

# Introduzione alla genuinità e qualità dell'olio



# I Diversi Tipi Di Sostanze Grasse

- **SOSTANZE GRASSE VEGETALI 75 %**
  - **OLI 75 %**
  - **GRASSI 25 %**
- **SOSTANZE GRASSE ANIMALI 25 %**

# La produzione delle principali sostanze grasse vegetali a livello mondiale

Produzione in milioni di tonnellate dei nove maggiori oli vegetali.

	Produzione (milioni di tonnellate metriche)		
	2001-2002	2002-2003	2003-2004
<b>Totale</b>	92,38	94,47	100,29
<b>Olio di</b>			
Soia	28,85	30,65	31,83
Palma	25,42	27,23	28,13
Girasole	7,61	8,35	9,42
Colza	12,68	11,73	12,57
Cotone	3,82	3,49	3,80
Arachide	4,88	4,33	4,81
Cocco	3,23	3,17	3,33
Palmisti (palm kernel)	3,12	3,16	3,50
Oliva	2,78	2,16	2,81

Da F. Gunstone, Inform, nov. 2003, vol 14, p. 668.

Tonnellate metriche = tonnellate (1000 Kg)

A livello mondiale, le quote di **produzione** e **consumo** di **olio d'oliva** sul totale degli **oli vegetali commestibili** ammontano rispettivamente al **3,2** e al **3,3%**

**produzione**  $\Rightarrow$  è cresciuta ad oltre **2.859.000** tonnellate;

**consumo**  $\Rightarrow$  è salito ad oltre **2.555.000** tons.

(Dati **COI**, Consiglio Oleicolo Internazionale; campagna 2003-04):

La **coltura olivo** rappresenta un significativo utilizzo della terra disponibile nelle regioni del Mediterraneo, con una copertura di oltre **cinque milioni** di ettari [ha] negli Stati Membri del EU.

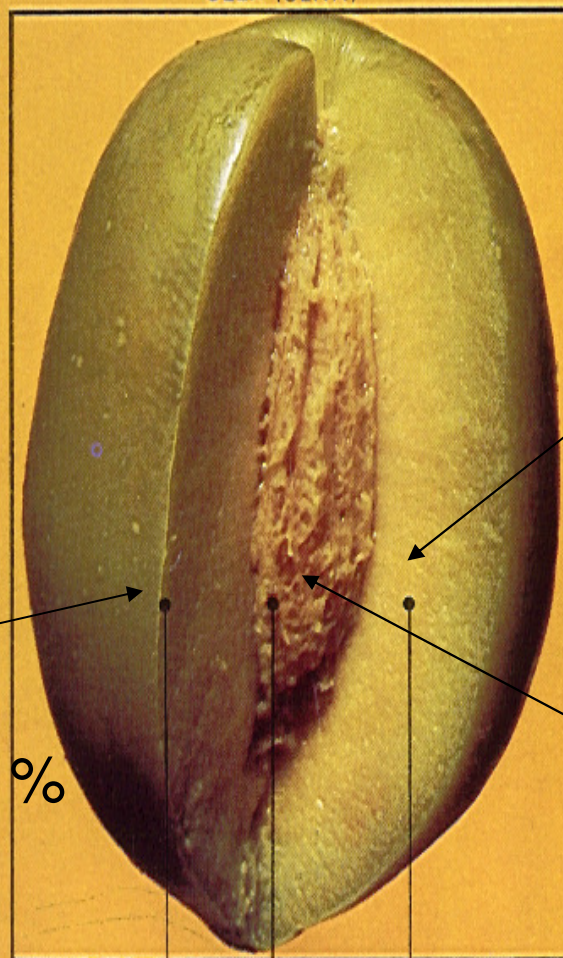
☞ La percentuale nazionale occupata da olive è 7% e 9% in **Spagna** ed **Italia** rispettivamente, ma intorno al 20% in **Grecia**.

## TREND della produzione Ue

Paese	2002-03	2003-04	Var. %
Spagna	859,0	1300,0	+ 51
Francia	4,7	3,2	- 32
Grecia	414,0	367,0	- 11
Italia	636,0	600,0	- 5
Portogallo	859,0	1300,0	+ 51
<b>Totale</b>	<b>1.942,6</b>	<b>2.307,2</b>	<b>+19</b>
Produttori	Superficie (ha)	Frantoi	Imbottigliatori
1.300.000	1.100.000	6.300	300

# Composizione della drupa

OLEA (OLIVA)



BUCCIA 1.5 – 3.5 %

POLPA 70 – 80 %

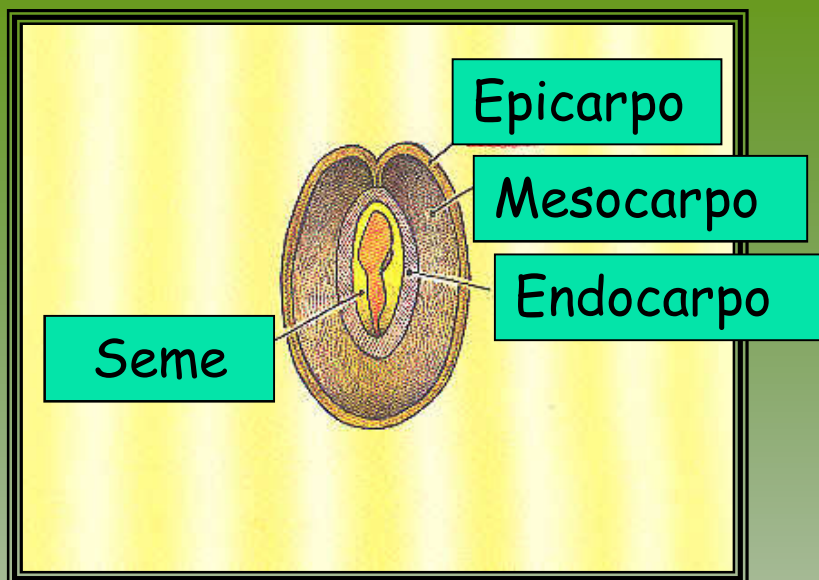
NOCCILOLO 15 – 25 %  
MANDORLA 2,5 – 4,0 %

epicarpo  
(buccia)

endocarpo  
(auscio)

mesocarpo  
(polpa)





## La composizione della materia prima

	Drupa	Polpa	Nocciolo	Seme
H <sub>2</sub> O (%):	45-55	50-60	10	30
Olio (%):	13-28	15-30	0.7	27
Sost. Azotate (%):	1.5-2.0	2-4	3.3	<b>10</b>



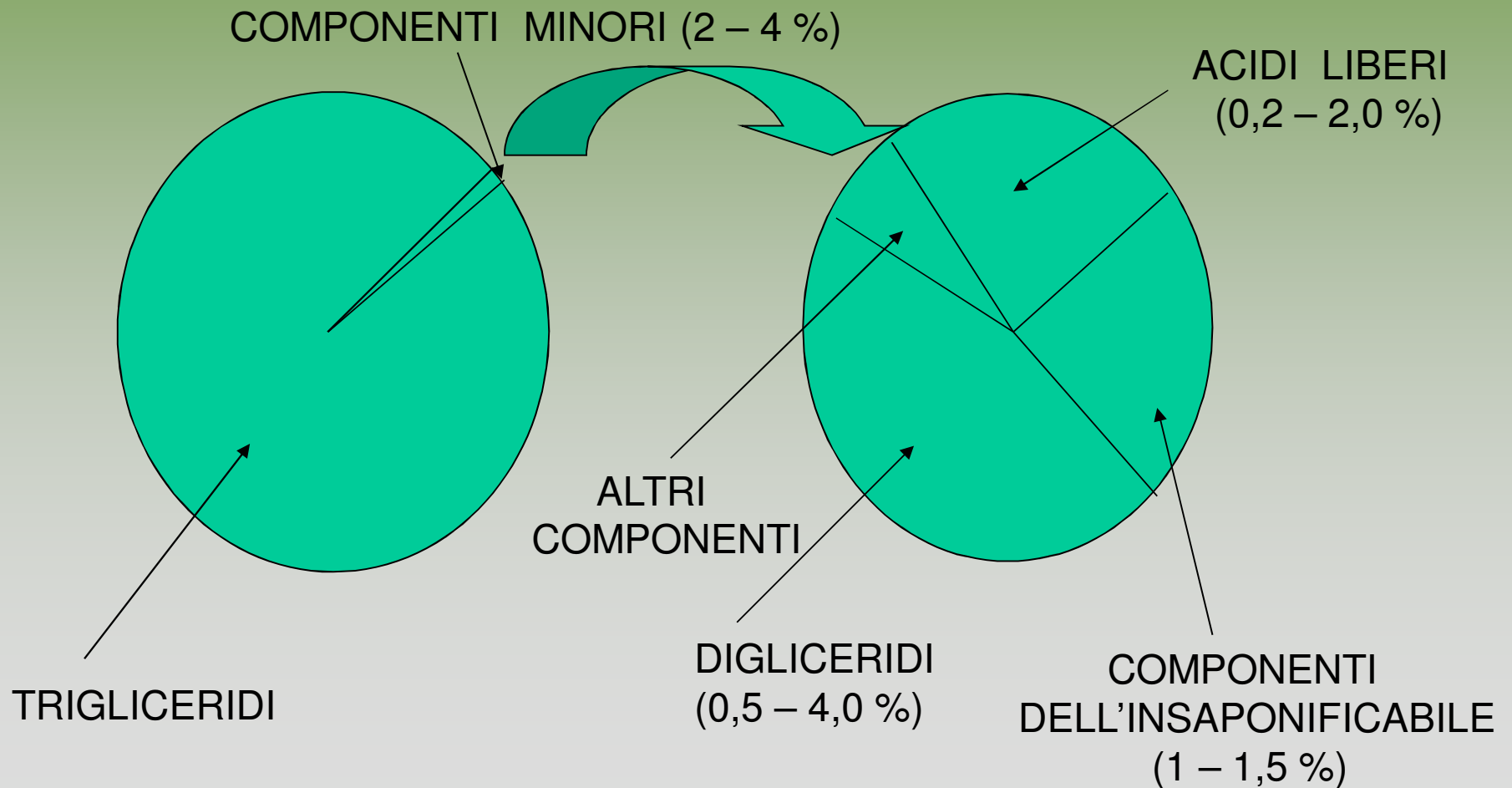
# Composizione di un olio di oliva

≈ 98-99% Frazione **saponificabile**  
(Trigliceridi)

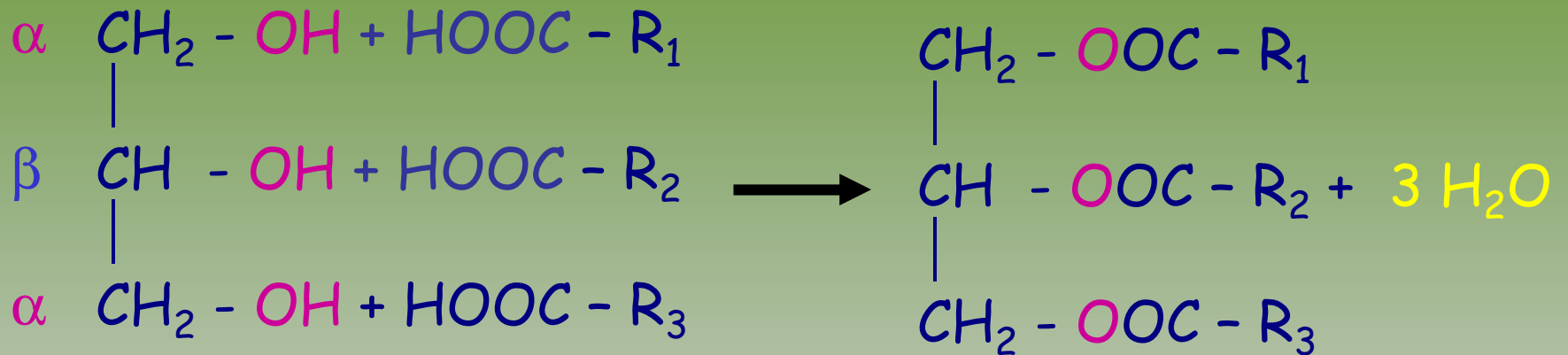
≈ 1-2% Frazione **insaponificabile**



# DISTRIBUZIONE DEI COSTITUENTI DEGLI OLI VERGINI D'OLIVA



# I trigliceridi



dove:

$\text{R}_1 ; \text{R}_2 ; \text{R}_3 =$  radicali alchilici degli acidi grassi naturali

$\text{C}_{n-1} + \text{COOH} = \text{C}_n$ ;  $n =$  numero pari.



Da un punto di vista organolettico, i  
**trigliceridi** risultano:

✱ **Insapori**

✱ **Incolori**

✱ **Inodori**

Responsabili dell' "untuosità" del  
prodotto



Le caratteristiche chimico-fisiche e nutrizionali di un lipide dipendono dal tipo e dalle concentrazioni degli acidi grassi che lo costituiscono:

✓ stato fisico (solido; liquido);

✓ viscosità;

✓ proprietà nutrizionali

[Vitamina F: ac. linoleico ( $C_{18}^{--}$ );  
ac.  $\alpha$ -linolenico ( $C_{18}^{---}$ );  
ac. arachidonico ( $C_{20}^{----}$ )].





# Composizione acidica dell'olio d'oliva

acido grasso

%

ac. palmitico	(C <sub>16</sub> <sup>0</sup> )	12.0	8.0 ÷ 16.0
ac. palmitoleico	(C <sub>16</sub> <sup>-</sup> )	1.3	0.5 ÷ 2.0
ac. stearico	(C <sub>18</sub> <sup>0</sup> )	2.5	1.0 ÷ 4.0
ac. oleico	(C <sub>18</sub> <sup>-</sup> )	76.0	63.0 ÷ 88.0
ac. linoleico	(C <sub>18</sub> <sup>--</sup> )	9.0	3.0 ÷ 15.0
ac. α-linolenico	(C <sub>18</sub> <sup>---</sup> )	< 1.0	--





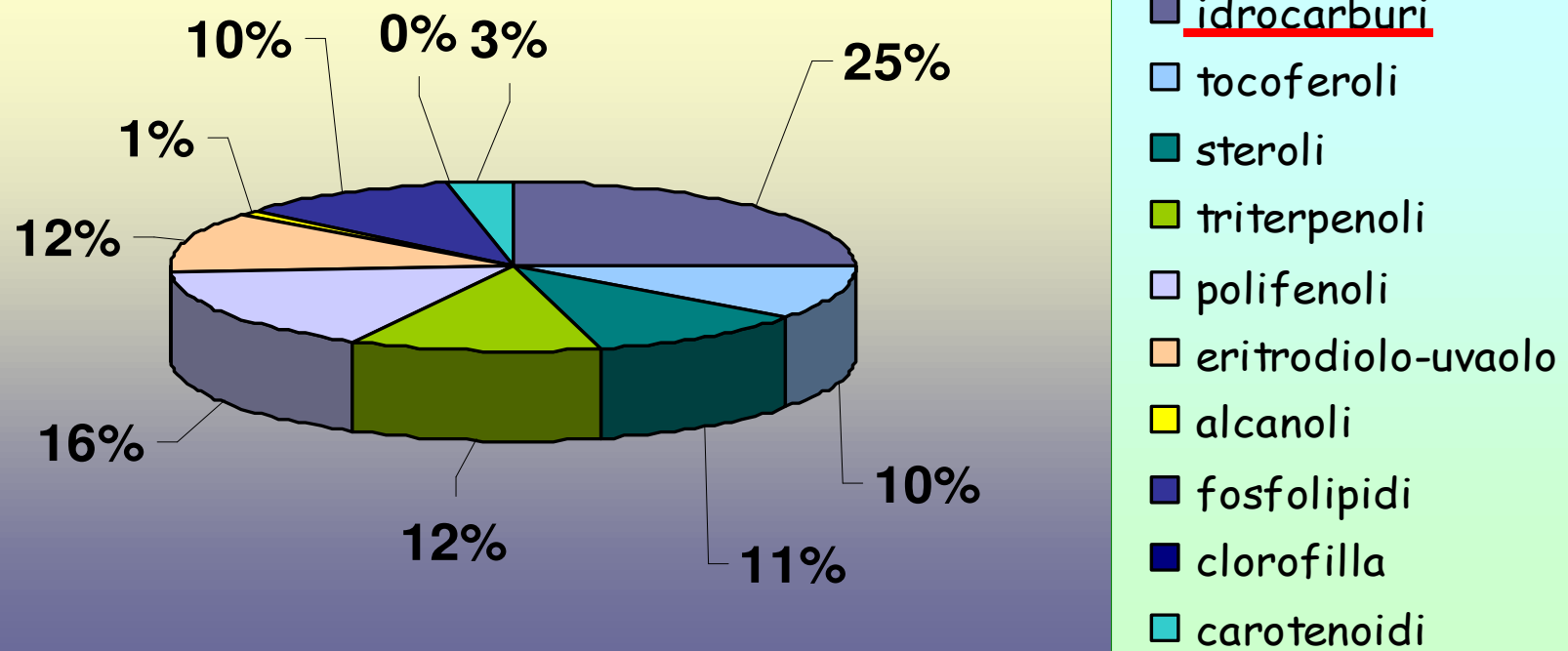
# Composizione dei "gliceridi" dell'olio di oliva

