

# I pigmenti nell'olio di oliva extra-vergine

Attività didattiche per le scuole secondarie di secondo grado



**Valentina Domenici**

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale (UNIFI)



# I pigmenti nell'olio di oliva extra-vergine



## ASPETTI DIDATTICI:

Dopo aver lavorato con soluzioni di singoli pigmenti sintetici (preparate in laboratorio anche dagli stessi ragazzi), il passaggio allo studio di campioni «reali» di origine naturale dovrebbe stimolare i ragazzi alle seguenti osservazioni:

- In natura le sostanze «pure» difficilmente esistono, piuttosto esistono miscele di sostanze diverse
- La complessità dei sistemi «reali»
- Nel caso dell'olio di oliva, le sfumature di colori e le differenze tra un olio e un altro, suggeriscono che esistano più pigmenti.

Si procede quindi con la parte sperimentale, associata all'analisi degli spettri di vari oli.

# Le caratteristiche dell'olio di oliva



**L'olio di oliva (extravergine) è una matrice alimentare complessa**

**L'olio di oliva (extravergine) evolve nel tempo (è dinamico)**

# Le caratteristiche dell'olio di oliva



L'olio di oliva (extravergine) è una matrice alimentare complessa

L'olio di oliva (extravergine) è fatto di oltre 300 composti chimici diversi !

