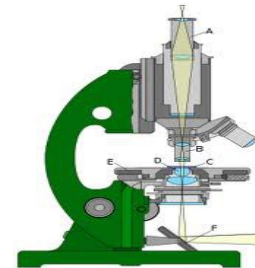
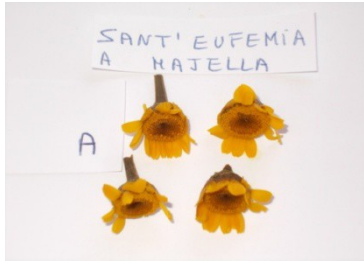
# Forme, Dimensioni (10-200 micron), Aperture, Superficie del polline



*Granuli di polline al microscopio ottico*



## Polline prelevato direttamente da fiori



## ORIGINE BOTANICA DEL MIELE IN COMMERCIO

La legge dice che si può usare la menzione di origine botanica  
**quando il prodotto è**

**interamente o principalmente ottenuto dalla pianta indicata**

**Queste caratteristiche però non sono definite per legge,  
perché non dice quali sono i parametri di controllo**

**La legge prevede dei limiti di riferimento solo per alcuni parametri chimico-fisici (es. contenuto di fruttosio, di glucosio, conducibilità elettrica, diastasi, HMF, umidità, ecc.)**





# SCHEDE DI CARATTERIZZAZIONE DEI MIELI

Le “**Schede di Caratterizzazione dei Miel Uniflorali**”

sono dei **documenti tecnici di riferimento** che riportano

le caratteristiche melissopalinologiche

che quel determinato miele deve avere

-es. miele di Robinia pseudoacacia deve avere una % di polline di Robinia almeno del 15%

-es. miele di castagno deve avere una % di polline di Castanea > 90%



**Le schede inoltre riportano i**  
**parametri dell'analisi sensoriale**  
**ed i valori medi , minimi e massimi che i vari mieli devono avere per i**  
**parametri chimico-fisici,**  
**a seconda della loro origine botanica.**



# **ANALISI MELISSOPALINOLOGICA:**

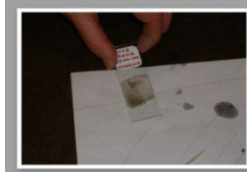
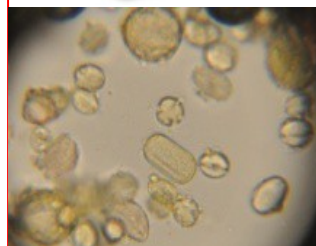
**METODICA QUALITATIVA E QUANTITATIVA**



## ESAME MELISSOPALINOLOGICO QUALITATIVO

### **Determinazione delle classi di frequenza:**

si contano almeno 200-500 granuli  
pollinici e i corrispondenti indicatori  
di melata



#### Espressione dei risultati:

**polline dominante  
>45%**

**polline di  
accompagnamento 16-45%**

**polline isolato importante  
3-15%**

**polline isolato  
<3%**

## ESAME MELISSOPALINOLOGICO QUANTITATIVO

Con un'apposita formula  
si risale al numero di  
granuli pollinici per 10  
grammi di miele:  
PK/10 g