⌘ **Monogliceridi** (90,0 - 92,5%)

❖	OOO	40.0 ÷ 41.0;
❖	POO	19.7 ÷ 22.3;
❖	OPO	19.6 ÷ 22.6;
❖	OLO	6.5 ÷ 7.9;
❖	OOL	6.6 ÷ 7.4;
❖	PLO	5.5 ÷ 7.3;
❖	SOO	3.6 ÷ 3.8;
❖	POP	2.6 ÷ 3.0;



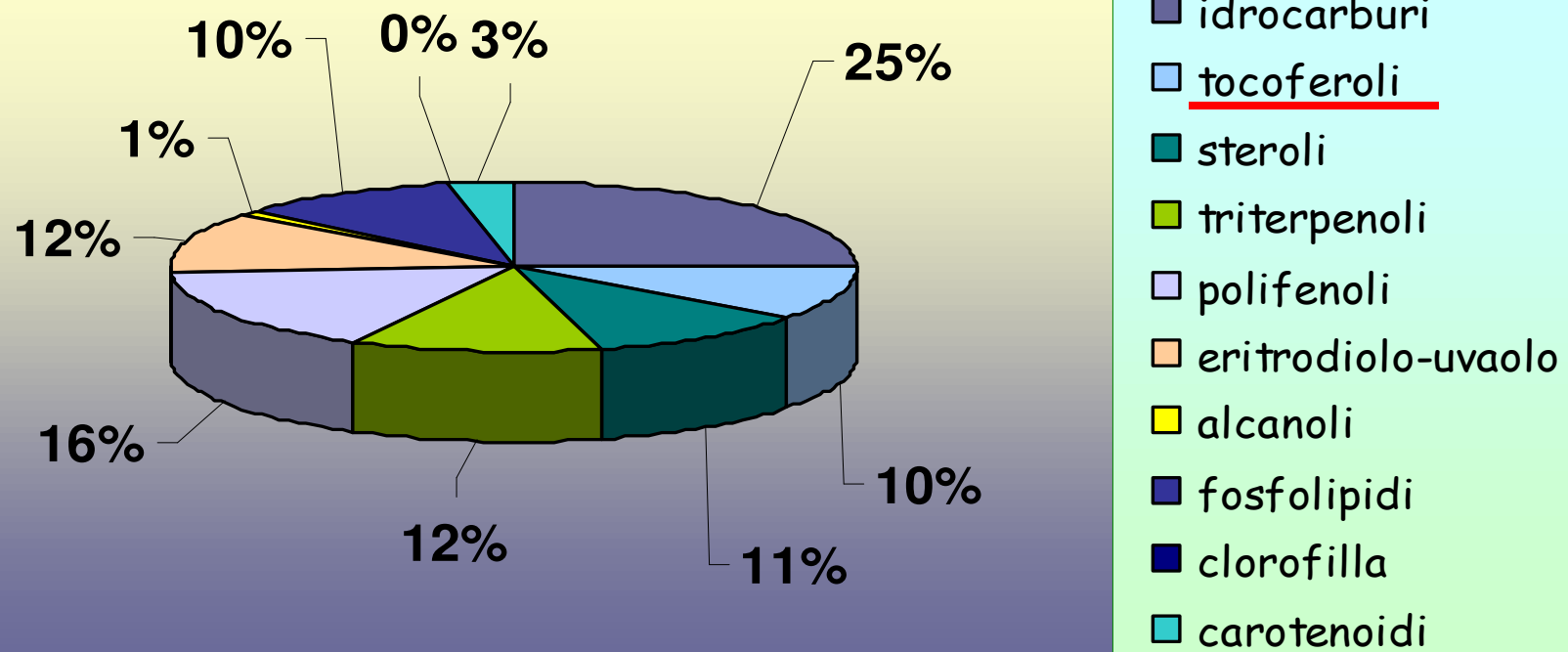
# Le caratteristiche organolettiche di un lipide dipendono dalla frazione **insaponificabile**



- Idrocarburi → squalene elevato nell'oliva (400 mg/100g olio) > oli semi.
- Cere (oliva 250 mg/kg olio). In olio di sansa aumentano (anche > 2%), per cui frode deceramento a freddo + filtrazione e centrifugazione. In questo caso occorre controllare gli alcoli alifatici ( $C_{22} \div C_{30}$ , 300 mg/kg) e gli alcoli triterpenici (500 mg/l)



# Le caratteristiche organolettiche di un lipide dipendono dalla frazione **insaponificabile**

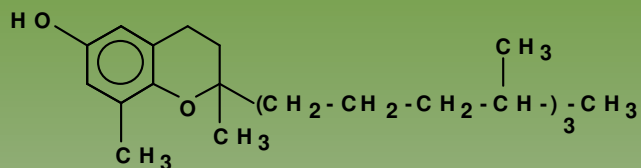




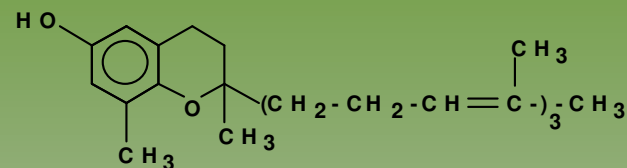
- Tocoferoli (vitamine E liposolubile 150 ÷ 200 mg/100g olio) presenti negli oli vergini ma assenti nei rettificati



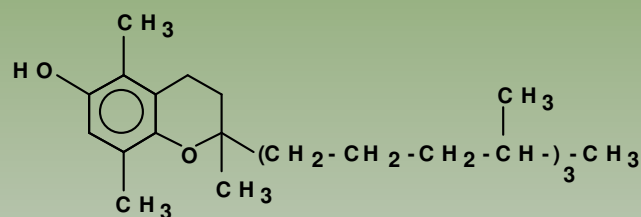
# Strutture dei tocoferoli e dei tocotrienoli



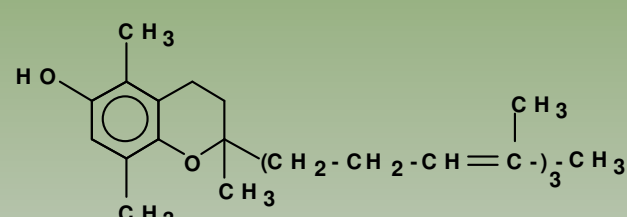
$\delta$ -Tocopherol



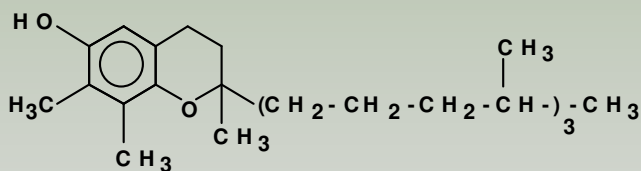
$\delta$ -Tocotrienol



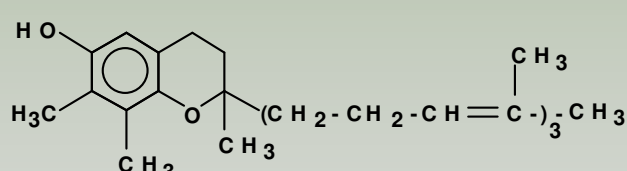
$\beta$ -Tocopherol



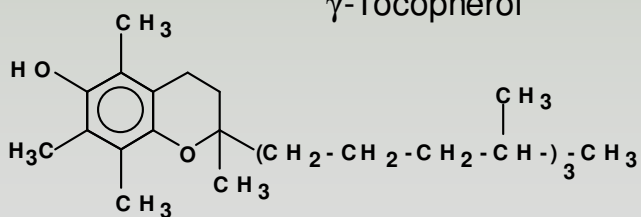
$\beta$ -Tocotrienol



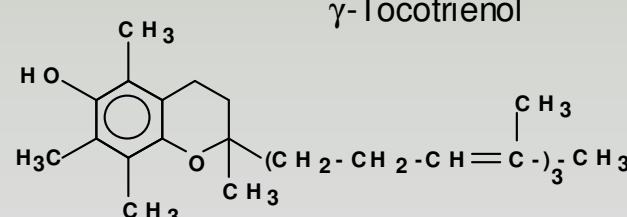
$\gamma$ -Tocopherol



$\gamma$ -Tocotrienol

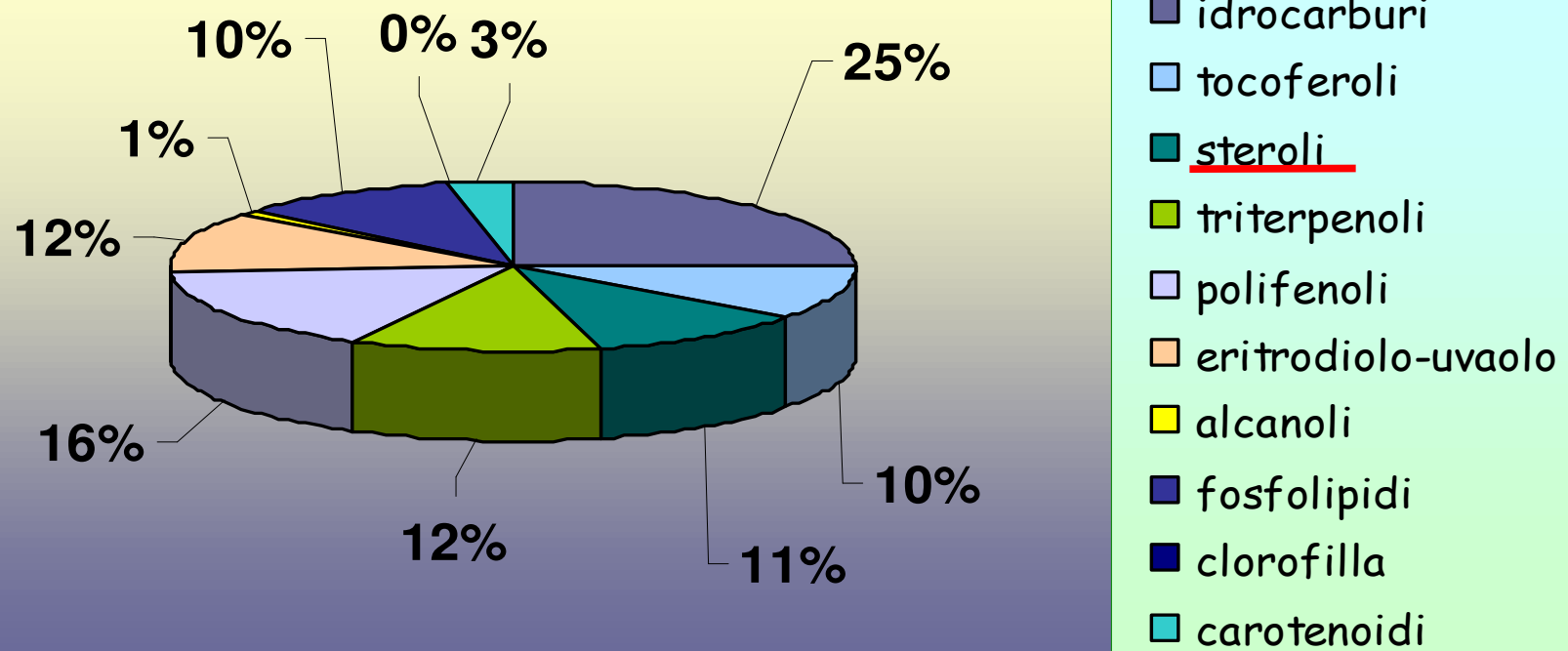


$\alpha$ -Tocopherol



$\alpha$ -Tocotrienol

# Le caratteristiche organolettiche di un lipide dipendono dalla frazione **insaponificabile**



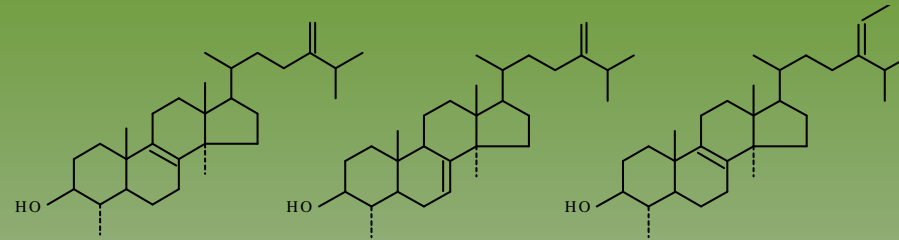
• Steroli (> 1 g/kg):

- composizione caratteristica della specie botanica;
- sintesi a partire dallo squalene;
- $\beta$ -sitosterolo (> 0.93 g/kg) molto abbondante nell'oliva (94 ÷ 97%) > oli di semi;
- steroli liberi/esterificati. Rapporto elevato in olive raccolte per brucatura e molite subito, molto più contenuto in olive di cascola e conservate a lungo prima della lavorazione





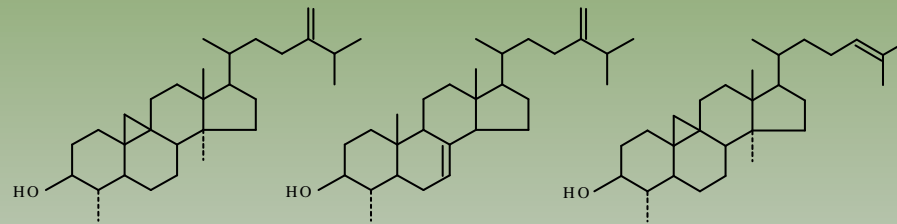
# Strutture dei principali 4-metil steroli