Frazione saponificabile 98-99%

## Trigliceridi

Acidi grassi monoinsaturi  
*oleico 55,4-83%*



Acidi grassi polinsaturi:  
*linoleico 3,5-20%, linolenico 0,1-0,85%*

Acidi grassi saturi:  
*palmitico 5,7-8%, stearico 0,5-4%, altri*

Frazione insaponificabile 1-2%

Polifenoli 18-37%

Idrocarburi 50-60%

Tocoferoli 2-3%

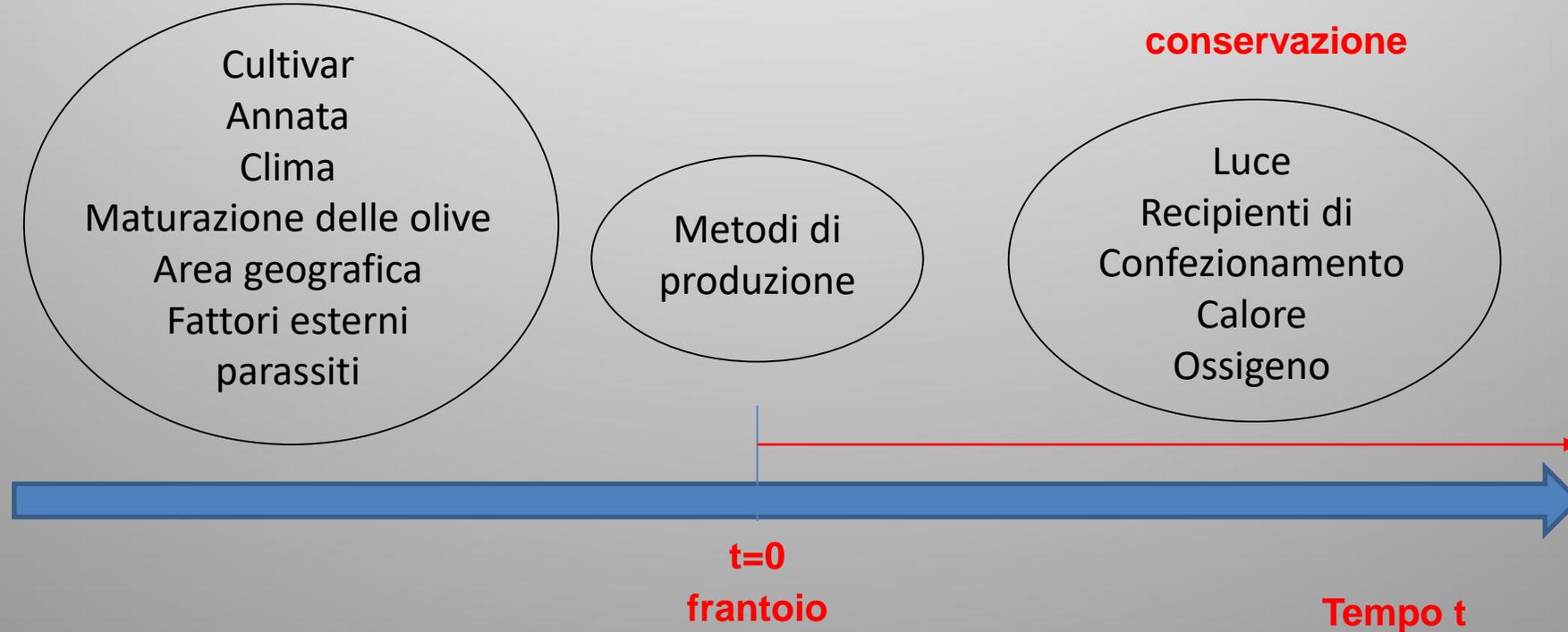
Alcoli 20-35%

Steroli  
e comp.colorati  
2-3%

# Le caratteristiche dell'olio di oliva



L'olio di oliva (extravergine) evolve nel tempo (è dinamico)



# La spettroscopia di assorbimento UV-visibile



Applicazione allo studio degli alimenti:



L'olio di oliva extra-vergine è ricco di pigmenti che determinano il suo colore.

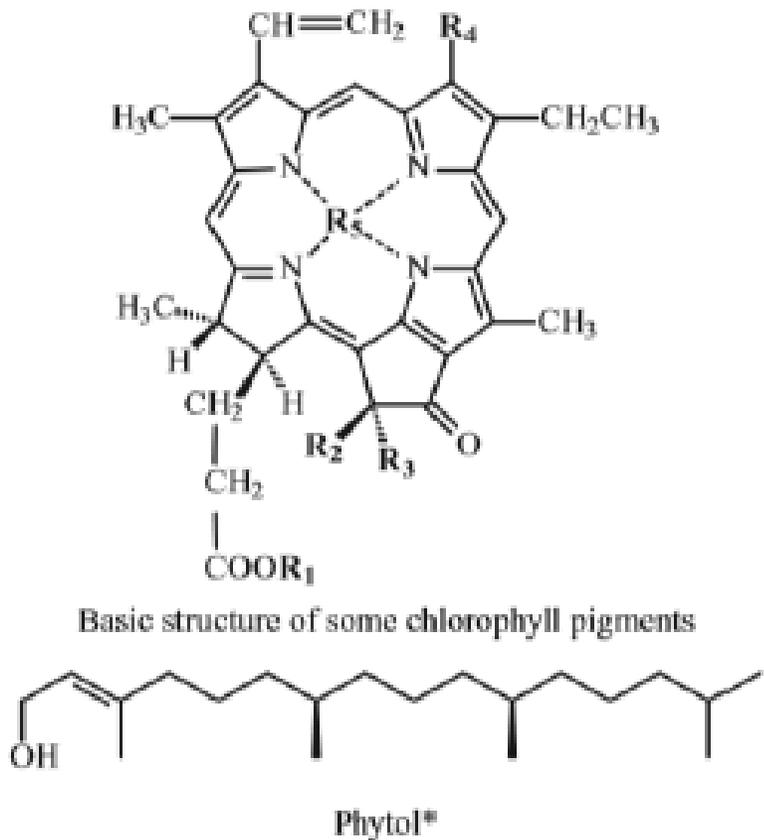
L'olio di oliva fresco è più verdognolo perché è ricco di **clorofille**.

L'olio di oliva dopo qualche mese diventa giallo-giallo oro perché le clorofille (verdi) si trasformano in **feofitine** (marroni/arancio).

