

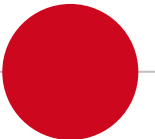
Analisi metagenomica di api del territorio italiano ed identificazione botanica del miele monofloreale

Dott.ssa Alessandra Tata, PhD

Ricercatore Chimico Sanitario,

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

Roma, 05/11/2024



● Miele Uniflorale e Origine Botanica

Il miele uniflorale è un tipo di miele che ha un sapore caratteristico perché generato prevalentemente dal nettare di un'unica specie vegetale. In altre parole, le api che producono miele uniflorale raccolgono principalmente nettare e polline da un fiore specifico.



I mieli uniflorali italiani



● Breakfast directive: Direttiva (UE) 2024/1438



- La legislazione dell'Unione Europea (UE) mira a preservare l'apicoltura europea e la qualità del miele europeo come prodotto agricolo grezzo non trasformato, impone un'etichettatura e una composizione più rigorosa dei prodotti per la colazione per combattere la “frode alimentare” della colazione
- **modifica la direttiva 2001/110/CE del Consiglio concernente il miele** ed altre direttive relative a confetture, marmellate, gelatine e creme di marroni



● Breakfast directive: Direttiva (UE) 2024/1438



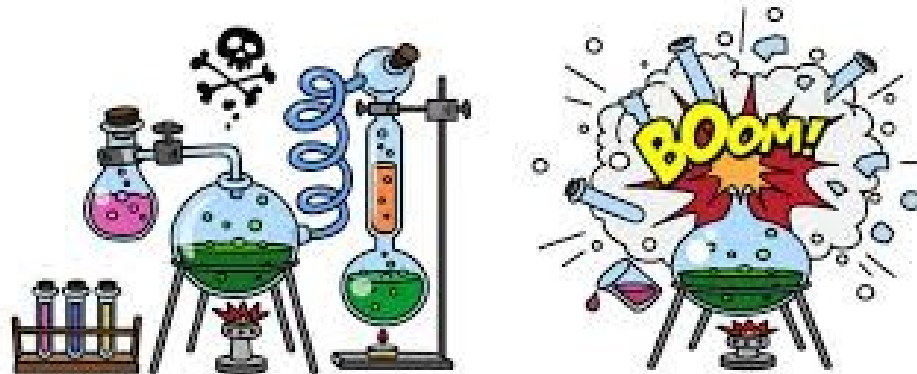
- Il paese di origine del miele deve essere chiaramente visibile sull'etichetta
- I paesi di origine saranno indicati sull'etichetta in un ordine decrescente, basato sul peso; **l'etichetta includerà anche la percentuale che ciascun paese rappresenta nella miscela**, aumentando così la trasparenza per i consumatori
- Secondo il nuovo regolamento, le etichette del miele devono ora riportare **accuratamente l'origine del prodotto, la fonte floreale e i metodi di lavorazione**. Ad esempio, se il miele è stato filtrato per rimuovere il polline, deve essere etichettato come "miele filtrato"
- La direttiva richiede inoltre **che qualsiasi indicazione sull'origine geografica o sulla fonte botanica del miele debba essere verificabile**
- Necessario **un sistema di tracciabilità** dell'UE per il miele



● Breakfast directive: Direttiva (UE) 2024/1438



- Una piattaforma di esperti sosterrà la Commissione **nello sviluppo di metodi per rilevare le frodi del miele** e nel rafforzamento dei controlli;
- La Commissione, tenendo conto delle norme internazionali e del progresso tecnico, adotta, entro quattro anni dalla data di entrata in vigore della presente direttiva modificativa, atti di esecuzione che stabiliscono i metodi di analisi per individuare il miele adulterato o etichettato erroneamente





Verifica dell'origine botanica

➤ **Melissopalinoologia**

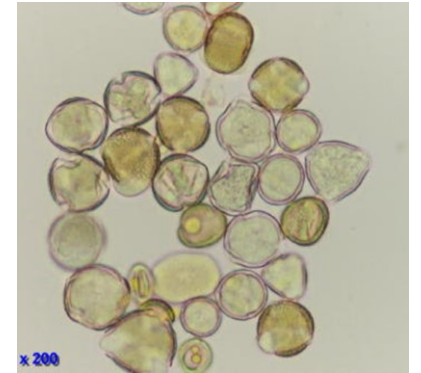
Il polline è un buon marcatore dell'origine botanica