Obit usifoliol

Gram isterol

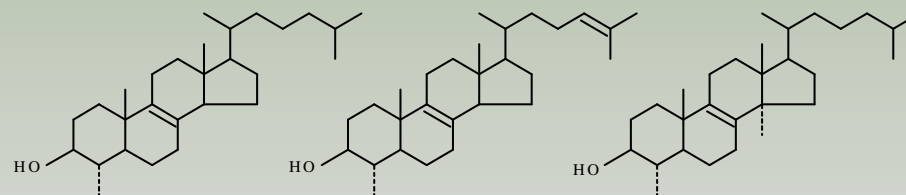
Citrostaticol



Cycloeuclenol

Lophenol

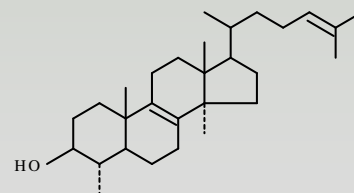
31-Nbrydoartenol



4 $\alpha$ -Met ilzymost enol

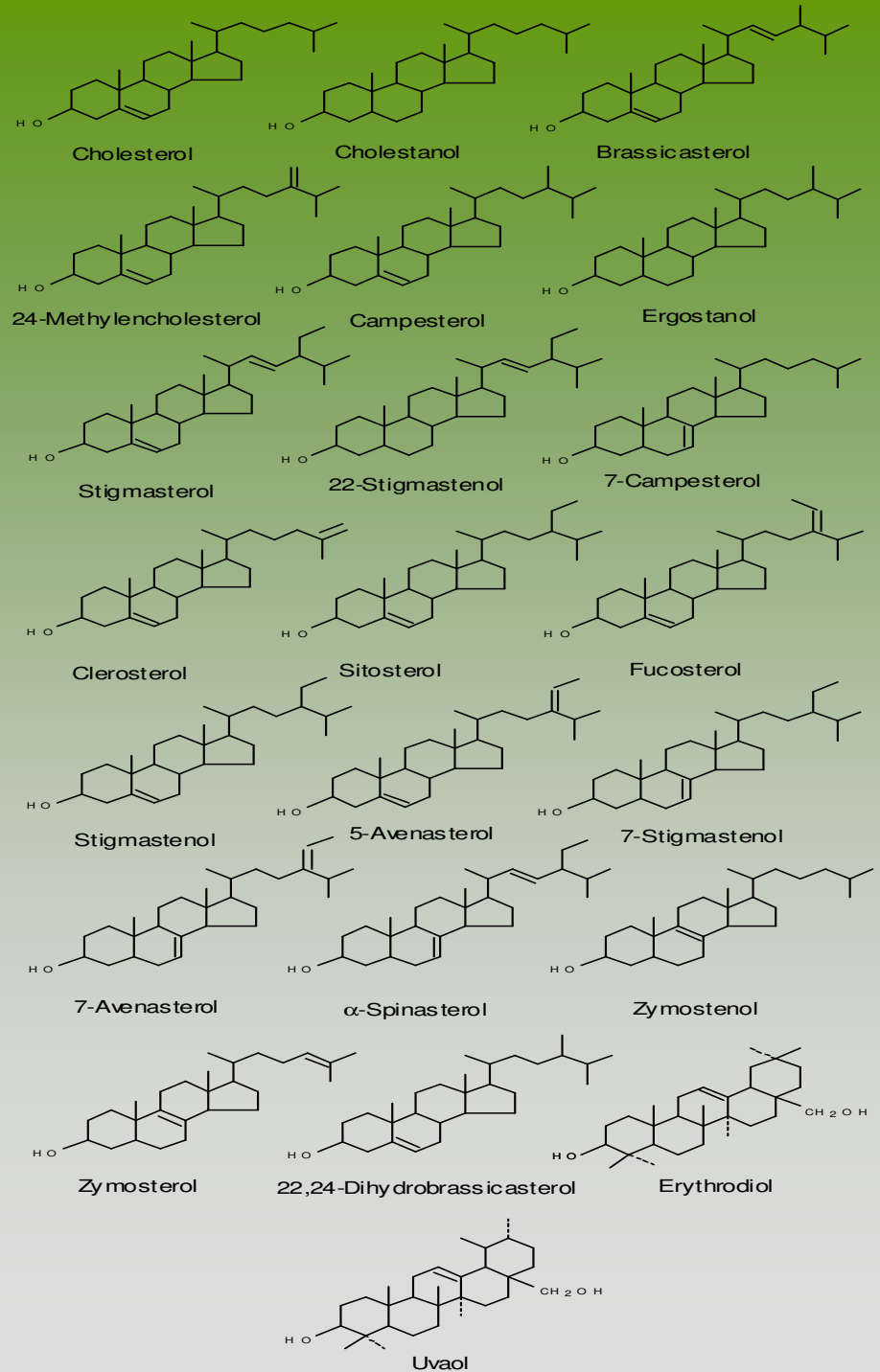
4 $\alpha$ -Met ilzymost erol

31-Nbri anos ten ol



31-Nbri an osterol

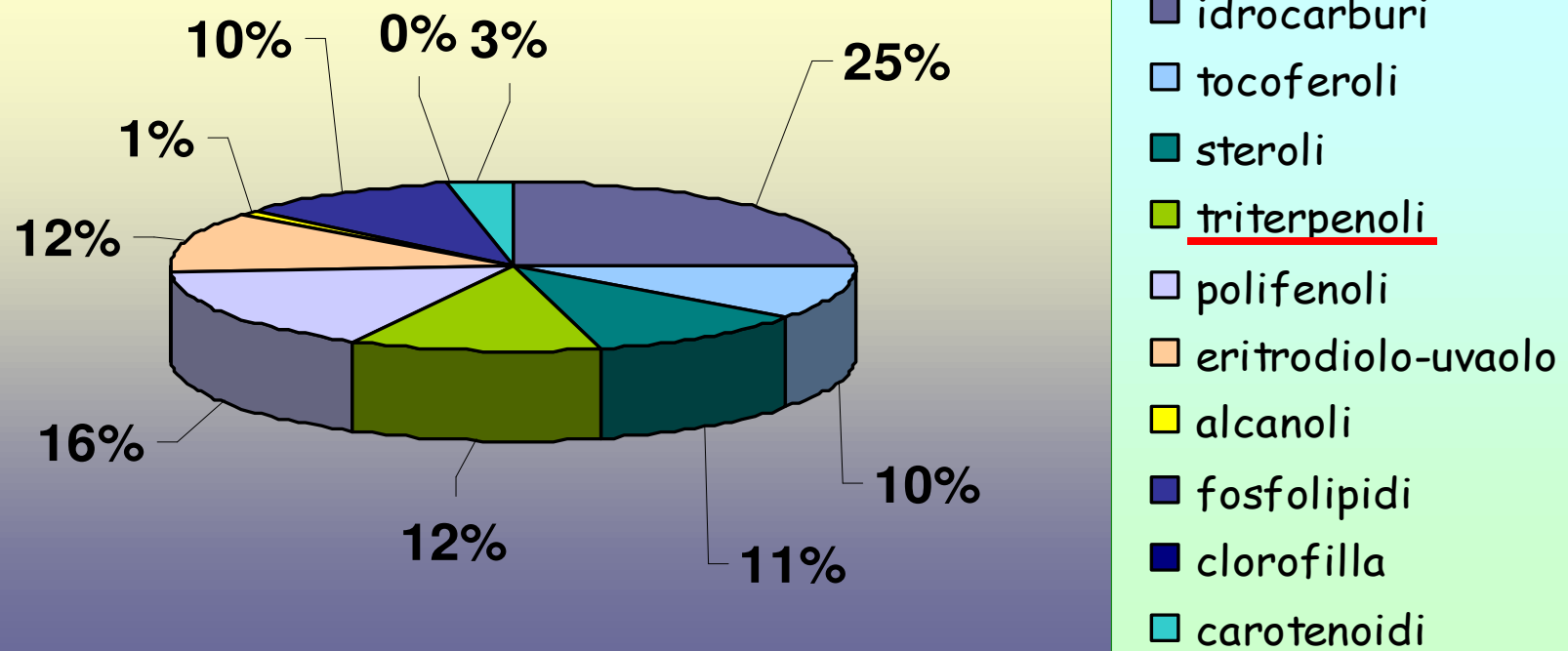
# Strutture dei principali steroli (e dialcoli triterpenici)



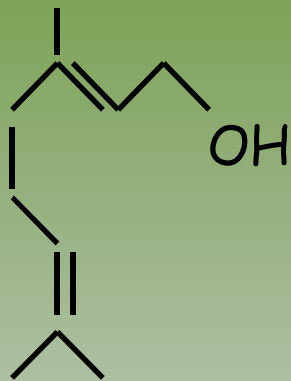
# Composizione sterolica

	Oliva
Colesterolo	max 0,5
Brassicasterolo	max 0,1
Campesterolo	< 4,0
Stigmasterolo	< campesterolo
$\beta$ -sitosterolo	min 93,0
7 stigmastenolo	0,5
Eritrodiolo + Uvaolo	< 4,5

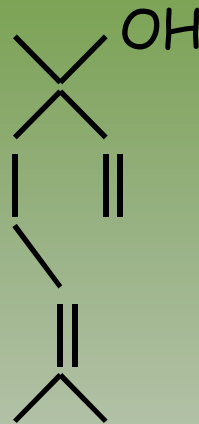
# Le caratteristiche organolettiche di un lipide dipendono dalla frazione **insaponificabile**



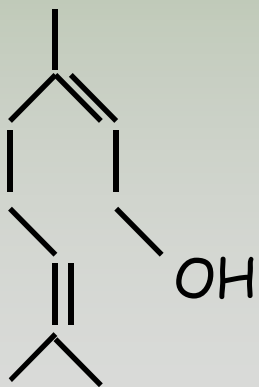
## Esempi di composti aromatici



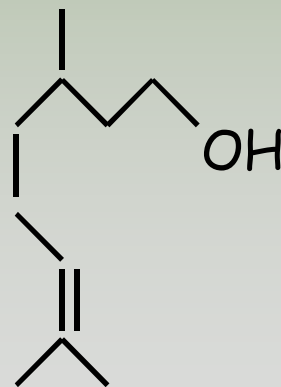
Geraniolo



Linalolo

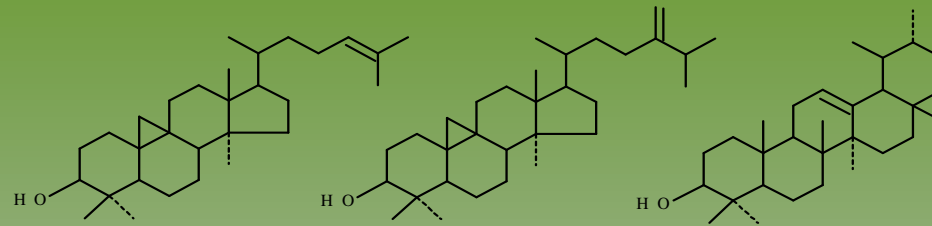


Nerolo



Citronellolo

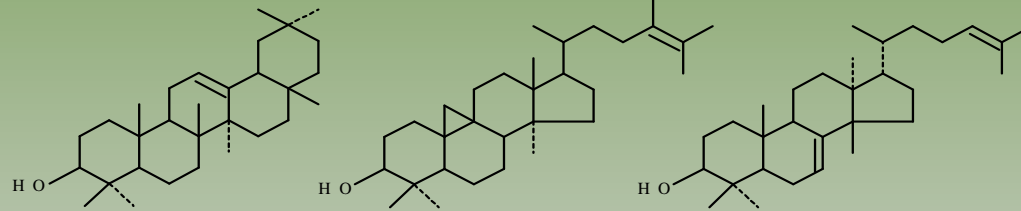
# Strutture dei principali alcoli triterpenici



Cycloartenol

24-Methylcycloartenol

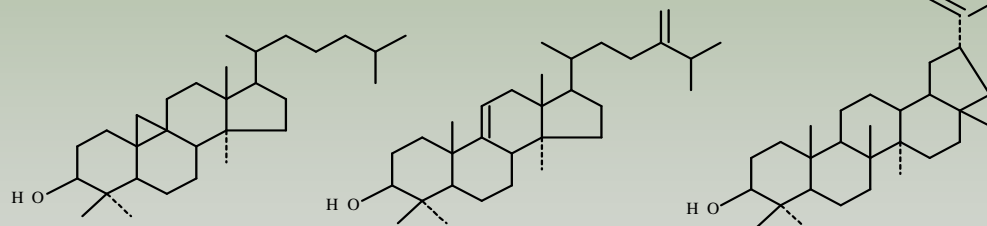
$\alpha$ -Amyrin



$\beta$ -Amyrin

Cyclobranol

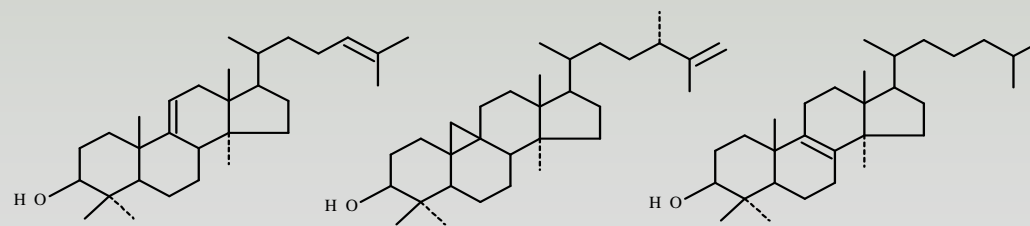
Butyrospermol



Cycloartanol

24-Methylcycloartanol

Lupeol



Parkeol

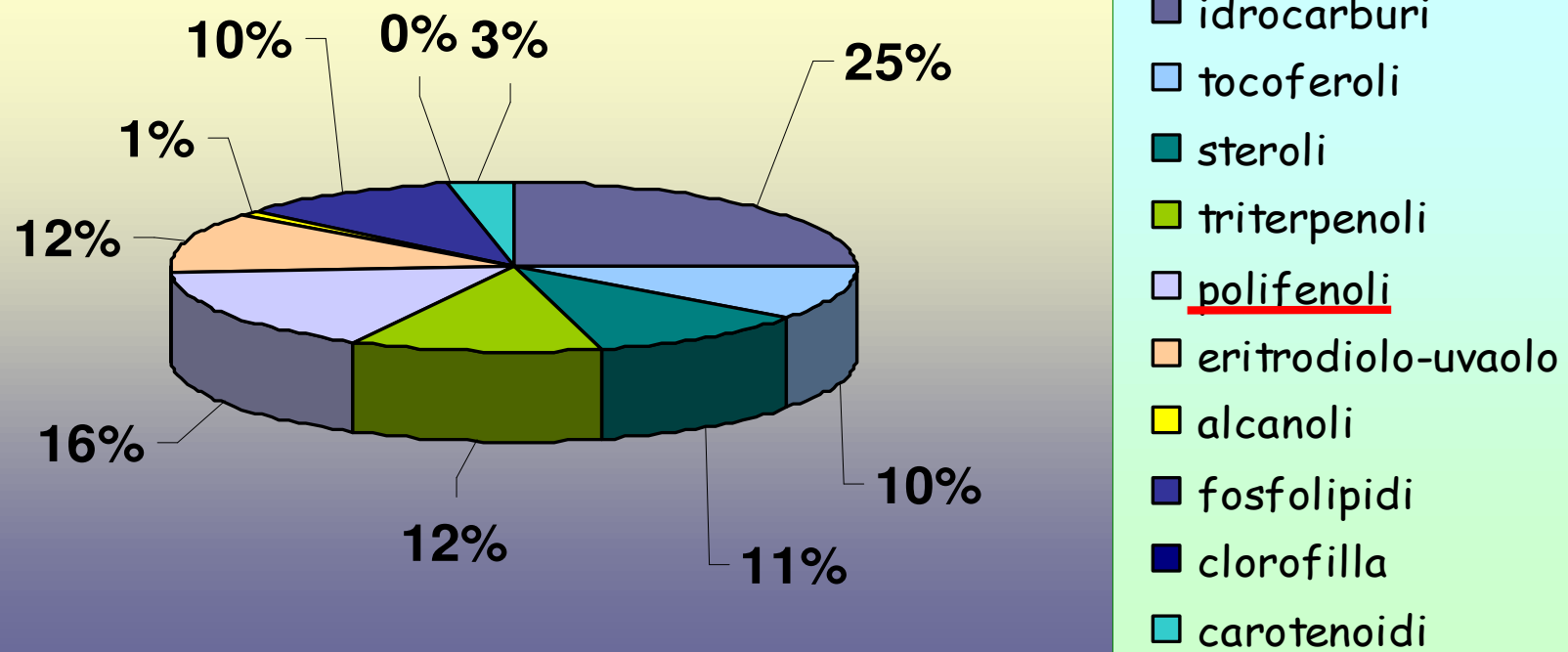
Cyclolaudenol

Lanostenol

- La concentrazione dell'elevato numero dei componenti aromatici tende a diminuire con il procedere della maturazione delle olive



# Le caratteristiche organolettiche di un lipide dipendono dalla frazione **insaponificabile**





# Polifenoli

Acidi fenolici e derivati

Alcoli fenolici

Lignani

Flavoni

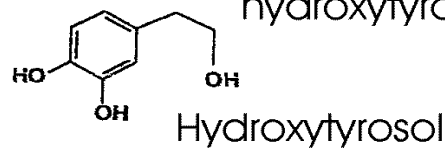
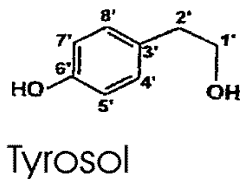
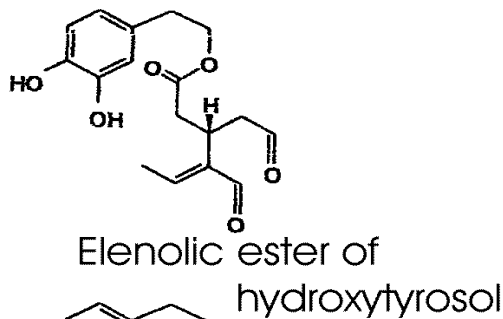
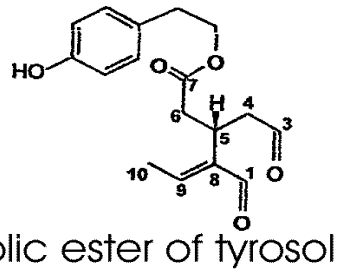
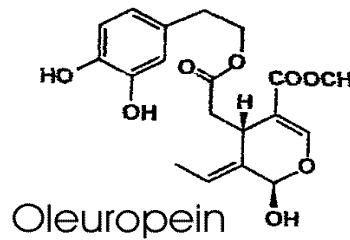
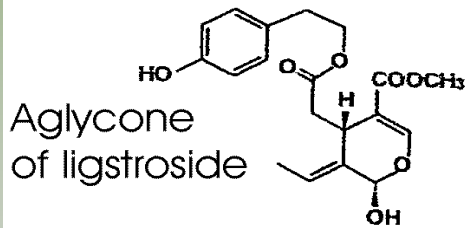
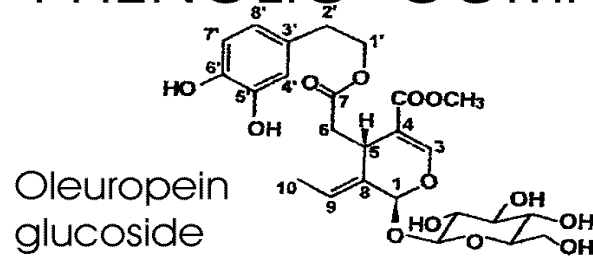
Antocianidine