#### **Classi di rappresentatività:**

I	< 20.000	
II	20.000	-- 100.000
III	100.000	-- 500.000
IV	500.000	-- 1000.000
V	>1000.000	

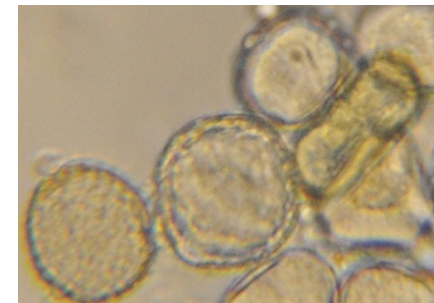
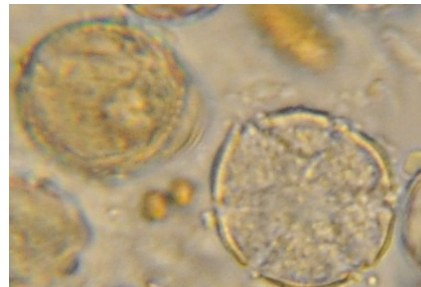
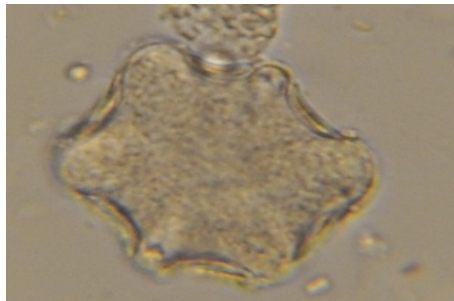
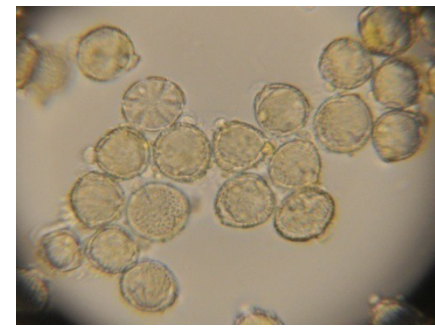
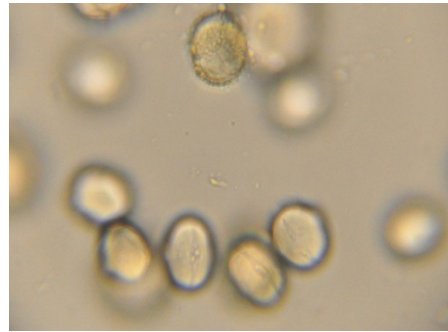
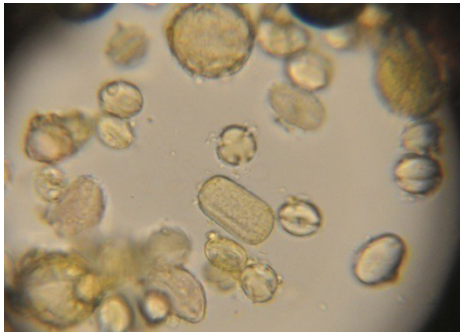
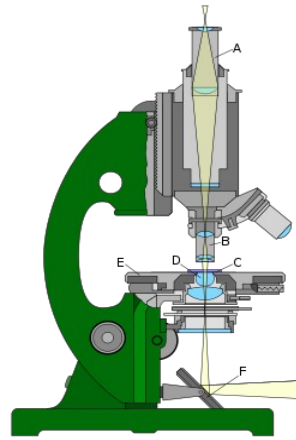
# Esame melissopalinoologico qualitativo

*alcuni grammi di miele vengono miscelati con acqua distillata;*

*si centrifuga ed il sedimento viene osservato al microscopio*







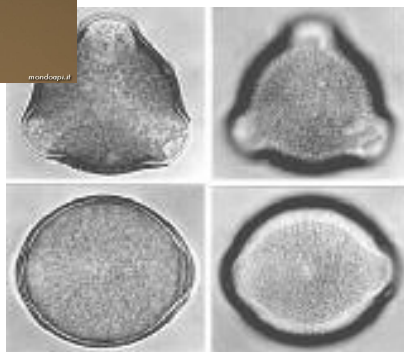
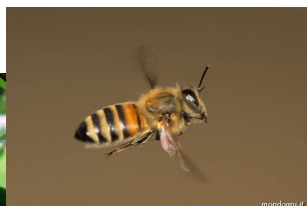
## Miele di acacia

### CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE

al microscopio devo identificare e contare  
almeno il 15% di pollini di *Robinia pseudoacacia*

### CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE

deve avere un alto contenuto di fruttosio e valori bassi di diastasi, invertasi e  
conducibilità elettrica.





# Miele di acacia

## CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE



**Stato fisico:** resta liquido per un tempo molto lungo e comunque non cristallizza mai completamente

**Colore:** da quasi incolore a giallo paglierino

**Intensità odore:** debole

**Odore:** non marcato, molto delicato, caratteristico

**Sapore:** da normalmente a molto dolce

**Intensità aroma:** debole

**Aroma:** delicato, vanigliato, confettato

**Persistenza:** poco persistente



# Miele di castagno

## CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE

al microscopio devo identificare e contare  
più del 90% di pollini di Castanea

## CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE

deve avere valori elevati di conducibilità elettrica.