➤ **Chimico-Fisica**

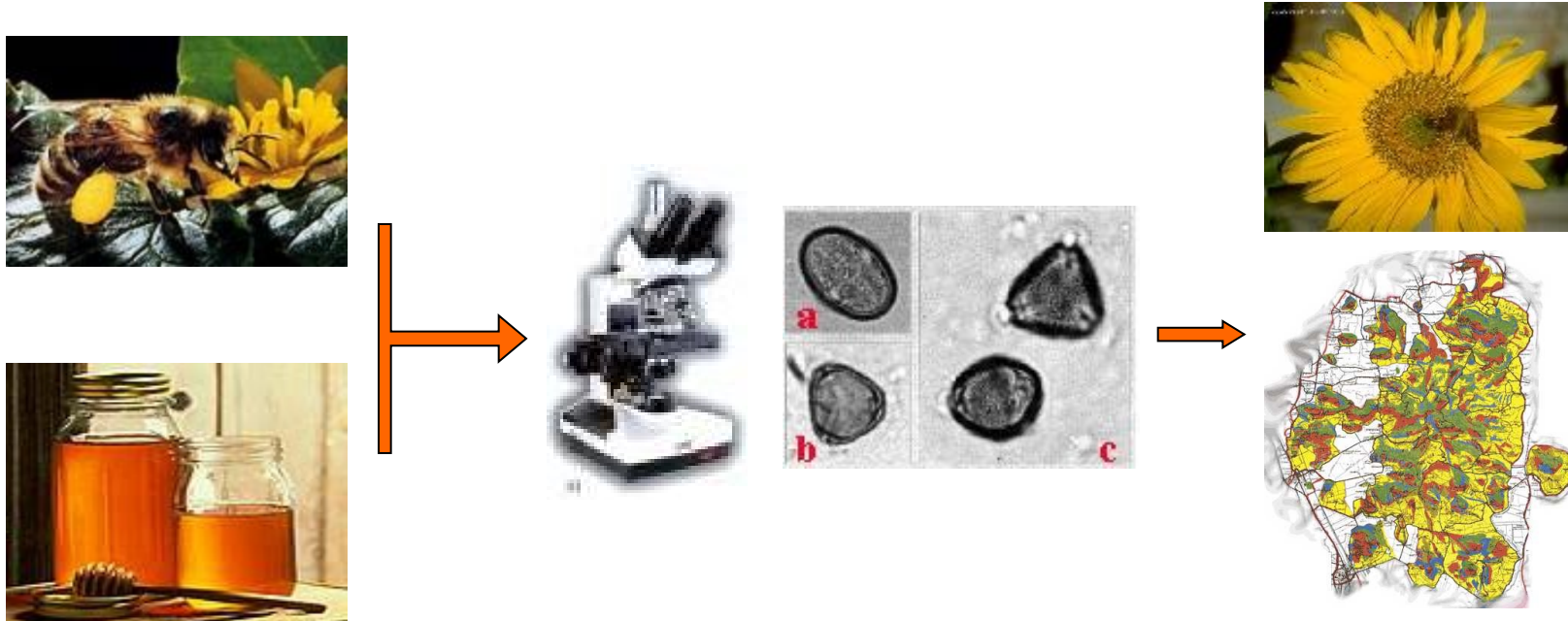
➤ Componenti principali (solo variazioni quantitative) rapporto fruttosio/glucosio, la viscosità, l'umidità, il colore, la conduttività elettrica, il potere ottico rotatorio, la densità, il pH e l'indice di rifrazione.