Totale 200-300 mg/Kg

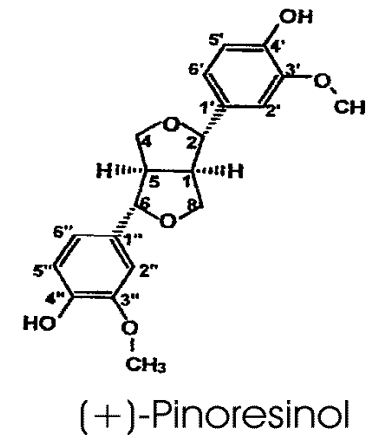
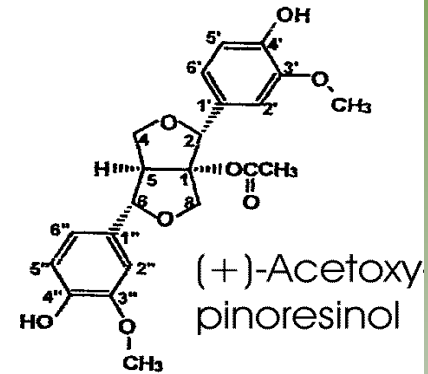
tutti i composti fenolici sono potenti antiossidanti, con azione anti-infiammatoria

# Principali classi di polifenoli

## PHENOLIC COMPOUNDS



## LIGNANS



# Attività dei Fenoli

- effetto anti-carcinogenico
- effetto anti-aterogenico
- effetto anti-infiammatorio
- attività anti-batterica e anti-virale
- effetto anti-ossidante

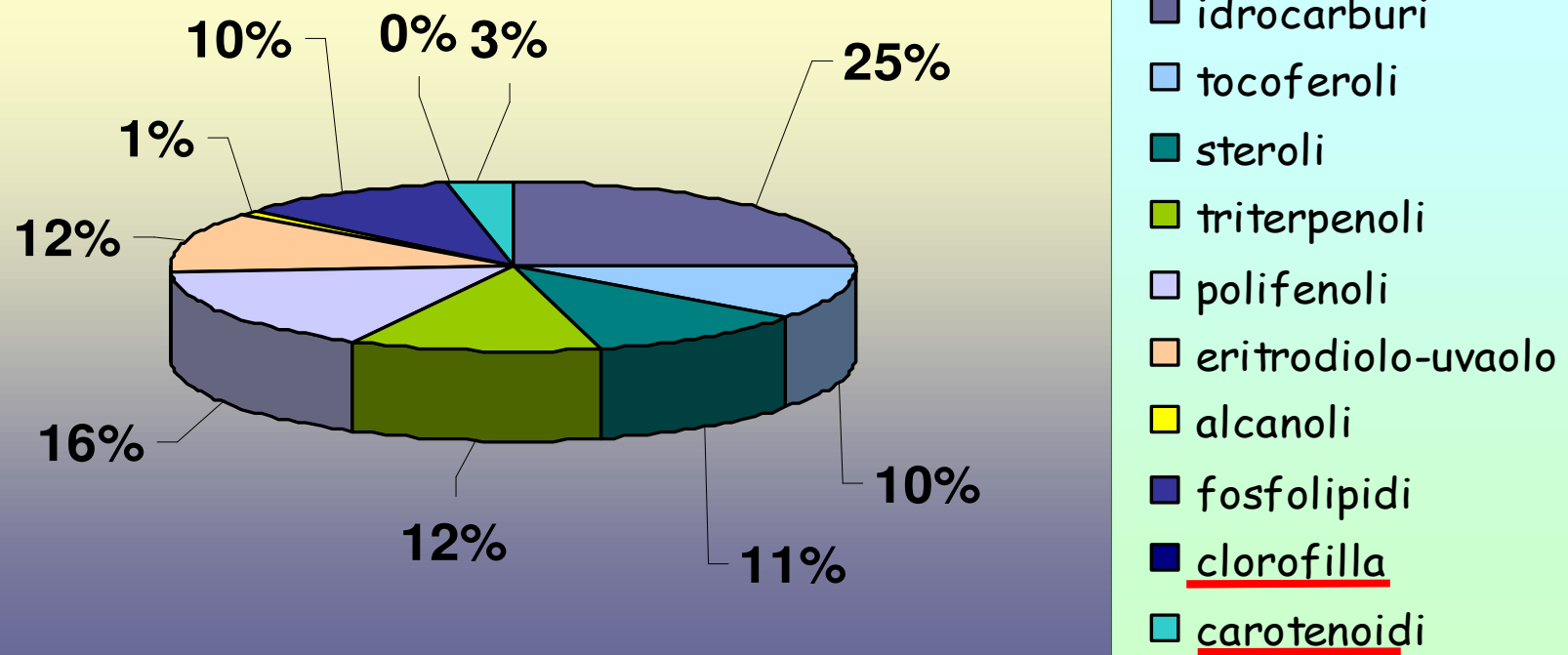
G. Mazza, Functional Foods, 1998

**N.B.** effetto protettivo esercitato dai lignani nei confronti del cancro del seno e del colon (L.U. Thompson, AOCS Press, 1995).

- Polifenoli (glucosidi od esteri - ~ 150 ppm) diminuiscono in olive con epicarpo danneggiato (mosca o lacerazioni) poiché si attivano le polifenolossidasi



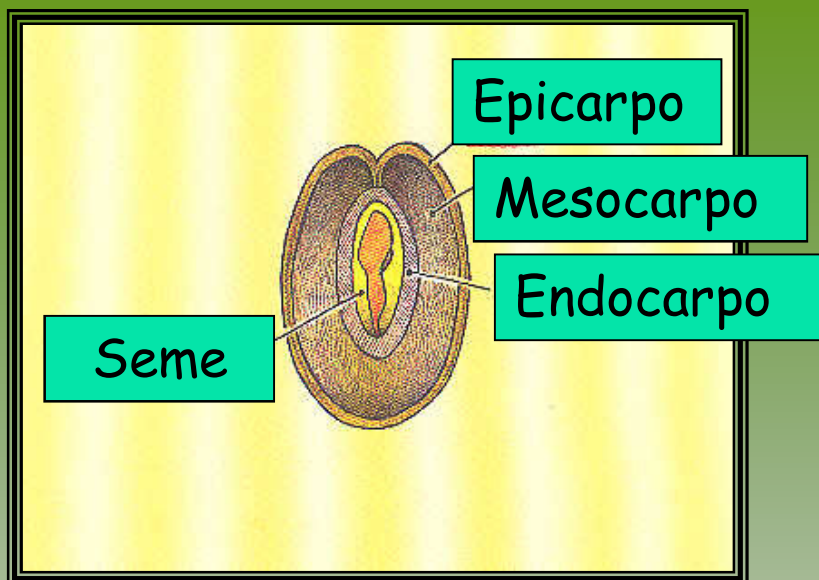
# Le caratteristiche organolettiche di un lipide dipendono dalla frazione **insaponificabile**



- Pigmenti colorati (caroteni e clorofille) presenti inizialmente in quantità variabili (~ 100 ppm) negli oli degradano velocemente (più presenti nelle olive immature e negli oli di II pressione)



# I complessi enzimatici coinvolti



## La composizione della materia prima

	Drupa	Polpa	Nocciolo	Seme
H <sub>2</sub> O (%):	45-55	50-60	10	30
Olio (%):	13-28	15-30	0.7	27
Sost. Azotate (%):	1.5-2.0	2-4	3.3	<b>10</b>

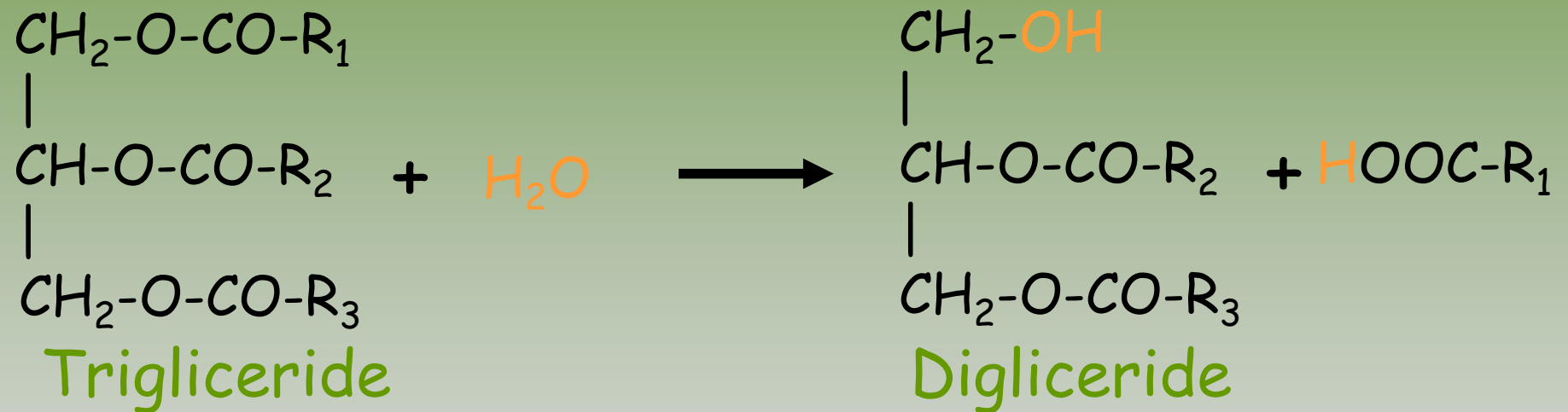




# Gli enzimi di interesse tecnologico presenti nell'oliva

- lipasi
- glucosidasi
- ossidoriduttasi
  - lipossigenasi
  - perossidasi
  - polifenolossidasi

# Lipasi - scissione idrolitica



- idrolisi enzimatica (lipasi)



# Classificazione merceologica degli oli di oliva



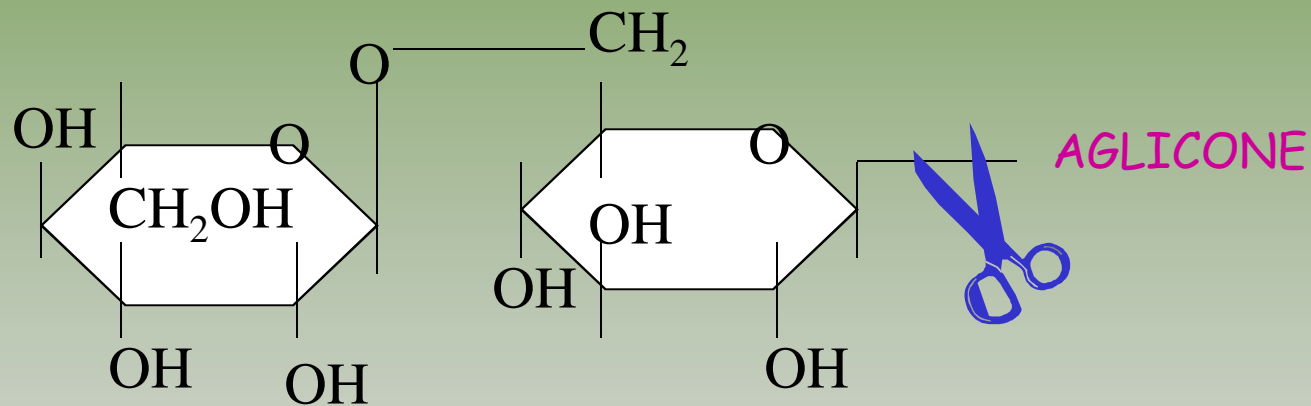
Denominazione merceologica	Acidità libera espressa come acido oleico (%)		Giudizio del Panel (0 9)	
	Prima 11/2003	Dopo 11/2003	Prima 11/2003	Dopo 11/2003
olio extravergine di oliva	< 1,0	< 0,8	≥ 6,5	≥ 6,5
olio di oliva vergine	< 2,0	< 2,0	≥ 5,5	≥ 5,5
olio vergine corrente	< 3,3	-	≥ 3,5	-
olio vergine lampante	> 3,3	> 2,0	> 3,5	< 5,5

# La classificazione merceologica degli oli di oliva

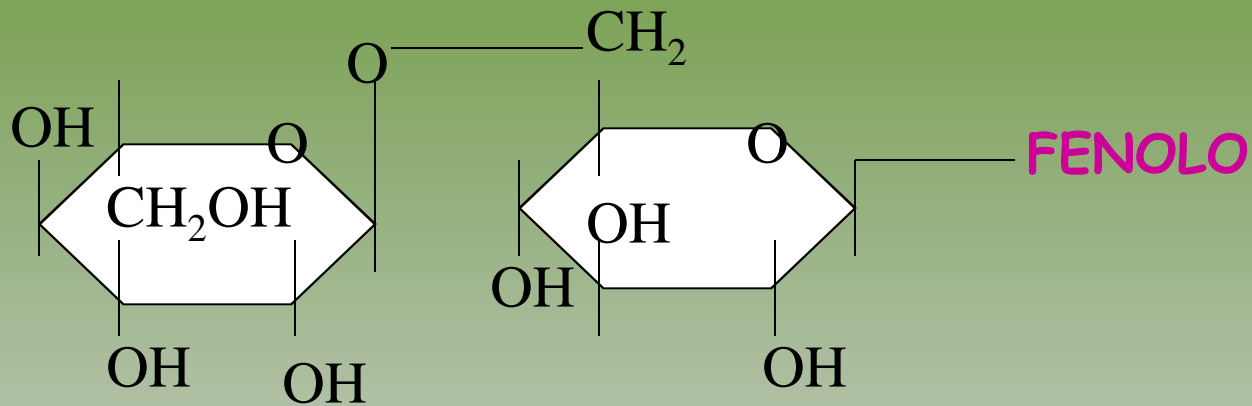
Denominazione merceologica	Acidità libera espressa come acido oleico (%)		Giudizio del Panel (0 ÷ 9)	
olio extra vergine di oliva	< 1.0	< <b>0.8</b>	≥ 6.5	≥ <b>6.5</b>
olio di oliva vergine	< 2.0	< <b>2.0</b>	≥ 5.5	≥ <b>5.5</b>
olio vergine corrente	< 3.3	—	≥ 3.5	—
olio vergine lampante	> 3.3*	> <b>2.0*</b>	< 3.5*	< <b>5.5*</b>
olio di oliva raffinato	< 0.5	< <b>0.3</b>	n.p.	<b>n.p.</b>
olio di oliva (raffinati + vergini)	< 1.5	< <b>1.0</b>	n.p.	<b>n.p.</b>
olio di sansa di oliva grezzo	n.p.	<b>n.p.</b>	n.p.	<b>n.p.</b>
olio di sansa di oliva raffinato	< 0.5	< <b>0.3</b>	n.p.	<b>n.p.</b>
olio di sansa di oliva (sansa raffinato + vergini)	< 1.5	< <b>1.0</b>	n.p.	<b>n.p.</b>

Note: con la nuova normativa viene determinata la mediana (esclusi valori massimi e minimi) e non più la media; (\*) è sufficiente che uno solo dei due parametri sia fuori norma; (\*\*) n.p. = non previsto.

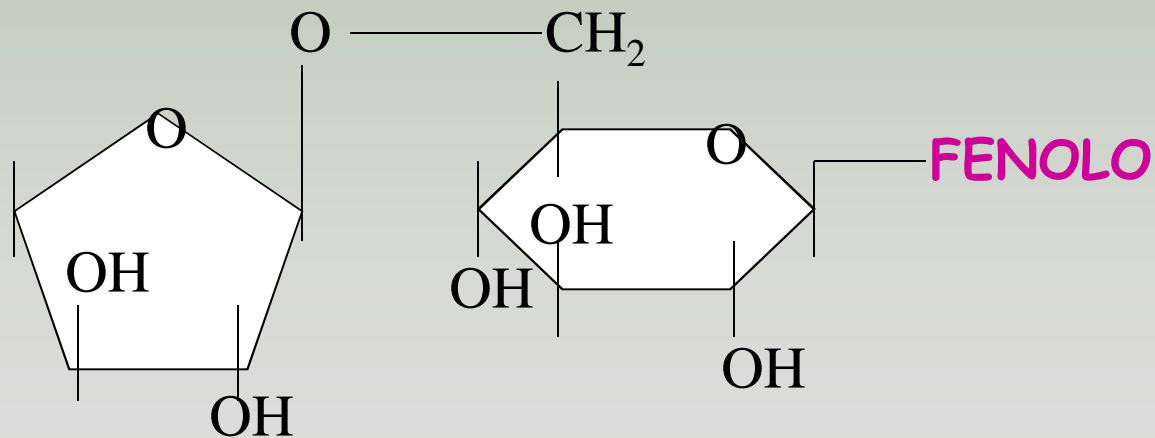
# Attività $\beta$ -glicosidasi...