# Miele di castagno

## CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE

**Stato fisico:** liquido a cristallizzazione molto lenta

**Colore:** ambra più o meno scuro, con tonalità rossiccio verdastre se liquido e marrone se cristallizzato

**Intensità odore:** forte

**Odore:** caratteristico, di legno, tannico, aggressivo con note che ricordano ceci lessi

**Sapore:** poco dolce con fondo decisamente amaro

**Intensità aroma:** forte

**Aroma:** simile all'odore, con nota calda e caramellata





# Miele di castagno

## CARATTERISTICHE MELISSOPALINOLOGICHE

al microscopio devo identificare e contare  
più del 90% di pollini di Castanea

## CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE

deve avere valori elevati di conducibilità elettrica.



## ORIGINE BOTANICA

**La filiera della grande distribuzione**

**è più controllata**

**negozi tradizionali, vendita diretta, fiere ed i mercati**

**potrebbero essere fuori controllo,**

**soprattutto se le persone che vi lavorano sono poco competenti nel settore.**

**Spesso vi sono sulle etichette delle denominazioni fantasiose**

**(es. miele di lampone o di melograno)**

**e mieli venduti come uniflorali e ad un prezzo maggiore**

**sono in realtà millefiori**



# **Alcuni dei riferimenti principalmente usati**

## **Analisi melissopalino-logica:**

**Armonized methods of melyssopaliny – W. Von Der Ohe, L. Persano Oddo, M. L. Piana, M. Morlot, P. Martin (Apidologie 2014)**

**Analisi melissopalino-logica – Louveaux J., Maurizio A., Vorwhol G. – International Commission for Bee Botany- Methods of Melissopalynology- Bee World, 1978-59(4):139-157**

## **Caratterizzazione botanica: :**

**Main European honeys: descriptive sheets – Ministero delle politiche agricole e forestali**

**L. Persano Oddo, R. Piro (Apidologie 2014) I**

**I mieli uniflorali italiani Nuove schede di caratterizzazione – L. Persano Oddo, A.G.Sabatini, M. Accorti, R. Colombo, G.L.Marcazzan, M. L. Piana, M. G. Piazza, P. Pulcini**

## **Caratterizzazione geografica:**

**Textbook of melyssopaliny – G. Ricciardelli D’Albore (1997)**



# **ORIGINE GEOGRAFICA DEL MIELE**



***Perché è importante conoscere  
l'ORIGINE GEOGRAFICA dei mieli?***



# ANALISI PER L'ORIGINE GEOGRAFICA DEL MIELE

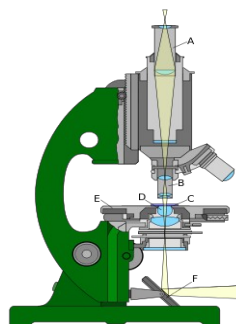
**\*Per verificare la rispondenza a quanto dichiarato in etichetta per quello che riguarda il territorio di provenienza del miele**

**\*Per verificare la presenza di eventuali frodi, ma anche per valorizzare il prodotto (denominazione origine per prodotti locali)**

**Alcuni indicatori pollinici svelano le grandi aree geografiche di provenienza del miele**

**(es. Est europa, Cina, Italia, Centro America, ecc.)**

**consentendo di verificare la veridicità della provenienza indicata in etichetta e della quale il consumatore si fida**

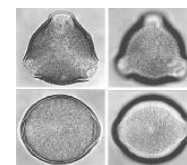
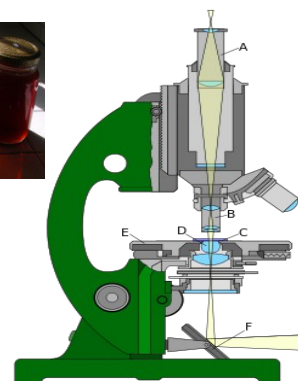




# CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL MIELE



La caratterizzazione geografica è possibile confrontando lo spettro pollinico del miele e sovrapponendolo agli spettri pollinici tipici dei vari territori



## **Esistono**

**combinazioni specifiche di forme polliniche di una certa area**

**oppure dei pollini caratteristici di piante che hanno una distribuzione limitata ad una certa area (pollini guida).**

**Ciò permette ad esempio di verificare la provenienza del miele da grandi aree territoriali: Italia, Cina, Sud America, Est Europa, Spagna**

**Si può anche arrivare a capire un'origine multipla del miele (es. miscele di mieli) e verificare così la rispondenza all'etichetta dove ciò può essere dichiarato o meno.**