➤ **Sensoriale**

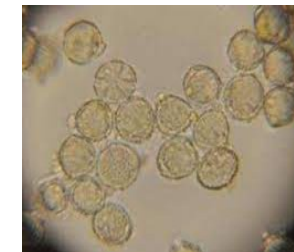
➤ Proprietà organolettiche



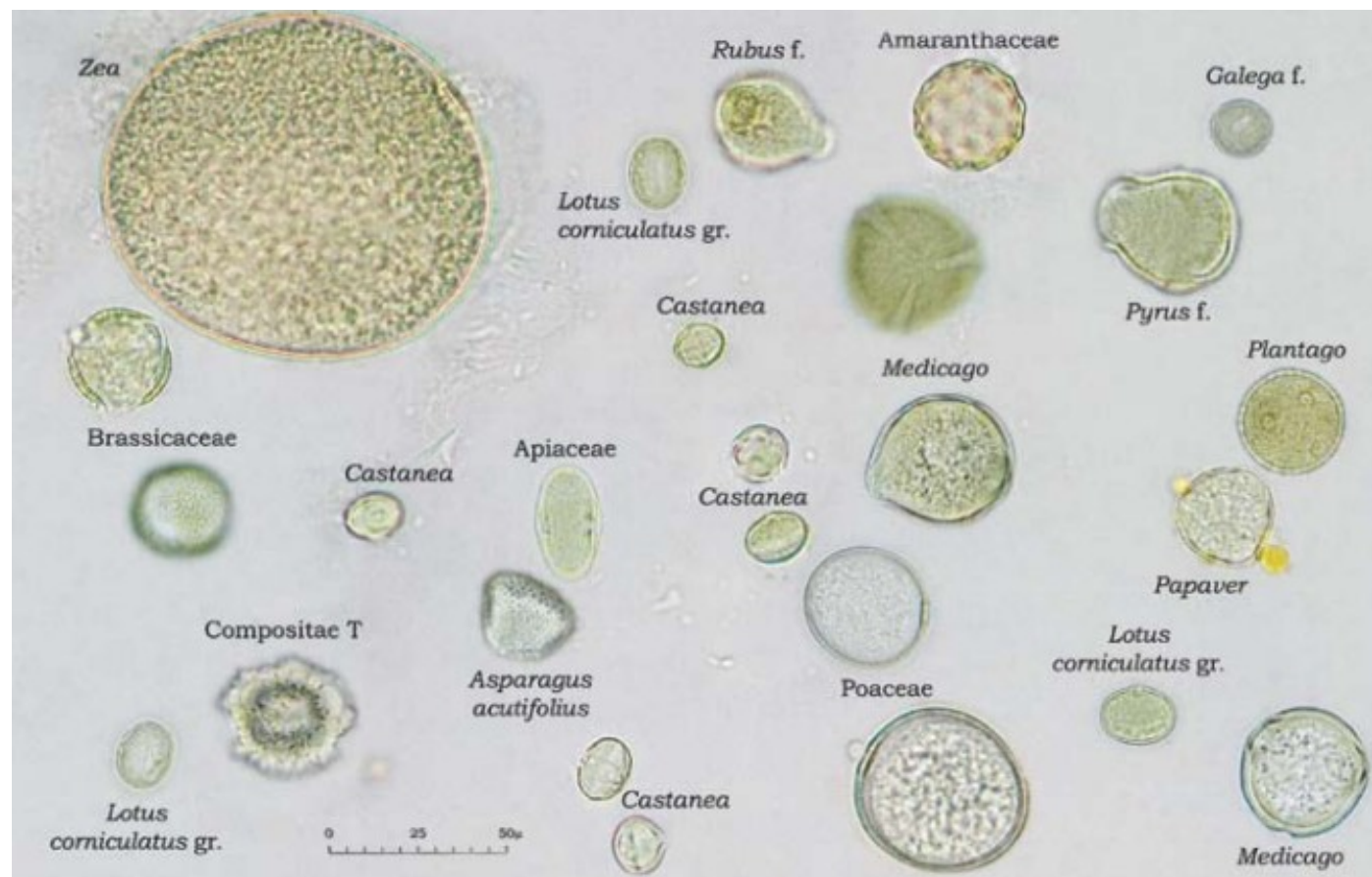
● Caratterizzazione mediante melissopalinologia