Aglicone = Fenolo glicosidato



Diminuisce così l'idrosolubilità di questa frazione, favorendone il trasferimento nella fase lipidica



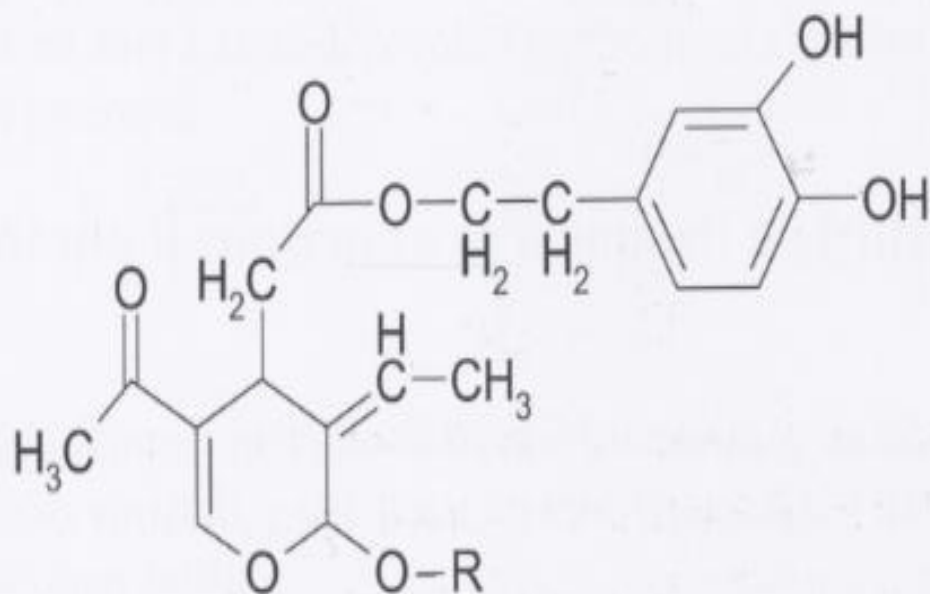
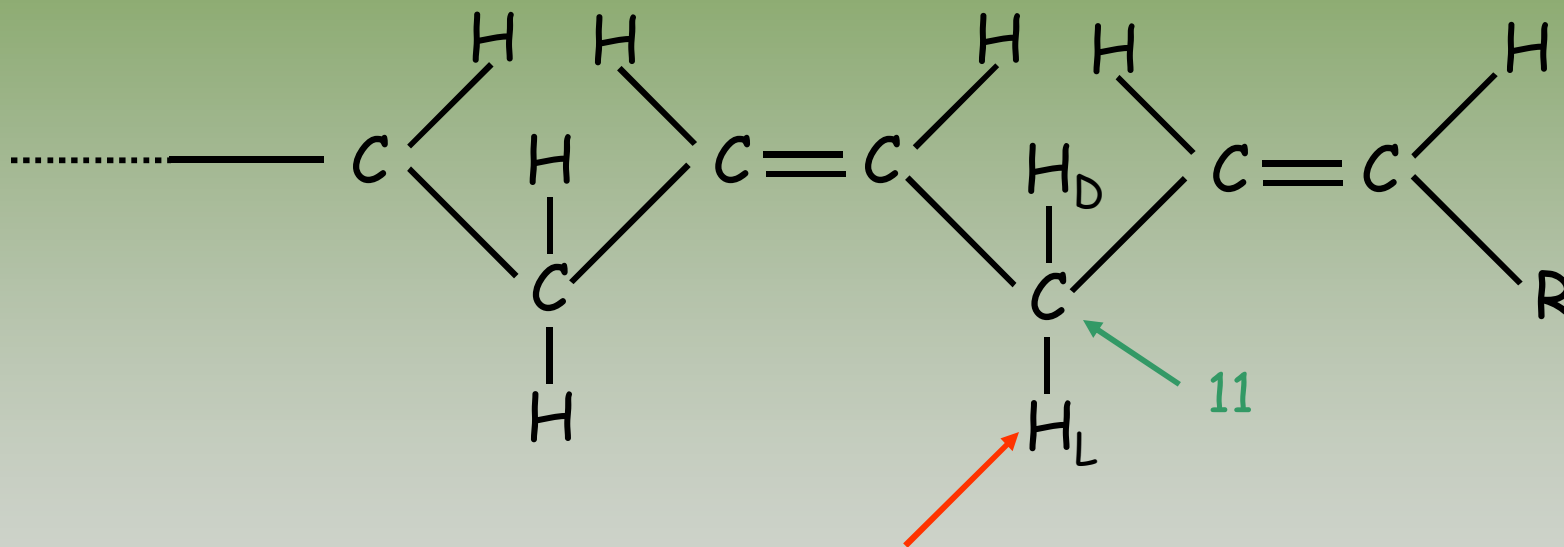


Fig. 12: Struttura dell'oleuropeina (estere dell'acido elenolico legato all'idrossitirosolo).

## Polifenoli responsabili del gusto di amaro e di piccante

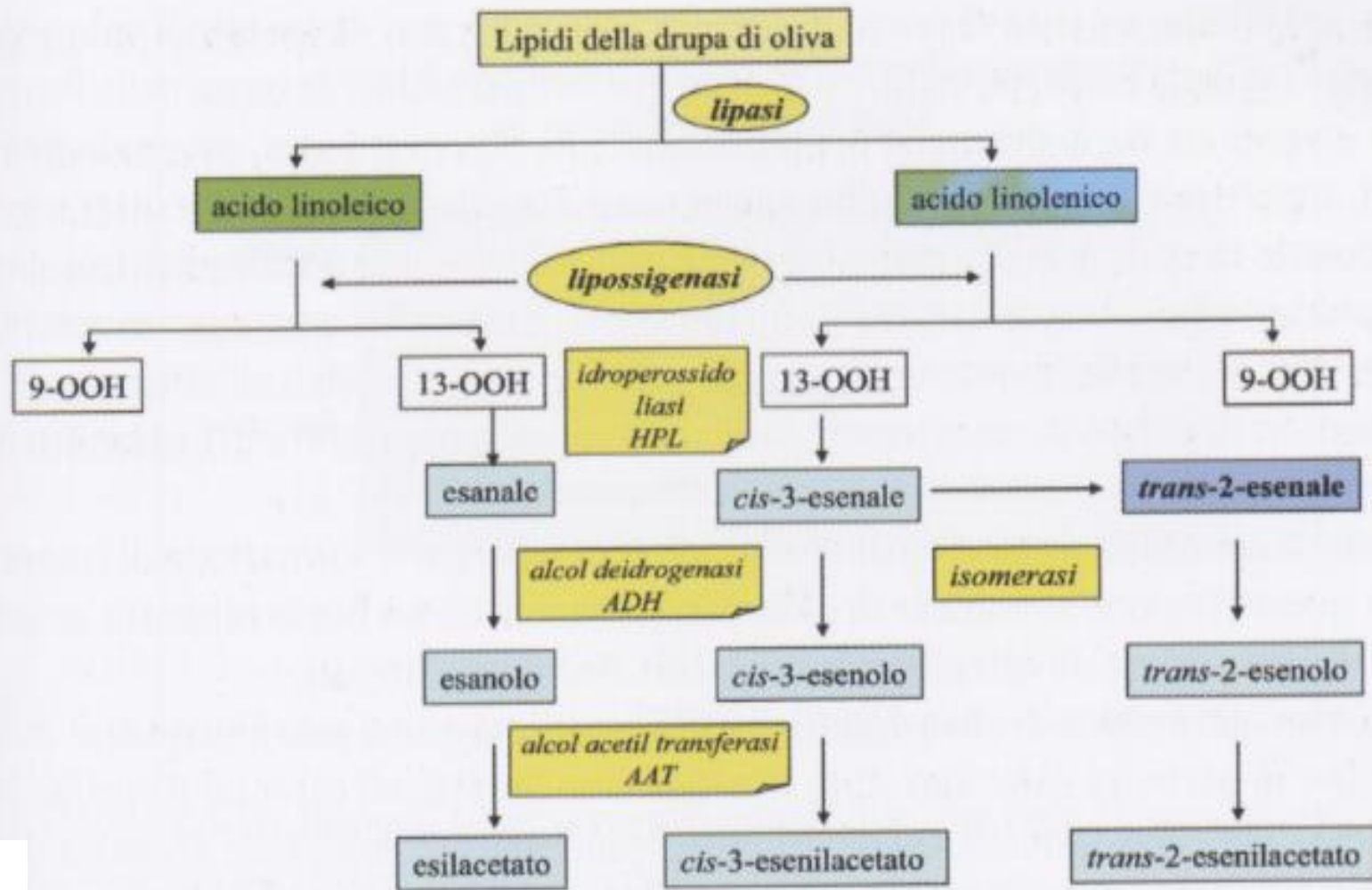
La nota di amaro è dovuta all'interazione fra le unità e la frazione lipidica delle membrana delle papille gustative mentre il piccante è dovuto alla stimolazione del trigemino. A questa sensazione contribuisce l'**oleuropeina** e la sua idrolisi che la libera dal glucosio ( **$\beta$ -glucosidasi**).