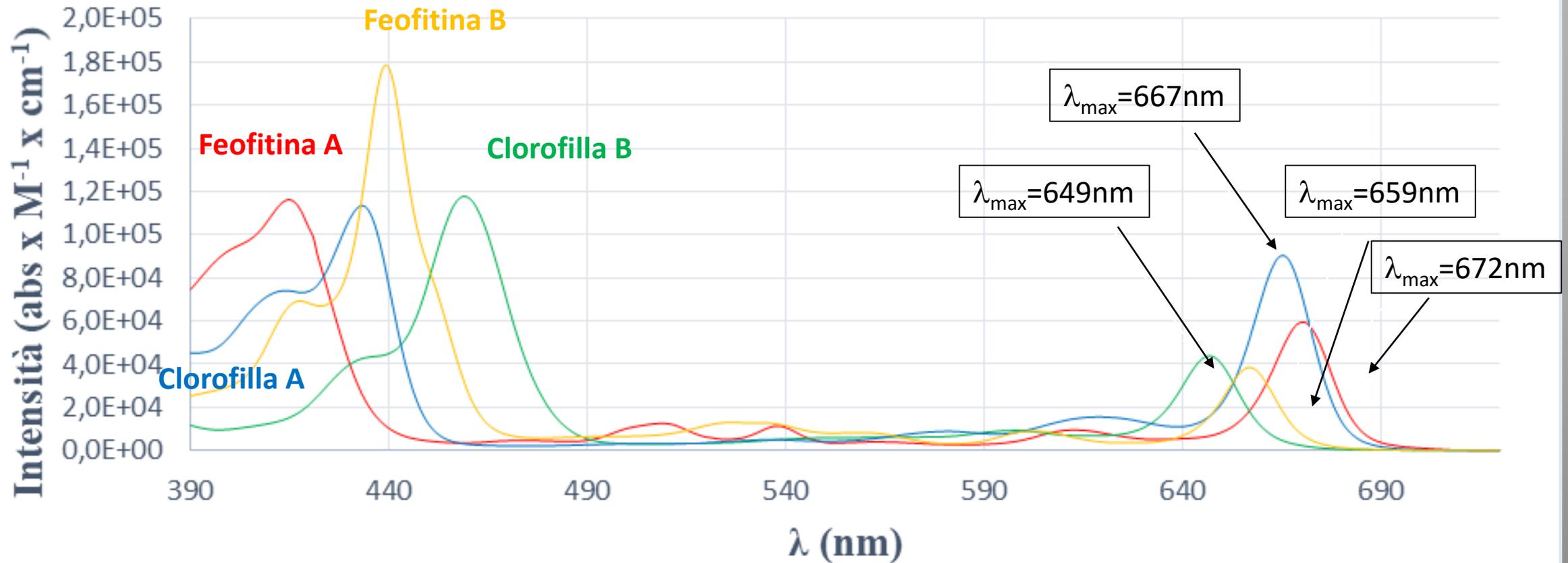
# La chimica dell'olio di oliva



## La classe delle clorofille e dei loro derivati



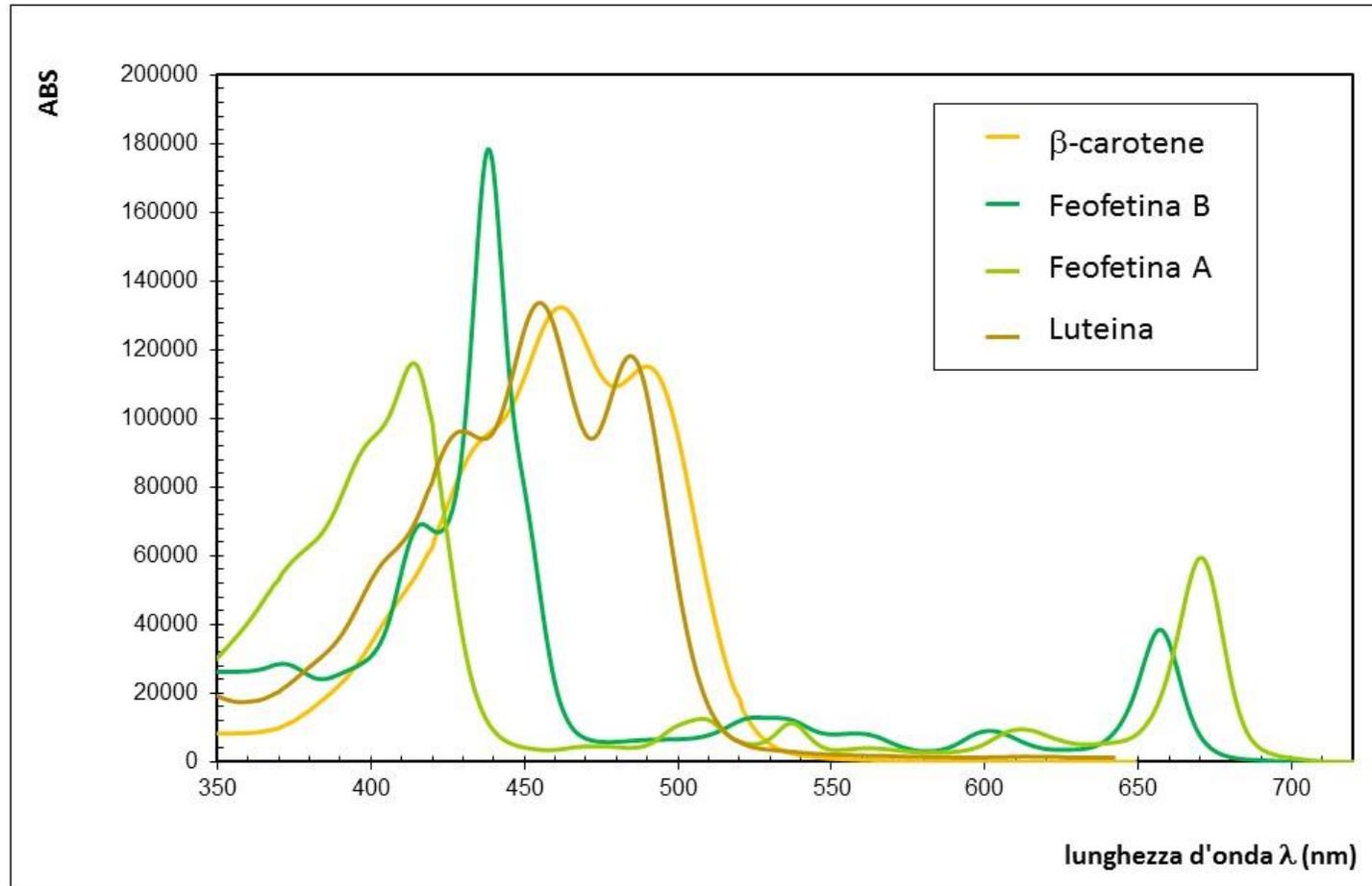