● Analisi melissopalinologica



L'ANALISI MELISSOPALINOLOGICA: I POLLINI



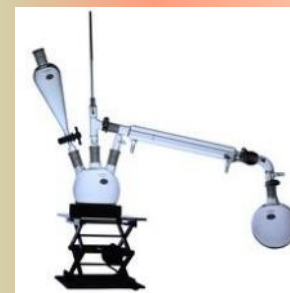
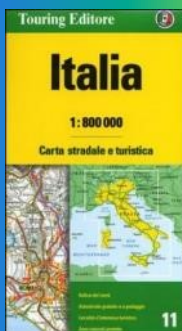
Pollini presenti in un miele di erba medica del Nord Italia

● Caratterizzazione del miele uniflorale italiano, standard UNI

- Standard volontari, pubblicati dall'UNI (Ente Italiano di Normazione),
- Definizione dei limiti delle caratteristiche sensoriali, chimico-fisiche e melissopalinologiche e i metodi di analisi da applicare per verificare l'autenticità del prodotto:
- ACACIA (*Robinia pseudoacacia*), standard UNI 11382:2010,
- AGRUMI (*Citrus* spp.), UNI 11384:2010,
- CASTAGNO (*Castanea sativa*), UNI 11376:2010,
- MELATA (di bosco), UNI 11375:2010,
- EUCALIPTO (*Eucalyptus* spp.), UNI 11383:2010.



FILOSOFIA DELL'INNOVAZIONE



SVILUPPO DI METODI DI FINGERPRINTING VOLTI ALL'AUTENTICAZIONE DEL MIELE UNIFLORALE



*In 2013, the Committee on the Environment, Public Health and Food Safety of the European Parliament released a report (2013) on food chain and food control fraud that called on the member states to research the development and implementation of **fingerprinting** and sensory methods to facilitate and accelerate the verification of the authenticity of food commodities (EU Report 2013/2091- INI).*