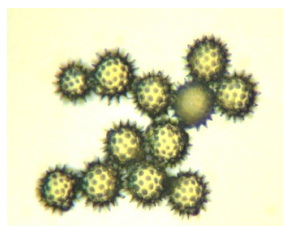
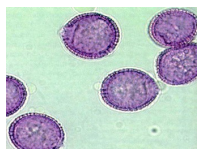


## Alcuni pollini di associazioni polliniche del nord, centro e sud Italia

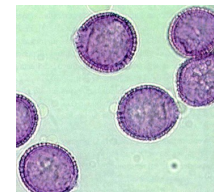
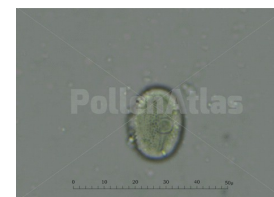
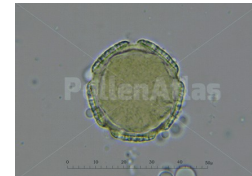
Quercus, Acer, Amorpha, Rumex,  
Castanea, Tilia, Polygonaceae,  
Campanulaceae, Myosotis,  
Rhododendrum, Taraxacum



Quercus, Rubus, Genista, Sambucus, Galega, Cistus  
Hedysarum (sulla): indicatore pollinico italiano, presente  
dalle colline bolognesi in giù  
Leguminose (es. Trifoglio, sulla), Helyanthus, Ericaceae, Olea



Citrus, Eucalyptus, Olea, Hedysarum, Borago  
officinalis

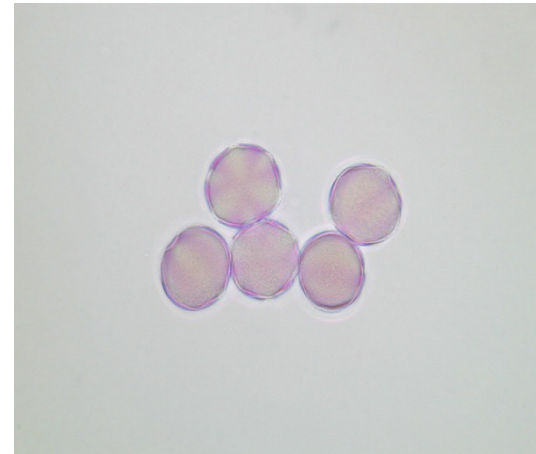
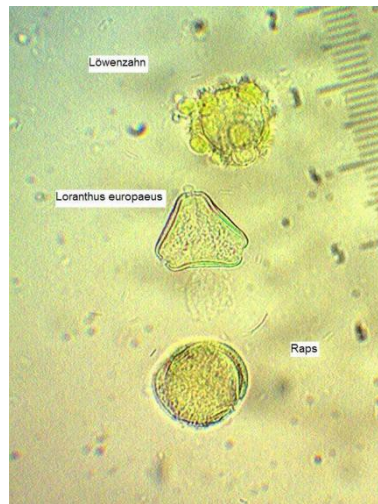
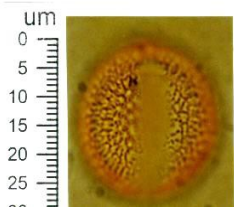
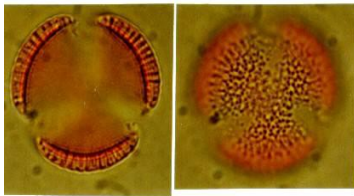


# ALCUNI POLLINI ASSOCIAZIONI POLLINICHE EST EUROPA

## Colza, Phacelia, Loranthus, Ambrosia, Artemisia

BRASSICACEAE

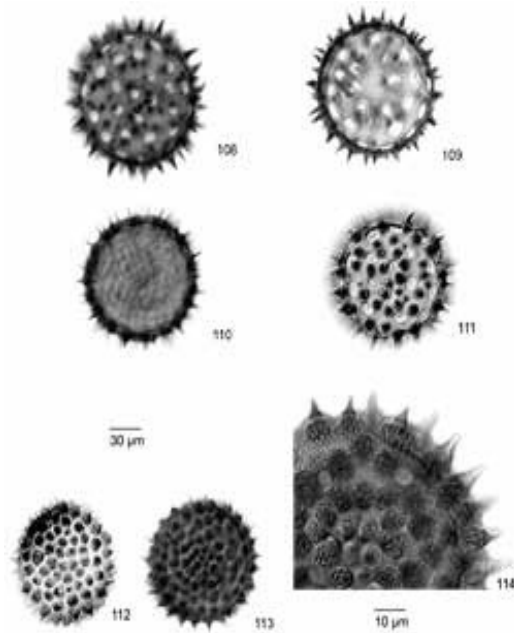
*Raphanus raphanistrum* L.