# Le clorofille e i loro derivati... verdi ma non solo!







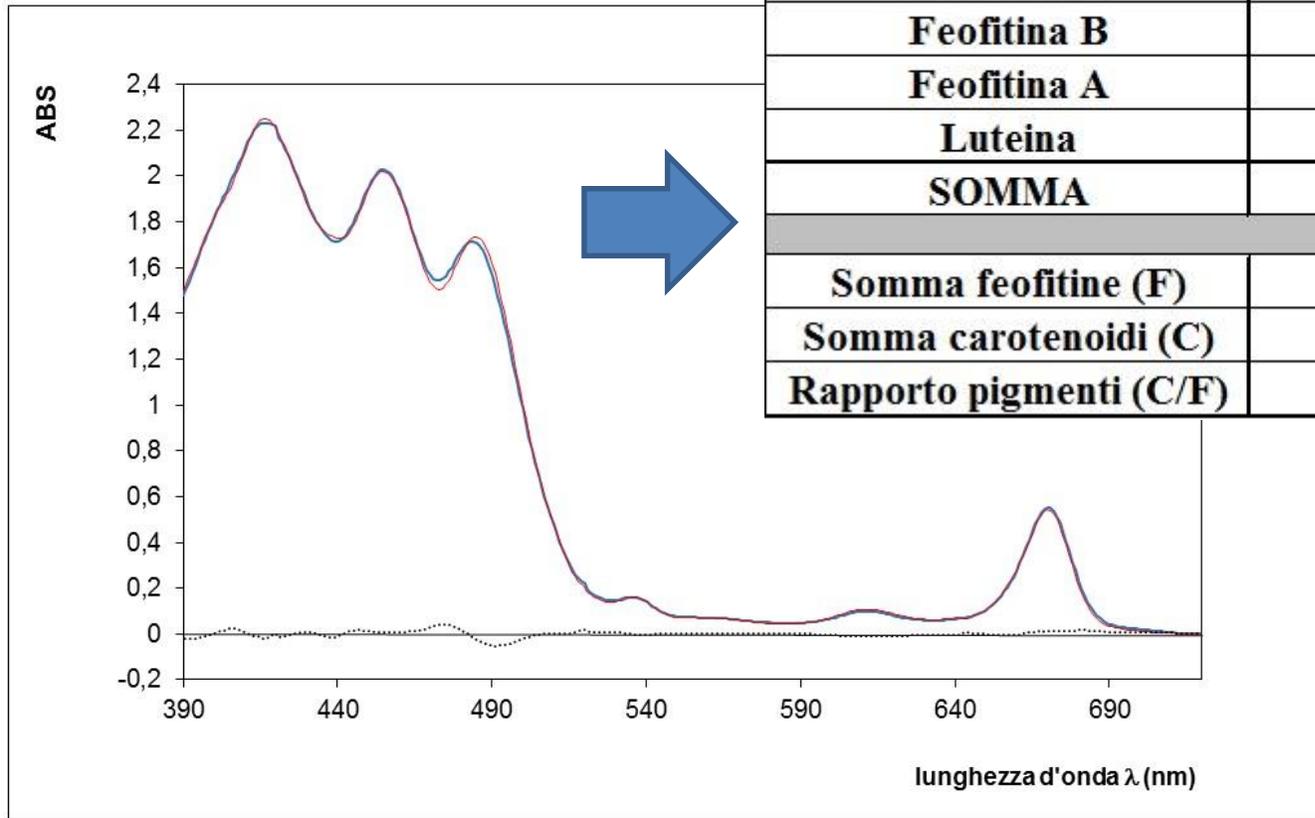
# Lo spettro di assorbimento di alcuni pigmenti presenti nell'olio di oliva