● Autenticazione con metodi basati sul fingerprinting

✓ Autenticazione biometrica



fingerprint,



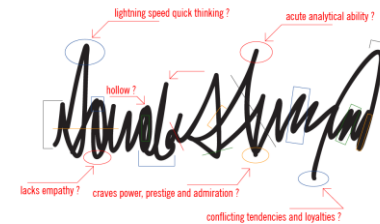
face recognition



iris o retina
recognition



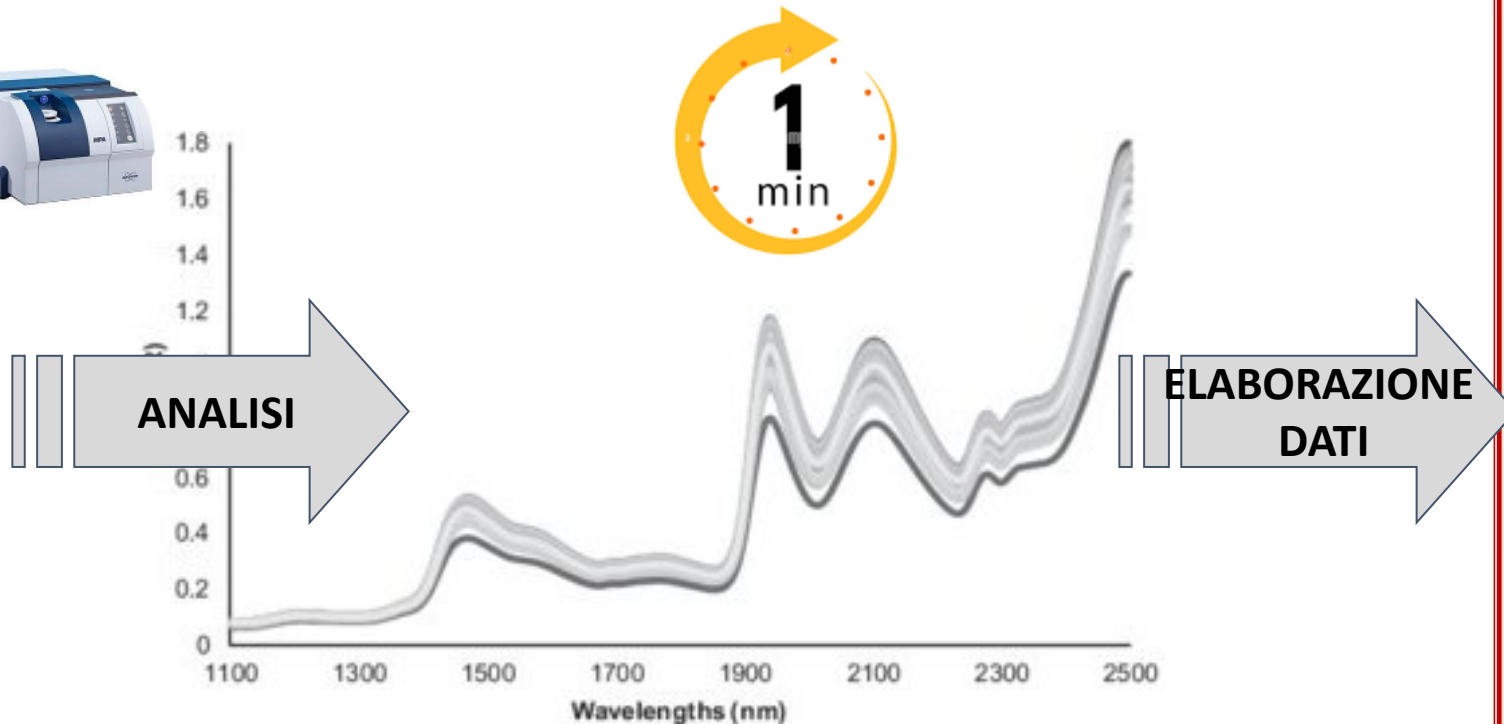
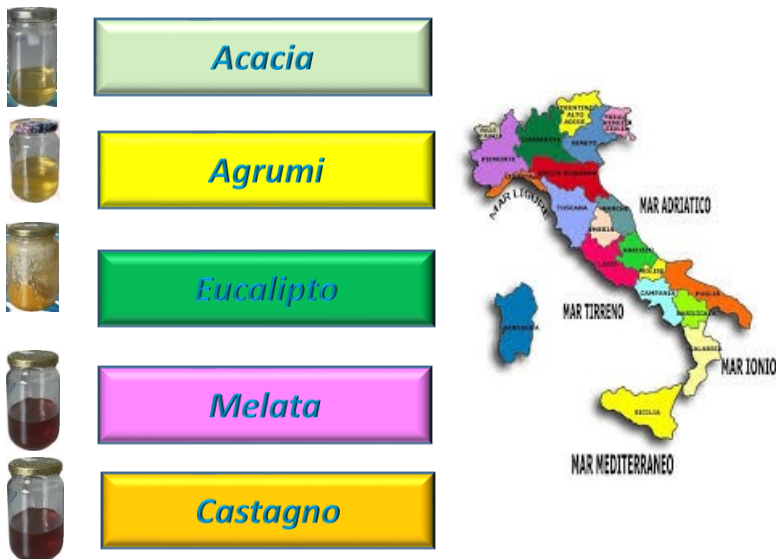
Voice