## ALCUNI POLLINI ASSOCIAZIONI POLLINICHE CENTRO AMERICA

### Composite, Acacia, Bursera

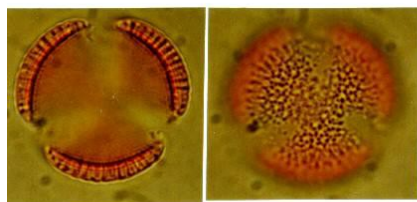


## ALCUNI POLLINI ASSOCIAZIONI POLLINICHE CINA

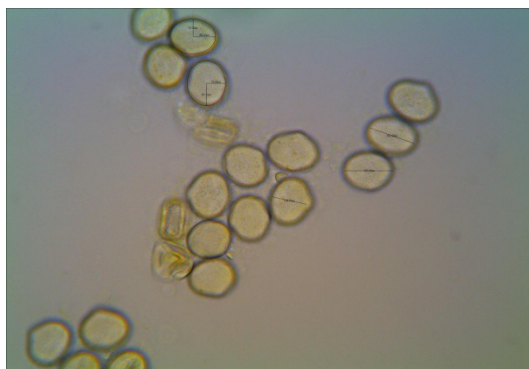
### Colza, Grano saraceno, Astragalo

BRASSICACEAE

*Raphanus raphanistrum* L.



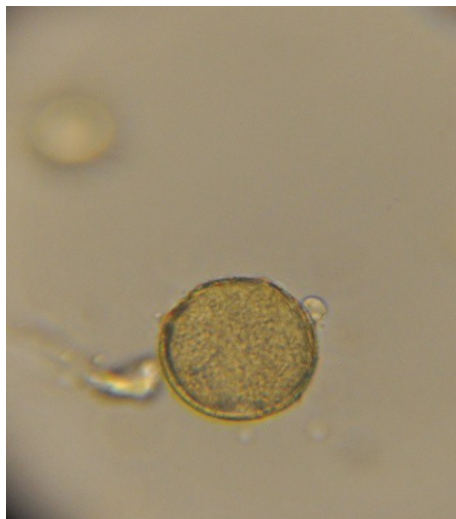
um  
0  
5  
10  
15  
20  
25  
30





## ALCUNI POLLINI ASSOCIAZIONI POLLINICHE SPAGNA

Cisto, Agrumi, Lavanda, Eucalypto, Olivo, Erica, Echium



## **ORIGINE GEOGRAFICA DEL MIELE IN COMMERCIO**

### **Livello obbligatorio:**

indicazione del Paese/i di origine

### **Livello facoltativo:**

Indicazione dell'origine territoriale

**La non rispondenza del contenuto con ciò che è scritto in etichetta  
è una contraffazione e viene punita**



Per l'origine geografica del miele in etichetta  
dev'essere menzionato il Paese/i di origine  
**(Livello obbligatorio).**

Paese d'origine: Italia - Miele italiano  
Paesi d'origine: Argentina  
Miscela di mieli originari e non originari della CE:  
Italia Argentina  
Italia Romania

Può essere indicata anche l'origine  
Territoriale **(Livello facoltativo)**



# ORIGINE GEOGRAFICA

Contraffazioni più frequenti:

**Miele cinese non dichiarato**

**Origine italiana non corrispondente al vero**

*(Est Europa e Cina per acacia, Spagna per timo, lavanda, agrumi)*



# ORIGINE GEOGRAFICA

## LIMITI

*Competenza dell'analista*

*Mascheramento dello spettro pollinico con miscele*

*Filtrazione*

*Aggiunta di polline*



# **ANALISI MELISSOPALINOLOGICA:**

## **VERIFICA DELL'IDONEITA' DEL LABORATORIO**





# RING TEST

**Esistono dei “Ring test”,  
cioè campioni di miele anonimi inviati a più laboratori  
per l'analisi melissopalinoologica.  
Serve per verificare l'idoneità  
dei laboratori che eseguono l'analisi**