# Auto-ossidazione - fase di induzione

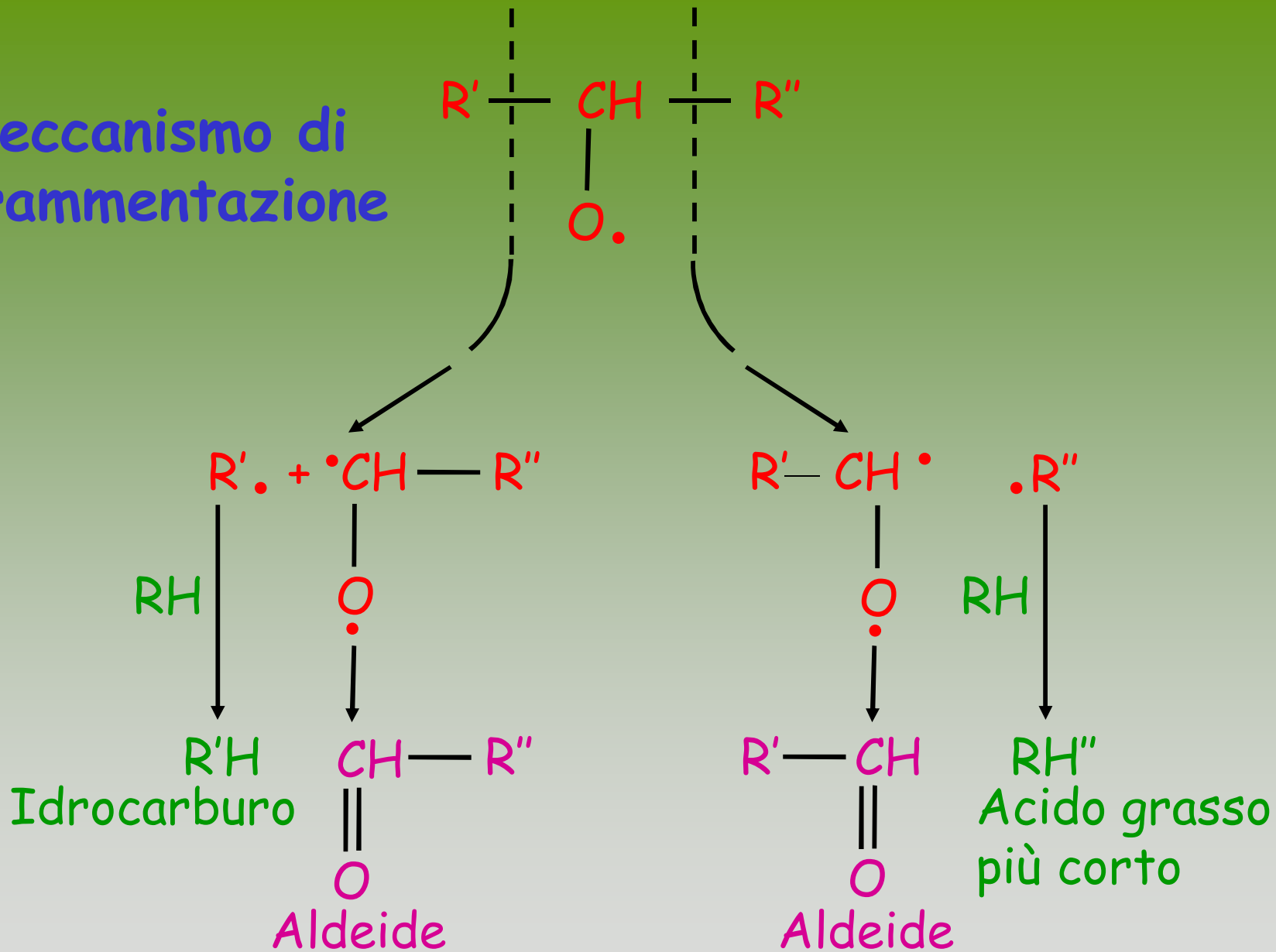


**Attivatori di processo  
(lipossigenasi)**





# Meccanismo di frammentazione



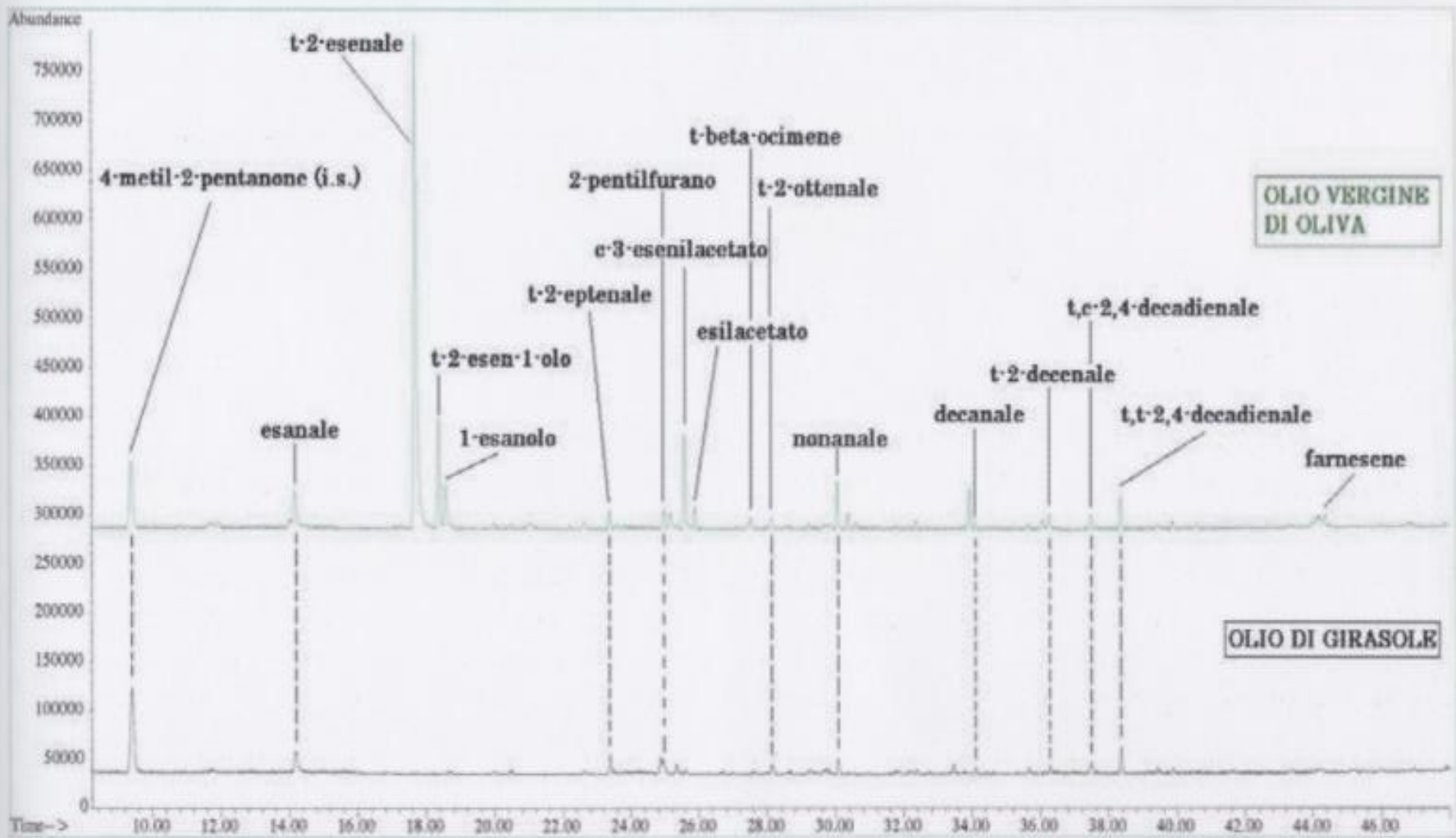


Figura 8

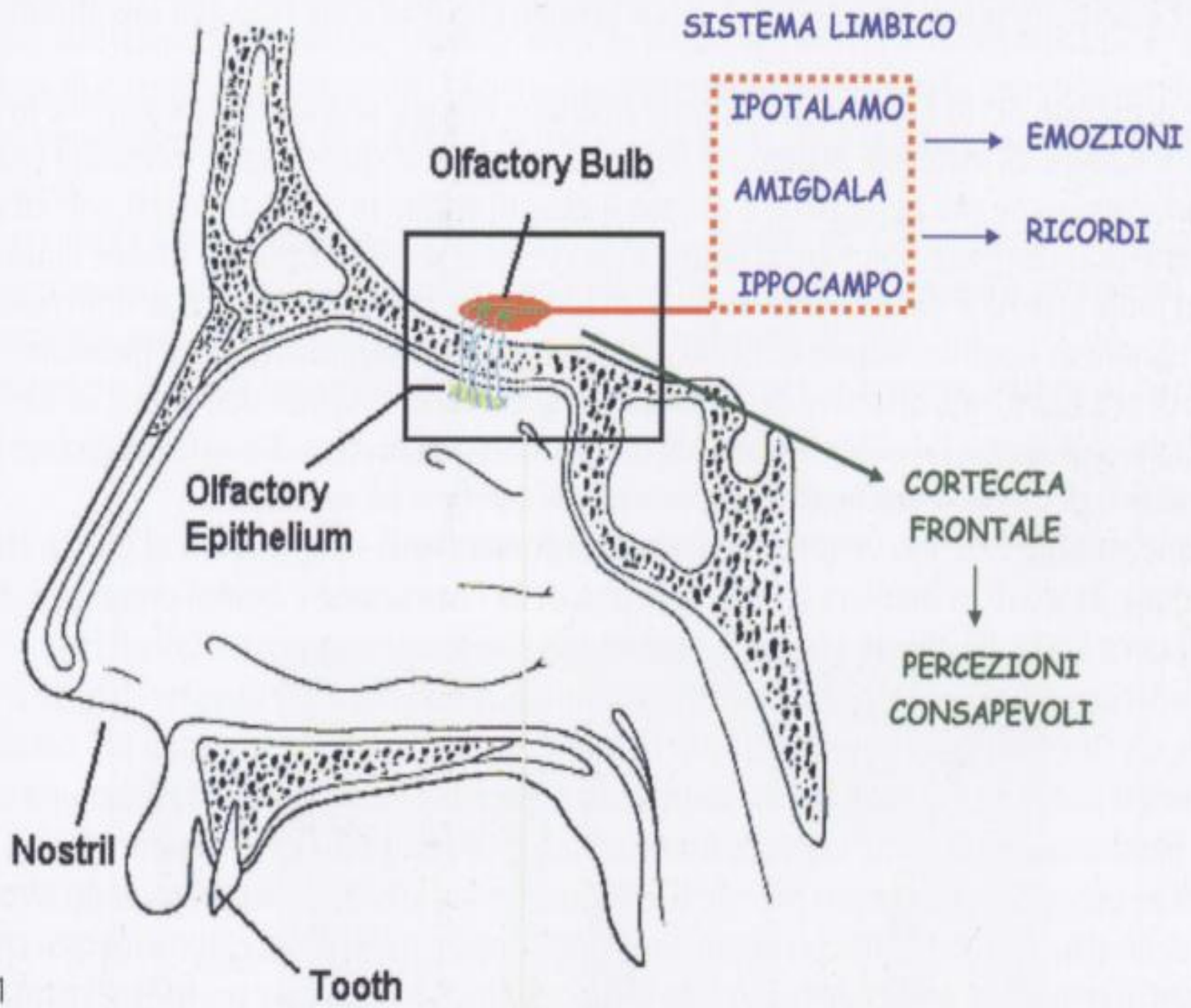
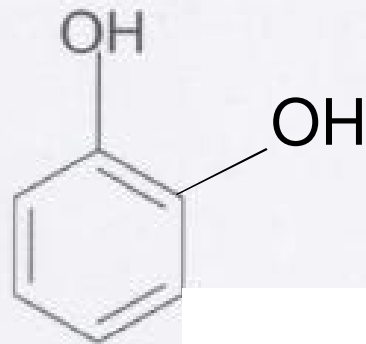


Figura 1

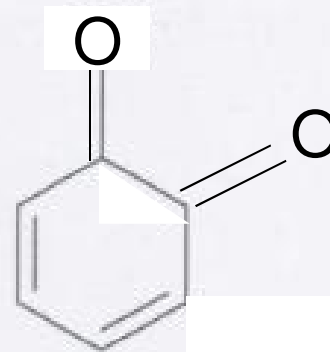
# Polifenolossidasi

ortodifenoli → ortodichinoni

**Orto-difenolo**



**Orto-dichinone**



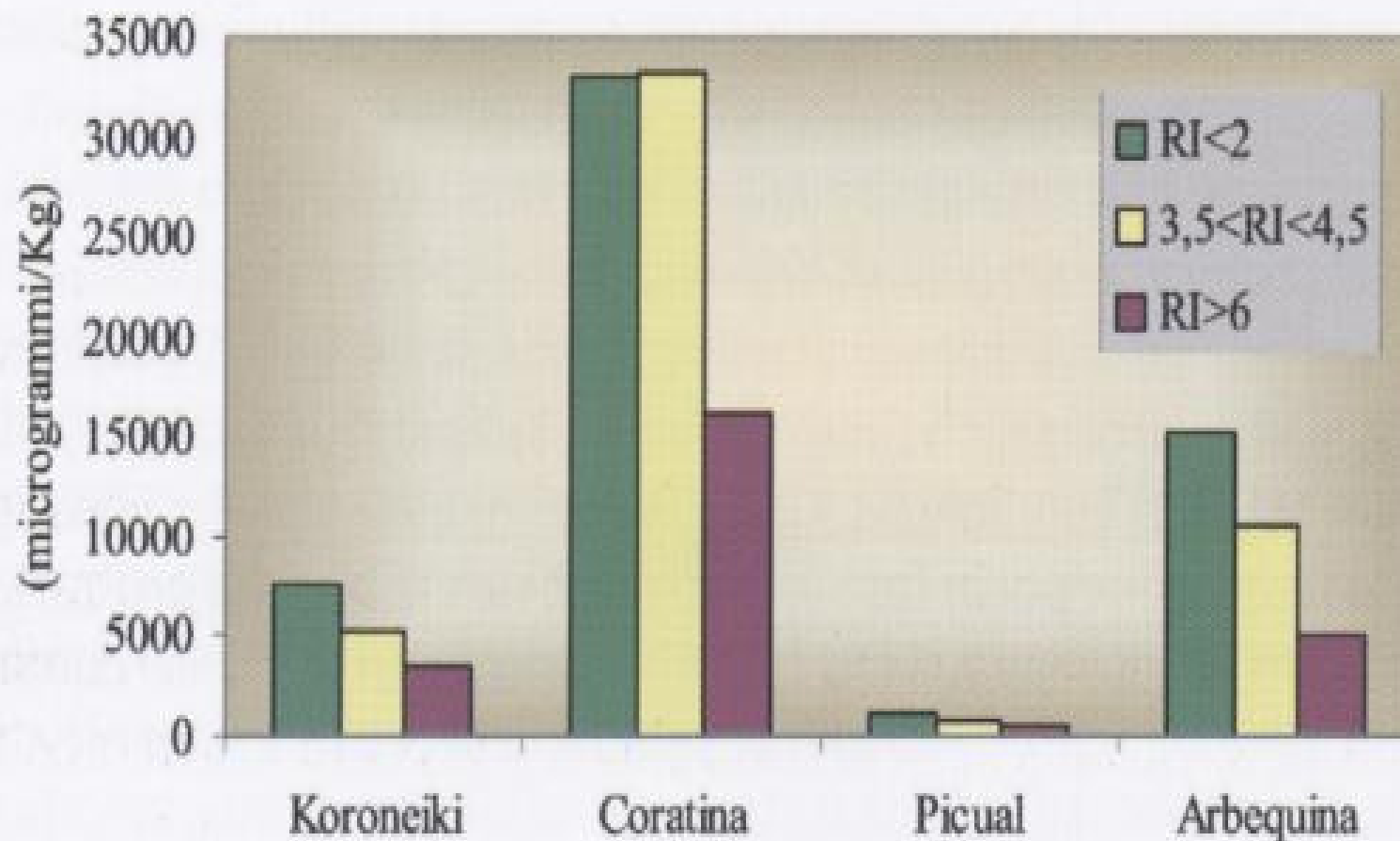
## Perossidasi



## Fattori che determinano la presenza dei componenti responsabili del flavour

- *fattori che dipendono dalla fisiologia della drupa:*  
*cultivar;* rapporto polpa/mandorla; stadio di maturazione;  
condizioni pedo/climatiche; condizioni fito-sanitarie delle olive;

### Variation of the content of t-2-esenale in function of the cultivar and the degree of ripeness of the drupe

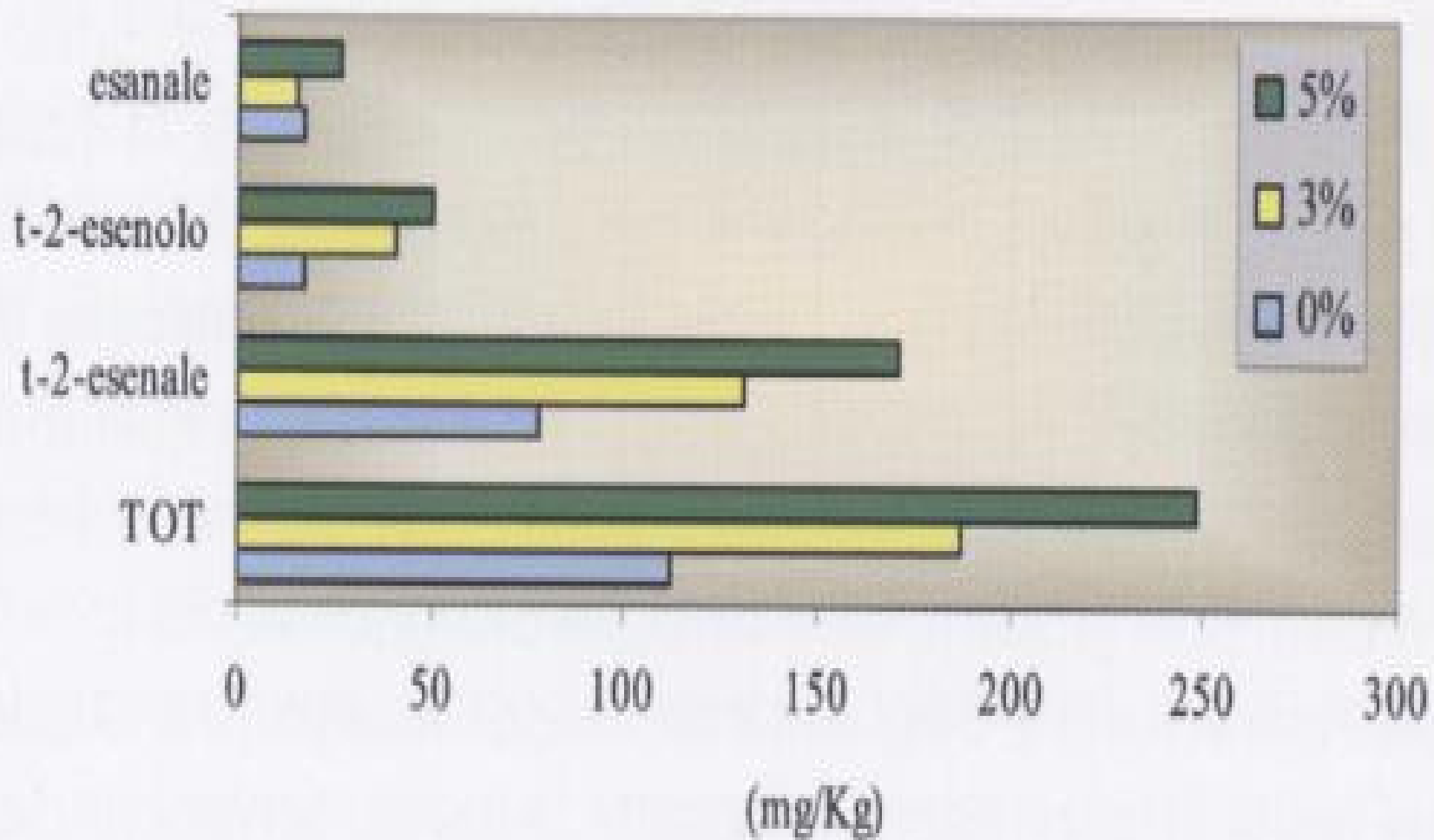




## Fattori che determinano la presenza dei componenti responsabili del flavour

- *fattori che dipendono dalla fisiologia della drupa: cultivar; rapporto polpa/mandorla; stadio di maturazione; condizioni pedo/climatiche; condizioni fito-sanitarie delle olive;*
- *fattori che dipendono dal processo di trasformazione della drupa in olio: stoccaggio delle olive; lavaggio-defogliazione delle olive; molitura-frangitura, gramolatura; sistema di estrazione dell'olio;*

**Aroma di oli vergini di oliva (cv. Dritta) prodotti da olive con  
quantità crescenti di foglie**



# Andamento composti odorosi con la gramolazione

Composti	25°C					35°C				
	15'	30'	45'	60'	90'	15'	30'	45'	60'	90'
C <sub>6</sub> aldeidi	31,6	40,8	55,6	62,2	66,2	29,1	31,3	47,0	41,6	54,2
C <sub>6</sub> alcoli	1,3	1,3	1,6	1,2	1,8	0,6	0,6	1,0	1,2	2,0
C <sub>6</sub> esteri	1,8	1,6	1,5	1,0	0,9	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
sostanze fenoliche	179,0	104,6	92,7	87,1	78,0	71,0	60,9	29,8	31,2	26,5
aldeidi ramificate	1,9	4,9	7,3	20,6	22,3	7,6	3,9	49,8	63,3	77,7
alcoli ramificati	7,9	7,1	8,2	10,9	11,0	7,0	8,5	10,9	10,9	15,5

Composto	Tipo di decanter	
	2 fasi	3 fasi
<i>trans</i> -2-esenale	21,1	17,0
<i>trans</i> -2-esen-1-olo	1,8	0,9
<i>cis</i> -3-esen-1-olo	0,6	0,4
<i>cis</i> -3-esenile acetato	1,1	0,7
esan-1-olo	0,8	0,5
composti fenolici	271,4	237,3
<i>o</i> -difenoli	152,6	57,7

## Fattori che determinano la presenza dei componenti responsabili del flavour

- *fattori che dipendono dalla fisiologia della drupa:* cultivar; rapporto polpa/mandorla; stadio di maturazione; condizioni pedo/climatiche; condizioni fito-sanitarie delle olive;
- *fattori che dipendono dal processo di trasformazione della drupa in olio:* stoccaggio delle olive; lavaggio-defogliazione delle olive; molitura-frangitura, gramolatura; sistema di estrazione dell'olio;
- *fattori che dipendono dalla conservazione dell'olio.*

Il controllo analitico della **qualità** e della **genuinità** di un olio di oliva, rappresenta nel suo insieme un problema assai complesso. Infatti, anche se la **conoscenza della struttura chimica** di questa matrice si fa ogni giorno più profonda, non si può non tenere conto dell'influenza esercitata sulla sua composizione naturale dai **fattori genetici, ambientali e produttivi**, a cui vengono a sommarsi la possibile incorporazione di **contaminanti** derivanti da attività umane e la problematica delle **frodi commerciali**, sempre più sofisticate, a cui il prodotto può andare soggetto.

# In un olio extravergine di oliva la

- **Qualità** è funzione:
  - ✓ materia prima (*variabilità genetica e ambientale*);
  - ✓ pratica olearia;
  - ✓ freschezza del prodotto;
  - ✓ corretta modalità di conservazione.
- **Genuinità** è legata all'assenza di:
  - ✓ oli raffinati sia di oliva che di semi;
  - ✓ altri grassi vegetali o animali.