Signature

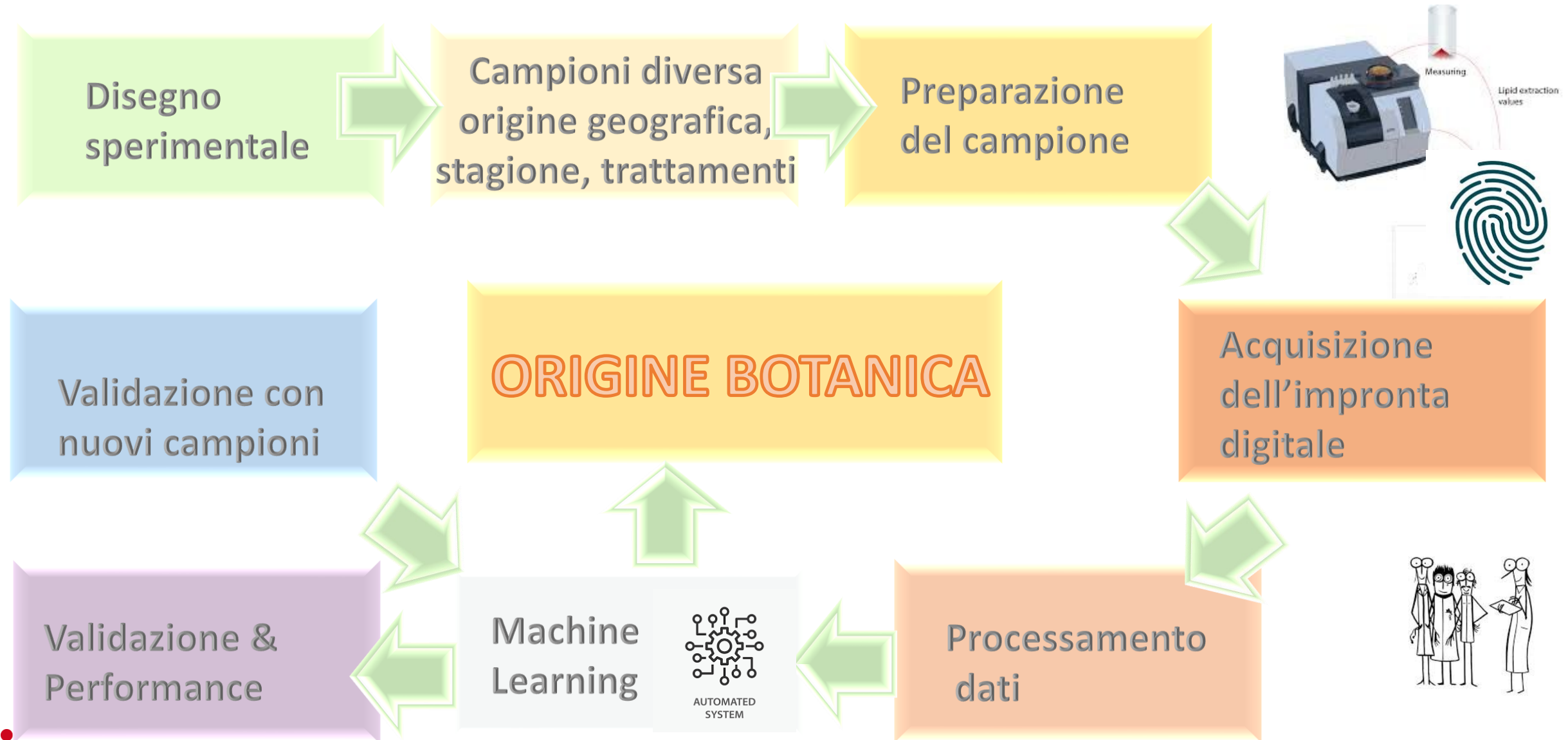
SVILUPPO METODO SCREENING BASATO SUL FINGERPRINTING DI ASSORBIMENTO DEL VICINO INFRAROSSO

452 campioni del 2022-2023
+169 campioni del 2024



Analisi Statistica

Sviluppo metodo screening basato sul fingerprinting

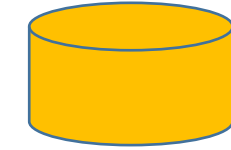


Costruzione e verifica dei sistemi di machine learning



2022-2023

(452
campioni)



DATI NIR



PRE-PROCESSAMENTO

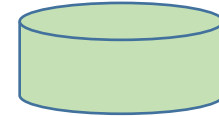
Exploratory data analysis

PCA



2024

(169
campioni)