In questo modo:

si rafforzano la **tecnica** e la **competenza**  
dei laboratori partecipanti.

si valuta

**l'armonizzazione fra i metodi ed i risultati forniti**



**Il Ring test è effettuato dal laboratorista su un campione di miele a lui non noto che viene analizzato.**

**Il risultato dovrà corrispondere con quello noto.**

**E' valutato su 3 livelli:**

**Corretta identificazione dei tipi pollinici**

**Classificazione del tipo pollinico come nettarifero o non**

**Corretta interpretazione dei risultati  
per l'origine botanica e la provenienza geografica**



# Frodi del miele



**Falsa dichiarazione di origine botanica**

**Falsa dichiarazione di origine geografica**



**Aggiunta di zucchero**

**Fonti zuccherine diverse da nettare o melata**

**Aggiunta di altre sostanze**





## Le principali frodi nel miele sono solitamente:

**CONTRAFFAZIONE:** quando il miele è riprodotto con sostanze diverse per qualità e quantità da quelle che normalmente lo formano. Esempio: *Falsa indicazione botanica o geografica (la più frequente), fraudolenta nutrizione dell'alveare con sciroppi di zuccheri industriali*



**ADULTERAZIONE:** quando il miele è modificato per sottrazione o aggiunta di di materia di qualità inferiore. Esempio: *aggiunta di sciroppi zuccherini, miele creato artificialmente nei laboratori*





**SOFISTICAZIONE:** aggiunta di sostanze estranee alla sua composizione con lo scopo di migliorare l'aspetto e coprire i difetti. Esempio: *aggiunta di aromi, di caramello per renderlo simile al miele di melata*



**ALTERAZIONE:** modificazione delle caratteristiche fisico-chimiche ed organolettiche a causa di processi degenerativi spontanei per prolungata conservazione o conservazione non conforme al dettame. Esempio: *miele che ha subito processi di surriscaldamento che ne hanno modificato la composizione chimica ed idoneo al solo uso industriale, miele fermentato*



**FALSA DICHIARAZIONE DI ORIGINE BOTANICA**  
**FALSA DICHIARAZIONE DI ORIGINE GEOGRAFICA**

**Metodi di controllo**

**-Analisi pollinica microscopica**

**-Marcatori pollinici**

**-Rispondenza ad un insieme di caratteristiche**

**organolettiche, chimico fisiche e microscopiche**

**(schede di caratterizzazione miele, documenti tecnici di riferimento)**

**-Marcatori chimici**





# AGGIUNTA DI ZUCCHERI ESTRANEI



# AGGIUNTA DI ZUCCHERI ESTRANEI-SCIROPPI NEL MIELE

- Gli **SCIROPPI ZUCCHERINI** aggiunti fraudolentemente al miele vengono prodotti per *idrolisi enzimatica dell'amido* e questi **ENZIMI** possono residuare nel miele.
- Esistono poi dei **MARKER** che rilevano in modo specifico lo sciroppo aggiunto o il processo di produzione di questo. *Ad es. SMR è un marker specifico dello sciroppo di riso*
- Gli **ZUCCHERI C3 (da riso, barbabietola e frumento)** e **C4 (da piante come mais o canna da zucchero)** sono anch'essi indice di zuccheri estranei aggiunti e vengono rilevati con spettroscopia isotopica di massa con cromatografia liquida (METODO Più CONOSCIUTO)



# Ricerche aggiunte di sciroppi nel miele

- \*Spettroscopia isotopica di massa con cromatografia liquida per rilevamento zuccheri C3 (riso, barbabietola e frumento) e C4 (mais e canna da zucchero)**
- \*Ricerca marker per lo sciroppo di riso**
- \*Ricerca polisaccaridi derivanti da mais o grano**
- \*Ricerca sciroppi prodotti da canna da zucchero o barbabietola**
- \*Ricerca aggiunta di coloranti**
- \*Ricerca sciroppi di grano o riso che contengono amido**



# AGGIUNTA DI ZUCCHERI ESTRANEI-SCIROPPI NEL MIELE

- **metodo beta-fructofuranosidase** per individuare la presenza di sciroppi prodotti a partire dalla canna da zucchero o dalla barbabietola determinando la presenza degli zuccheri invertiti che li caratterizzano
- **metodo della beta/gamma/ amylase** per l'individuazione di sciroppi che contengono amido come quelli di grano o di riso
- **metodo E150 d** che permette di individuare l'aggiunta di un colorante
- **Importante quindi lo screening nel miele di tutti gli zuccheri CE e C4 e degli oligosaccaridi ed enzimi estranei al miele(enzimi tericamente stabili e Famyp)**