# Lo spettro di assorbimento di uno olio di oliva



Esempio di un olio di oliva del 2018:

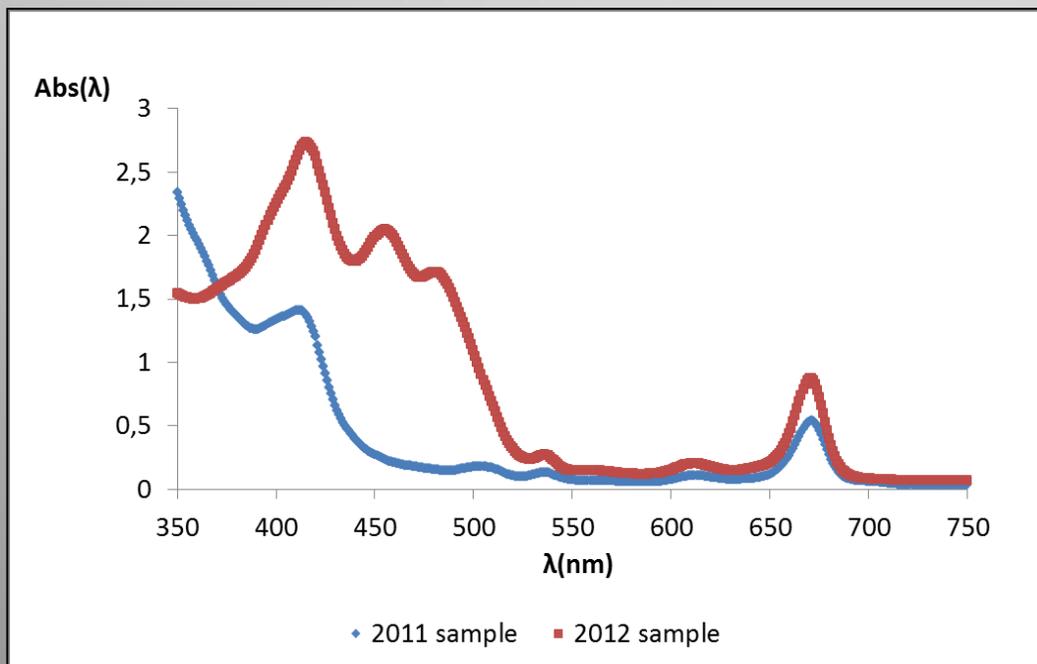


PIGMENTI	Concentrazione (mg/Kg)
$\beta$ -Carotene	1,96
Feofitina B	0,905
Feofitina A	8,394
Luteina	6,795
<b>SOMMA</b>	<b>18,054</b>
<hr/>	
Somma feofitine (F)	9,299
Somma carotenoidi (C)	8,755
Rapporto pigmenti (C/F)	0,9415