La qualità dell'olio prodotto dipende da fattori:

✻ **genetici**

✻ **ambientali**

✻ **tecnologici**







## Reg.CEE/UE n.2568/91



Le determinazioni analitiche previste possono essere suddivise in due categorie:

- Controllo della **qualità**
- Controllo della **genuinità**

Nel '99 su **500** ordinanze (frodi di tipo commerciale e amministrativo e solo in minima parte di tipo organolettico) emesse dall'autorità giudiziaria per tutto il settore alimentare, **314** hanno coinvolto l'olio di oliva con multe elevate per **150 milioni di euro**.

**Tab. III. Parametri di composizione dell'olio extravergine di oliva stabiliti da tre differenti fonti normative.**

	CEE 2568/91	CEE 1989/2003	COI	CODEX (febbraio 2003)
Acidità (% acido oleico)	≤ 1,0	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 0,8
Numero di Perossidi (meq O <sub>2</sub> /kg olio)	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20
<b>K270</b>	≤ <b>0,20</b>	≤ <b>0,22</b>	≤ <b>0,22</b>	≤ <b>0,22</b>
ΔK	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01
C14:0 (%)	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	0,0 - 0,1
C16:0 (%)	-	-	7,5 - 20,0	7,5 - 20,0
C16:1 (%)	-	-	0,3 - 3,5	0,3 - 3,5
C17:0 (%)	-	-	≤ 0,3	≤ 0,5
C17:1 (%)	-	-	≤ 0,3	≤ 0,6
C18:0 (%)	-	-	0,5 - 5,0	0,5 - 5,0
C18:1 (%)	-	-	55,0 - 83,0	55,0 - 83,0
C18:2 (%)	-	-	3,5 - 21,0	3,5 - 21,0
C18:3 (%)	≤ 0,9	≤ 1,0	≤ 1,0	-
C20:0 (%)	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,8
C20:1 (%)	≤ 0,4	≤ 0,4	≤ 0,4	-
C22:0 (%)	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2
C24:0 (%)	-	-	≤ 0,2	≤ 1,0
Colesterolo (%)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Brassicasterolo (%)	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Campesterolo (%)	≤ 4,0	≤ 4,0	≤ 4,0	≤ 4,0
Stigmasterolo (%)	< CAMPE	< CAMPE	< CAMPE	< CAMPE
Δ - 7 -stigmastenolo (%)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	-
Betasitosterolo + Δ-5avenaster + Δ 5,23stigmastadienolo + clerosterolo + sitostanolo + Δ5,24stigmastadienolo (%)	≥ 93,0	≥ 93,0	≥ 93,0	≥ 93,0
Steroli totali (ppm)	≥ 1000	≥ 1000	≥ 1000	≥ 1000
Cere (ppm)	≤ 250	≤ 250	≤ 350	≤ 300
Acidi grassi saturi in posizione 2 del trigliceride (%)	≤ 1,3	≤ 1,3	≤ 1,5	≤ 1,5
Eritrodiolo + uvaolo (%)	≤ 4,5	≤ 4,5	≤ 4,5	≤ 4,5
ECN 42 (HPLC - teorico)	≤ 0,2-	≤ 0,2-	≤ 0,2	≤ 0,4
Stigmastadieni (ppm)	≤ 0,15	≤ 0,15	≤ 0,15	≤ 0,15
R1	-	-	> 15	-
C18:1 T(%)	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
C18:2 + C18:3 T(%)	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
Acqua + sostanze volatili (% m/m)	-	-	≤ 0,2	≤ 0,2
Punto di Fiamma	-	-	-	≥ 120°C
Ferro (ppm)	-	-	≤ 3,0	≤ 5,0
Rame (ppm)	-	-	≤ 0,1	≤ 0,4
Piombo (ppm)	-	-	-	≤ 0,1
Arsenico (ppm)	-	-	-	≤ 0,1
Solventi alogenati (ppm) (ognuno)	≤ 0,10	≤ 0,10	≤ 0,1	≤ 0,1
Solventi alogenati (ppm) (somma)	≤ 0,20	≤ 0,20	≤ 0,2	≤ 0,2
Numero di saponificazione	-	-	-	184 - 196
Numero di iodio	-	-	-	75 - 94
Insaponificabile (g/kg)	-	-	-	15
Indice di Bellier	-	-	-	≤ 17
Alcoli alifatici (ppm)	-	-	-	≤ 300
nD 20°C	-	-	-	1,4677 - 1,4705

**Tab:IV** : Significato di alcuni parametri compositivi previsti dal Reg. CEE 2568/91 e successive modificazioni

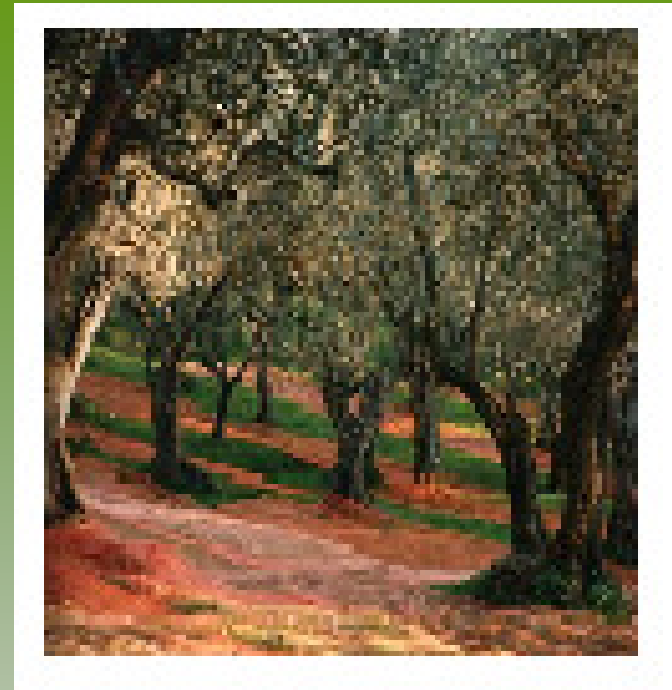
Parametro Analitico	LIMITE CEE	Significato
Acidità (% acido oleico)	≤ 0,8	Dipende dall'idrolisi dei trigliceridi: è principalmente funzione dello stato di conservazione della materia prima
Numero di Perossidi (meq O <sub>2</sub> /kg olio)	≤ 20	E' un indice correlato allo stato di ossidazione dell'olio, dipende da cattiva conservazione dello stesso
K232	≤ 2,40	Rappresenta l'assorbimento dei dieni coniugati, che possono essere presenti per raffinazione o in seguito ad ossidazione dell'olio
K270	≤ 0,22	Rappresenta l'assorbimento dei trieni coniugati, che possono essere presenti per raffinazione o in seguito ad ossidazione dell'olio
ΔK	≤ 0,01	Rappresenta l'entità della assorbanza a 270 nm rispetto alla curva di assorbanza nell' UV, un valore elevato indica presenza di oli raffinati
C14:0 (%)	≤ 0,05	Un valore elevato indica la presenza di oli di semi
C18:3 (%)	≤ 0,9	Un valore elevato indica la presenza di oli di semi, in particolare soia o colza
C20:0 (%)	≤ 0,6	Un valore elevato indica la presenza di oli di semi, in particolare soia, colza o arachide
C20:1 (%)	≤ 0,4	Un valore elevato indica la presenza di oli di semi, in particolare soia o colza
C22:0 (%)	≤ 0,2	Un valore elevato indica la presenza di oli di semi, in particolare colza o arachide
C24:0 (%)	≤ 0,2-	Un valore elevato indica la presenza di oli di semi, in particolare arachide
Colesterolo (%)	≤ 0,5	Un valore elevato indica miscelazione con grassi estranei (anche vegetali, es frazionato di palma)
Brassicasterolo (%)	≤ 0,1	Un valore elevato indica la presenza di oli di semi, in particolare soia o colza
Campesterolo (%)	≤ 4,0	Un valore elevato indica la presenza di oli di semi
Stigmasterolo (%)	< CAMPE	Negli oli di semi, campesterolo e stigmasterolo sono spesso equivalenti
Δ <sup>7</sup> -stigmastenolo (%)	≤ 0,5	Un valore elevato indica la presenza di olio di girasole o di cartamo, anche ad alto oleico
Betasitosterolo + Δ <sup>5</sup> -avenasterolo + Δ <sup>5</sup> ,23stigmastadienolo + clerosterolo + sitostanolo + Δ <sup>5</sup> ,24stigmastadienolo (%)	≥ 93,0	Un valore basso può indicare la miscelazione con oli di semi
Steroli totali (ppm)	≥ 1000	Un valore basso può essere indice di commistione con oli di semi "desterolati"
Eritrodiolo + uvaolo (%)	≤ 4,5	Un valore elevato può essere indice di commistione con oli estratti con solvente (sansa)
Cere (ppm)	≤ 250	Un valore elevato può essere indice di commistione con oli estratti con solvente (sansa)
Acidi grassi saturi in posizione 2 del trigliceride(%)	≤ 1,3	Un valore elevato può indicare la presenza di oli esterificati, nei quali i trigliceridi siano ottenuti per sintesi chimica tra glicerina ed acidi grassi
ECN 42 (HPLC - teorico)	≤ 0,2-	Un valore elevato indica la presenza di oli differenti dall'oliva, anche ad elevato contenuto di acido oleico
Stigmastadieni (ppm)	≤ 0,15	Derivano da modificazioni degli steroli: un valore elevato indica la presenza di oli raffinati, eventualmente desterolati
C18:1 T(%)	≤ 0,05	I trans isomeri si formano in raffinazione: un valore elevato indica la presenza di oli raffinati, ev. desterolati
C18:2 + C18:3 T(%)	≤ 0,05	I trans isomeri si formano in raffinazione: un valore elevato indica la presenza di oli raffinati, ev. desterolati



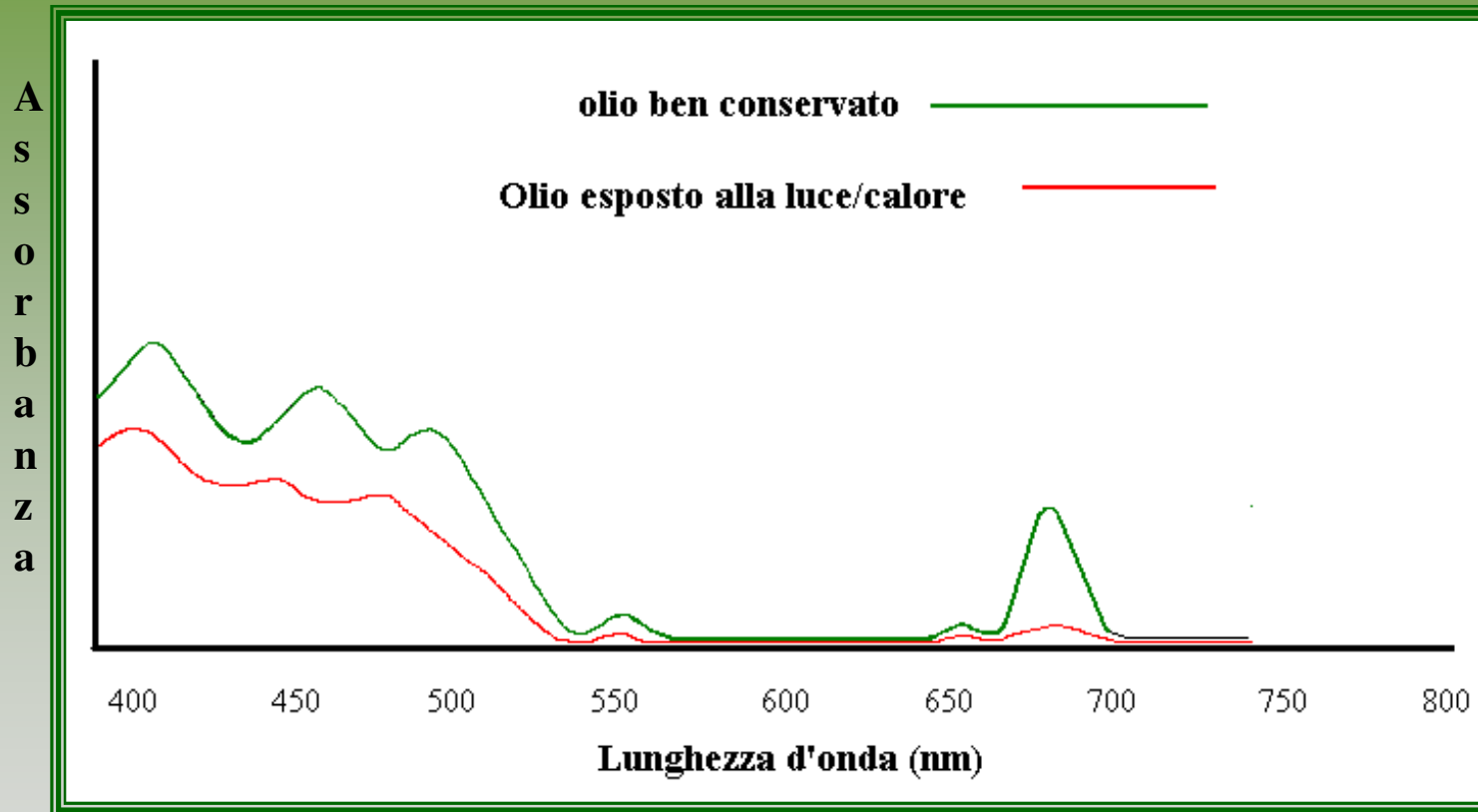
# Parametri valutabili

(IGP; DOP):

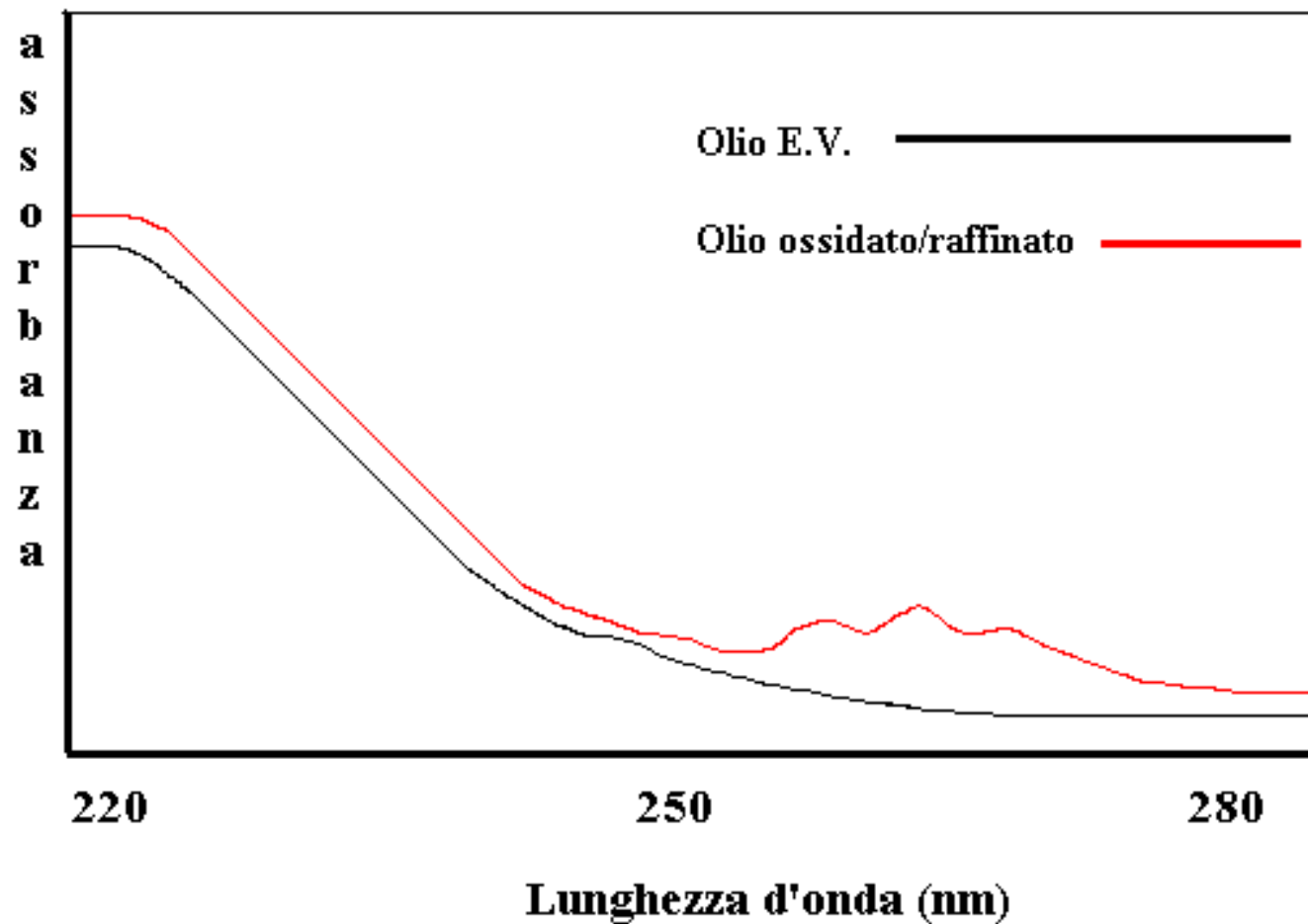
- 1) Acidità
- 2) Numero di perossidi
- 3) Spettrofotometria U.V. /VIS