# TECNOLOGIA NIR

## (Spettroscopia del vicino infrarosso)

- Può evidenziare velocemente sofisticazioni alimentari
- Ha dimostrato una differenza ben descrivibile ad esempio tra la struttura molecolare dell'acqua del miele di robinia e quella degli sciroppi di mais ad alta concentrazione di fruttosio





## RICERCHE NEL SEDIMENTO DEL MIELE PER AIUTARE L'INDIVIDUAZIONE DELLE FRODI:

**Elementi estranei**: particelle prive di struttura delle quali non se ne conosce l'origine ed estranee alla composizione del miele. *Spesso presenti in mieli con presenza di oligosaccaridi estranei*

**Granuli di amido**: superiori al 30% non corrispondono alla Direttiva EU per il miele. *Possono derivare da adulterazione del miele con sciroppi ottenuti da idrolizzati di amido, trattamento dell'ape con farmaci (con amido come base portante), alimentazione delle api, apporto di amido tramite le api*

**Particelle nere a tappeto**



## **Decreto legislativo n. 179 21/05/04**

**Parametri che devono essere mantenuti per tutta la durata del periodo di commercializzazione del miele**



# Decreto legislativo n. 179 21/05/04

## parametri miele

### Articolo 2.

1. Tenore di zuccheri
2. Tenore di acqua
3. Tenore di sostanze insolubili in acqua
4. Conduttività elettrica
5. Acidità libera
6. Indice diastasio
7. Tenore HMF

Questi parametri devono essere mantenuti per tutta la durata del periodo di commercializzazione del miele



## **Decreto 25 luglio 2003**

**Il Ministero delle politiche agricole e forestali ha emanato i  
metodi ufficiali che devono essere seguiti dai laboratori  
per controllare questi parametri**



## **ZUCCHERI**

**Si mette in evidenza la presenza di altri zuccheri che nel miele non devono essere presenti**

*Cromatografia liquida*

**Fruttosio + Glucosio**                      >60% mieli di nettare      > 45% mieli melata

**Saccarosio**                                      non superiore al 5%, tranne alcuni casi

## **ACQUA**

controllo dell'umidità

*Metodo rifrattometrico*





## SOSTANZE INSOLUBILI

*metodo gravimetrico. Filtrazione*

Es. pollini o residui di cera

*Indica il grado di pulizia*

## CONDUCIBILITA'

*Metodo conduttimetrico*

*L'aggiunta di materiale estraneo può alterarla*

### **Limiti:**

castagno melate e miscele di questi

superiore a 0,8 mSiemens /cm quadrato,



## ACIDITA' LIBERA

*Metodo potenziometrico*

*Limiti:* 50 milliequivalenti per mieli destinati al consumo diretto, 80 per mieli industriali

*Parametro legato all'invecchiamento e all'origine botanica*

## DIASTASI

*Metodo colorimetrico*

**Importante per frodi**

Sup 8 u.d./g

*Può essere indice di aggiunta di zuccheri al miele*



## IDROSSIMETILFURFURALE

*HPLC*

40 mg/kg, 80 per mieli tropicali

*Riscaldamento del miele*

*Frodi grossolane* (ma moderni zuccheri industriali non contengono più questa sostanza)

## ZUCCHERI

*Gascromatografia*

*Indicano presenza di polisaccaridi anomali in quantità maggiore*

**PROLINA** (nell'emolinfa dell'ape, di origine naturale, se poca miele non prodotto interamente dalle api). Nel miele varia a seconda dell'origine botanica e del grado di maturazione

*Può essere indice di adulterazione*



**LA MAGGIOR PARTE DI TUTTE QUESTE ANALISI DI LABORATORIO DOVREBBERO ESSERE ESEGUITE NEL LORO COMPLESSO PER POTERE RIVELARE L'EFFETTIVA GENUINITA' DEL MIELE O MENO**

**SI AUSPICA UNA MAGGIORE:**

**Sorveglianza sui mercati**

**Collaborazione degli operatori con gli organi di vigilanza**

**Competenza degli analisti sul prodotto miele**



*Grazie per la Vostra Gentile Attenzione*