# La spettroscopia di assorbimento dell'olio di oliva

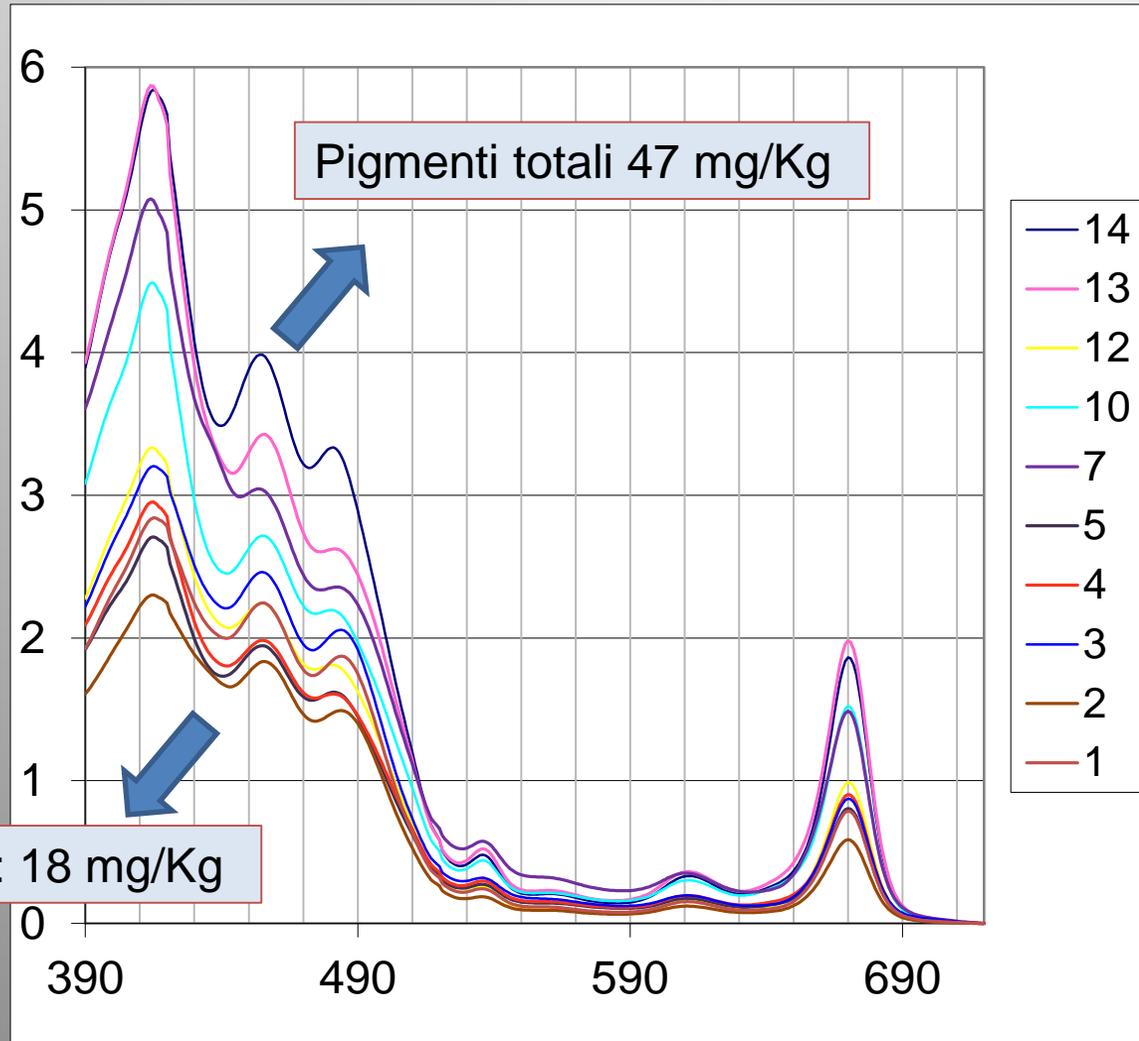


Dallo studio dei pigmenti nell'olio di oliva si imparano molte cose, come ad esempio se l'olio è davvero un olio di oliva extravergine oppure se sono stati aggiunti oli diversi, oppure possiamo scoprire se l'olio ha avuto trattamenti termici.