Set esterno di validazione

70% 
training set

30% 
test set

algoritmi:
✓ **LASSO**
✓ **PLS-DA**

CROSS-
VALIDATION per
valutazione delle
performance

CLASSIFICATORI

Valutazione delle
performance

Valutazione delle
performance



Le Performance del metodo



452 mieli uniflorali



Analisi dell'impronta digitale



Pre-processamento dati e suddivisione



LASSO



AUTOMATED SYSTEM



Accuratezza 84.4%



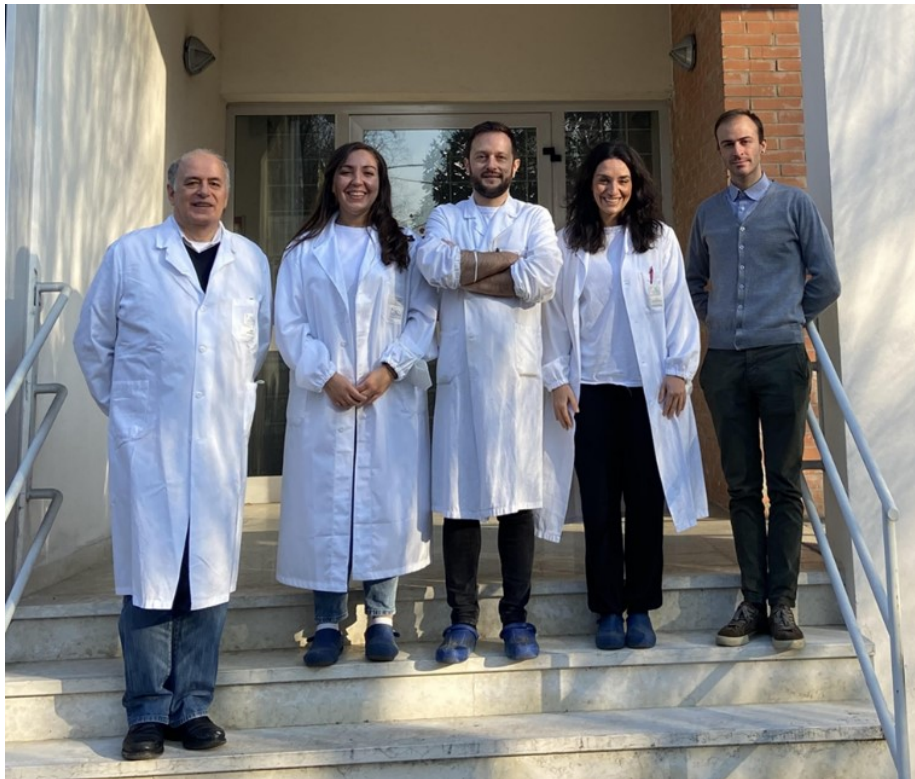
Accuratezza 87.2%

Accuratezza 91.9 %

● Conclusioni

- Ci dobbiamo preparare in vista del recepimento della Direttiva 2024/1438
- Abbiamo un metodo che potrebbe l'analisi di screening dell'origine botanica dei mieli uniflorali italiani
- Le performance del metodo sono soddisfacenti
- Dobbiamo continuare a verificare le performance del metodo ogni anno con nuovi campioni
- Stiamo lavorando su un applicativo che dia il risultato immediato all'operatore senza più passare dallo statistico che fa girare l'algoritmo

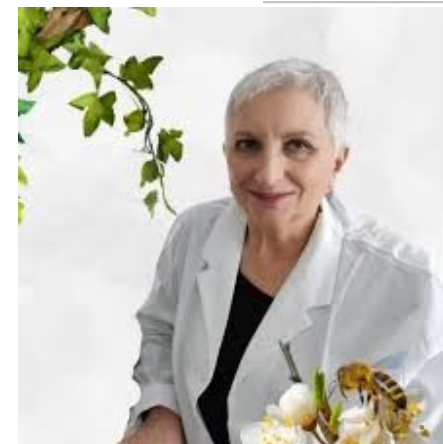
Ringraziamenti



FRANCO
MUTINELLI



GIANCARLO
NALDI



LUCIA PIANA



ALBA LEONE



GRETA MORBIN



OSSERVATORIO
NAZIONALE
MIELE