**Esempio di olio extravergine di oliva di uno stesso produttore, prodotto nel 2011 e nel 2012. L'olio prodotto nel 2011 era stato mal conservato e quindi aveva perso le sue qualità legate ai pigmenti (era infatti rancido!)**

# La spettroscopia di assorbimento dell'olio di oliva



**Esempio di alcuni oli extravergine di oliva prodotti nel 2014, comprati al supermercato e con costi molto diversi, da 15 euro a 3.99 euro.**

**La quantità di pigmenti negli oli a basso prezzo è bassissima, indicando una bassa qualità!**

# I pigmenti dell'olio e le frodi



I composti minoritari sono legati alla stabilità dell'olio di oliva extravergine

I composti minoritari sono peculiari dell'olio di oliva extravergine

I composti minoritari sono legati alle varietà e alle caratteristiche geografiche



La quantificazione dei composti minoritari è utile per smascherare le frodi



# I pigmenti come indice di qualità

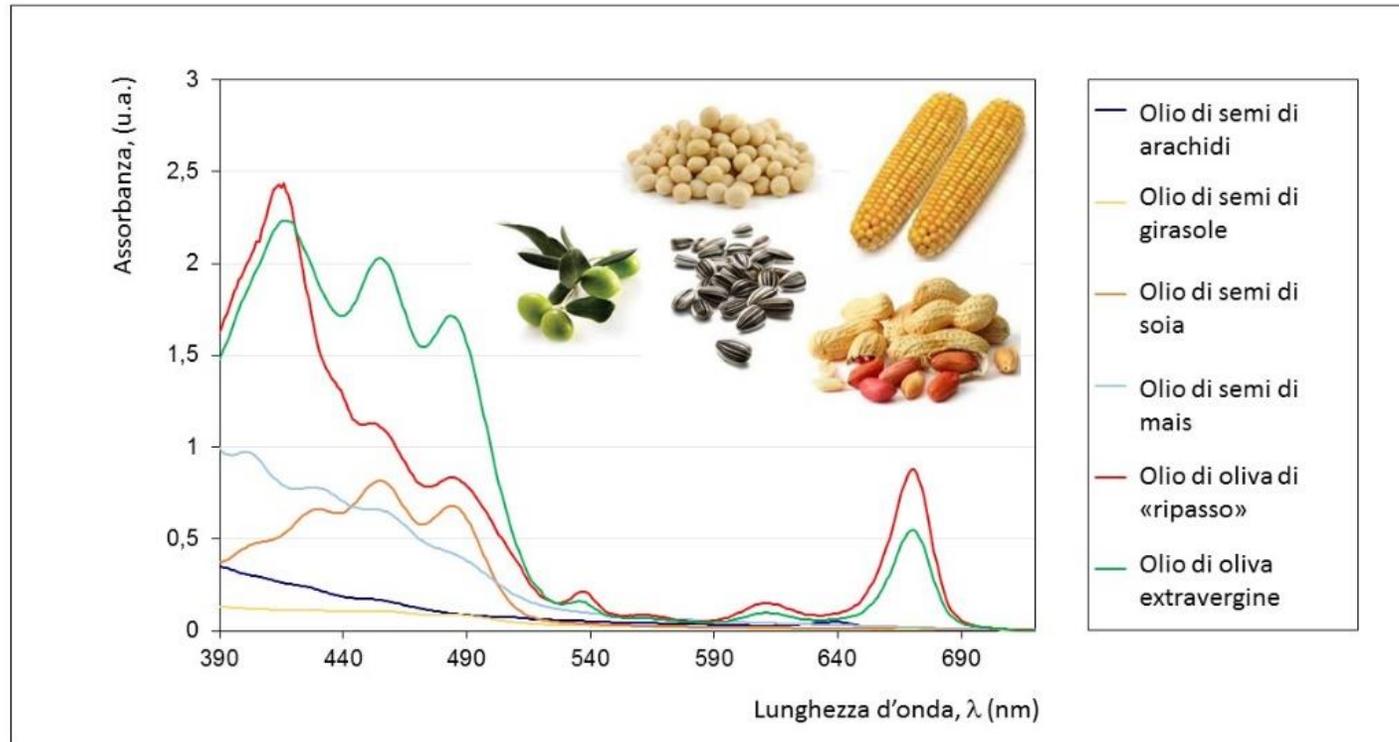


Utilizzo di parametri legati al contenuto di pigmenti per la caratterizzazione varietale e per l'autenticazione #

<b>Caratterizzazione varietale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>\text{Clorofille}_{\text{tot}}/\text{Carotenoidi}_{\text{tot}}</math></li><li>• Carotenoidi minoritari/luteina</li></ul>
<b>Autenticazione</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• % violaxantina</li><li>• % luteina</li><li>• Contenuto Totale di Pigmenti</li><li>• Luteina/<math>\beta</math>-carotene</li></ul>

*# la Comunità Europea non ha ancora recepito queste indicazioni che sono evidenti già nei primi studi sui pigmenti degli anni '90.*

# La chimica al servizio dei consumatori e dei produttori



Un semplice programma per l'analisi e  
la quantificazione dei pigmenti



# La spettroscopia di assorbimento dell'olio di oliva



Per effettuare questa attività sono disponibili i dati degli spettri di assorbimento registrati per alcuni tipi di oli vegetali. E' possibile inoltre confrontare questi spettri con quelli dei pigmenti disciolti in trioleina (solvente che rappresenta piuttosto bene la matrice oleosa).

Per fare una analisi quantitativa utilizzando il metodo proposto per la determinazione dei pigmenti, potete richiedere il software inviando un email a:

[valentina.domenici@unipi.it](mailto:valentina.domenici@unipi.it)



**R.it** | Ambiente

Home | Politica | Economia | Sport | Spettacoli | Tecnologia | Motori

## Olio d'oliva, arriva il test anti-contraffazione per l'extravergine

*Veloce ed economico. Messo a punto dai ricercatori dell'Università di Pisa, potrebbe essere utilizzato direttamente nei punti vendita. La Coldiretti prevede un calo del 30% della produzione nazionale di olive. Ma per aumentare la resa dei raccolti arriva un brevetto italiano*

*Valentina Domenici; Donatella Ancora; Mario Cifelli; Maurizio Zandomenighi; Carlo Alberto Veracini,*  
[Extraction of Pigment Information from Near-UV Vis Absorption Spectra of Extra Virgin Olive Oils,](#)  
JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY 2014.



# RIFERIMENTI e APPROFONDIMENTI



[https://www.repubblica.it/ambiente/2014/10/28/news/olio\\_d\\_oliva\\_arriva\\_il\\_test\\_anti-contraffazione\\_per\\_l\\_extravergine-99198653/](https://www.repubblica.it/ambiente/2014/10/28/news/olio_d_oliva_arriva_il_test_anti-contraffazione_per_l_extravergine-99198653/)

<https://www.unipi.it/index.php/tutte-le-news/item/5056-messo-a-punto-un-innovativo-metodo-anticontraffazione-per-lolio-extravergine-doliva>

<https://www.scienzainrete.it/articolo/scienza-dell%E2%80%99olio/valentina-domenici/2015-01-16>

Lazzerini, Cifelli, Domenici,

«Determinazione dei pigmenti e loro legame con parametri di qualità e autenticità dell'olio di oliva extravergine», in L'olivo e il suo olio, una storia da proteggere per poterla tramandare, QUADERNI ACCADEMIA DEI GEORGOFILI, 2017

*Valentina Domenici; Donatella Ancora; Mario Cifelli; Maurizio Zandomeneghi; Carlo Alberto Veracini,*

[Extraction of Pigment Information from Near-UV Vis Absorption Spectra of Extra Virgin Olive Oils](#), JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY 2014.

<https://smslab.dcci.unipi.it/dissemination.html>



# Olio extra-vergine di OLIVA



Valentina Domenici, materiale didattico