# Andamento spettrofotometrico nel visibile prima e dopo esposizione alla luce/calore

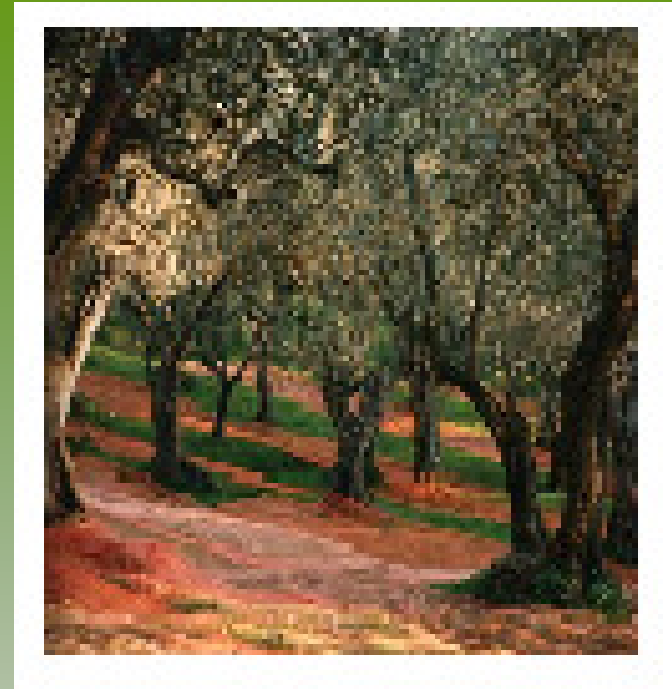


## Andamento spettrofotometrico U.V.



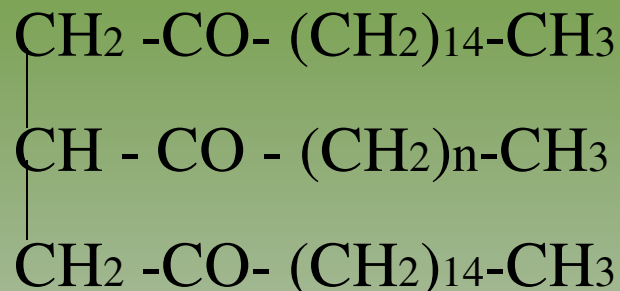
# Parametri valutabili (IGP; DOP):

- 1) Acidità
- 2) Numero di perossidi
- 3) Spettrofotometria U.V. /VIS
- 4) Acidi saturi in posizione 2





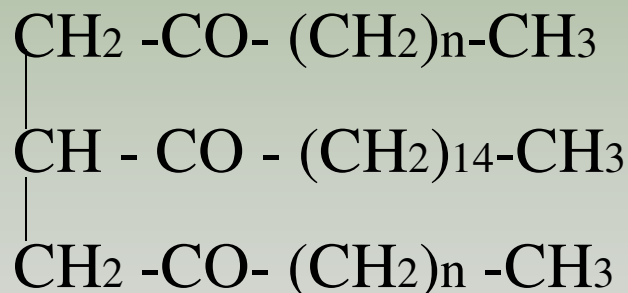
## Acido Palmitico in posizione 2



**Distribuzione naturale**

**(max 2.0% nel sansa e oliva)**

**(olio non esterificato)**



**Distribuzione statistica**

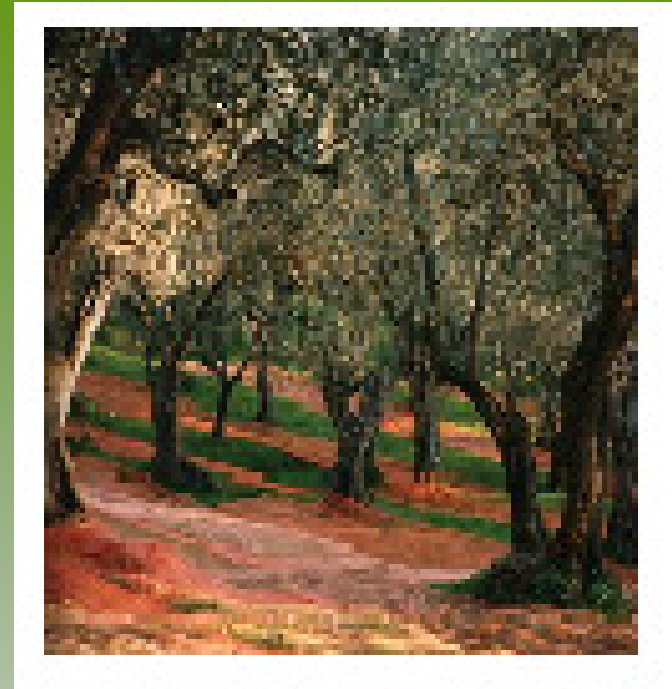
**(max 33.33% del contenuto % in  
acido palmitico)**

**(olio esterificato)**

- Posizione 2 ( $\beta$ ) non deve vedere ac. saturi per più del 1.3%

# Parametri valutabili (IGP; DOP):

- 1) Acidità
- 2) Numero di perossidi
- 3) Spettrofotometria U.V. /VIS
- 4) Acidi saturi in posizione 2
- 5) Composizione acidica



# Composizione acidica dell'olio d'oliva

acido grasso

%

ac. palmitico	(C <sub>16</sub> <sup>0</sup> )	12.0	8.0 ÷ 16.0
ac. palmitoleico	(C <sub>16</sub> <sup>-</sup> )	1.3	0.5 ÷ 2.0
ac. stearico	(C <sub>18</sub> <sup>0</sup> )	2.5	1.0 ÷ 4.0
ac. oleico	(C <sub>18</sub> <sup>-</sup> )	76.0	63.0 ÷ 88.0
ac. linoleico	(C <sub>18</sub> <sup>--</sup> )	9.0	3.0 ÷ 15.0
ac. α-linolenico	(C <sub>18</sub> <sup>---</sup> )	< 1.0	--

## Composizione acidica

<b>Acidi</b>	<b>Oliva</b>	<b>Mais</b>	<b>Soia</b>	<b>Arachide</b>
Ac Palmitico	max 21	max 13	max 13	max 13.5
Ac. Oleico	max 77	max 40	max 30	max 67
Ac. Linoleico	max 21	max 63	max 58	max 45
Ac Linolenico	max 0,9	max 1,1	max 10	max 0.2
Ac. Arachico	max 0,6	max 0.7	max 0.6	max 1,8
Ac. Eicosenoico	max 0.4	max 0.4	max 0.5	max 1,7
Ac. Beenico	0,2 -0,3	max 0.2	max 0.5	max 4
Ac Erucico	n.r.	n.r.	n.r.	max 0.2
Ac. Lignocerico	max 0.2	max 0.3	max 0.4	max 2.2

# Composizione acidica

Acidi	Oliva	Girasole B.O.	Girasole A.O.	Colza
Ac. Palmitico	max 21		max 5	max 6
Ac. Oleico	max 77	max 40	max 85	max 66
Ac. Linoleico	max 21	max 74	max 20	max 24
Ac. Linolenico	max 0,9	max 0.2	max 0.2	max 12
Ac. Arachico	max 0,6	max 0.5	max 0,6	max 0.7
Ac. Eicosenoico	max 0.4	max 0.3	max 0.3	max 2
Ac. Beenico	0,2-0,3	max 1,1	max 1,1	max 0.5
Ac. Erucico	n.r.	n.r.	n.r.	max 5
	max 0.2	max 0.4	max 0.4	max 0.4

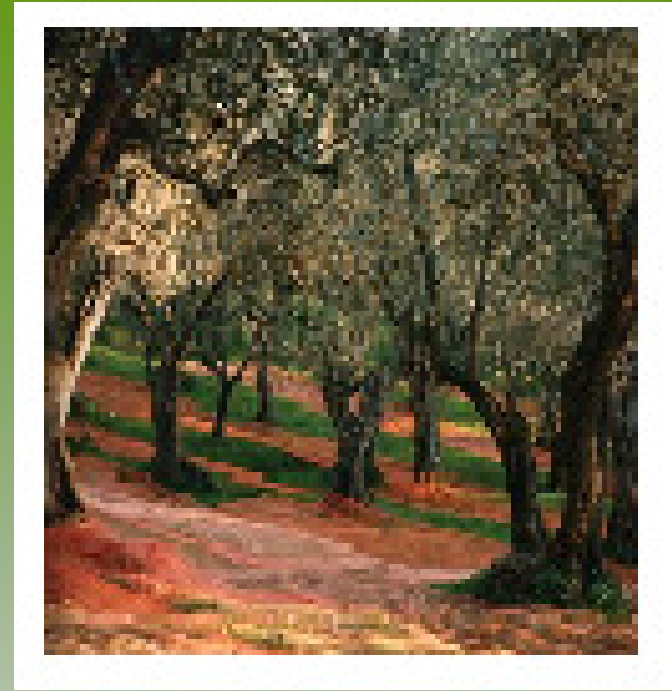


## Composizione acidica

Acidi	Oliva	Cartamo A. O.	Cartamo B.O.	Nocciola	Vinaccioli
Ac Palmitico	max 21	max 6	max 7.5	max 7.5	max 8
Ac. Oleico	max 77	max 80	max 13	max 84	max 25
Ac. Linoleico	max 21	max 18	max 80	max 14	max 76
Ac Linolenico	max 0,9	max 0.2	max 0.2	max 0,3	max 0,5
Ac. Arachico	max 0,6	max 0.3	max 0.3	max 0,3	max 0,5
Ac. Eicosenoico	max 0.4	max 0.2	max 0.2	max 0,3	max 0.2
Ac. Beenico	0,2-0,3	max 0.2	max 0.2	max 0.2	max 0.2
Ac Erucico	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
Ac. Lignocerico	max 0.2	n.r.	n.r.	n.r.	max 0.4

# Parametri valutabili (IGP; DOP):

- 1) Acidità
- 2) Numero di perossidi
- 3) Spettrofotometria U.V. /VIS
- 4) Acidi saturi in posizione 2
- 5) Composizione acidica
- 6) Acidi grassi trans



# Acidi grassi trans

In natura, gli oli vegetali ottenuti per spremitura non contengono acidi grassi in forma trans o meglio li contengono in quantità decisamente ridotta.



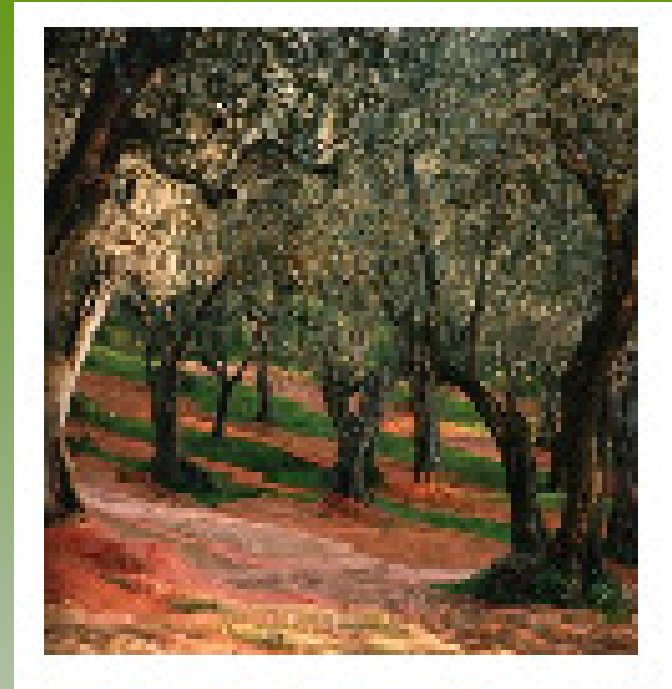
Tale limite può essere superato per aggiunta di oli di spremitura totalmente o parzialmente raffinati (rettificati), infatti i processi di decolorazione con terre attive e di deodorazione, inducono fenomeni di isomerizzazione che portano a formazione di acidi grassi trans.

- Acidi trans derivano anche da isomeria legata alla rettifica (indice di termotrattamento) (somma dei trans < 0.1%)

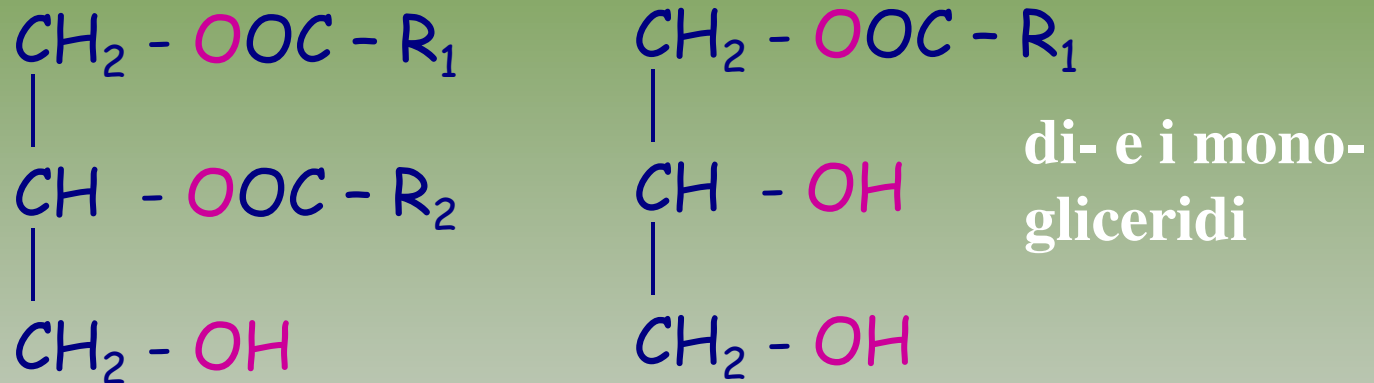


# Parametri valutabili (IGP; DOP):

- 1) Acidità
- 2) Numero di perossidi
- 3) Spettrofotometria U.V. /VIS
- 4) Acidi saturi in posizione 2
- 5) Composizione acidica
- 6) Acidi grassi trans
- 7) Contenuto di mono e digliceridi



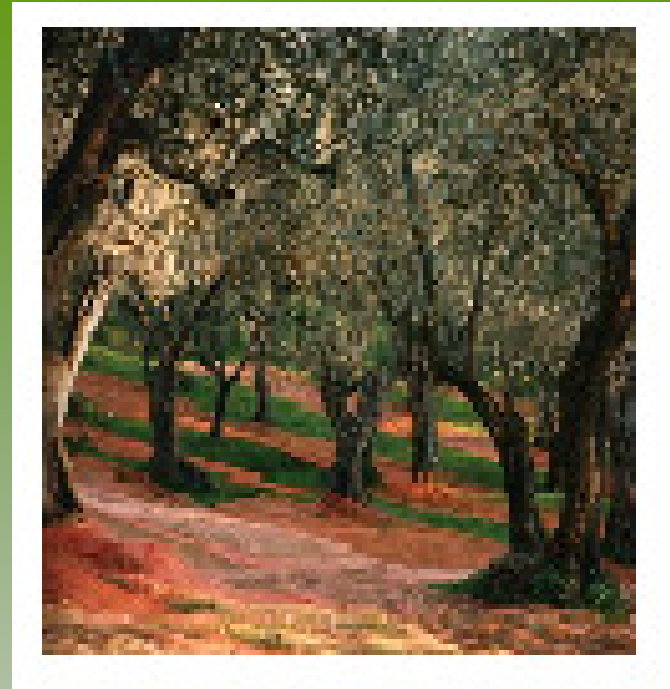
- I di- e i mono-gliceridi sono un indice di deacidificazione quando la loro concentrazione non trova riscontro nell'acidità dell'olio esaminato



- Il rapporto tra gli 1,2-digliceridi/1,3-digliceridi è molto sensibile allo stato di conservazione dell'olio per cui tende a diminuire con il procedere del tempo di conservazione

# Parametri valutabili (IGP; DOP):

- 1) Acidità
- 2) Numero di perossidi
- 3) Spettrofotometria U.V. /VIS
- 4) Acidi saturi in posizione 2
- 5) Composizione acidica
- 6) Acidi grassi trans
- 7) Contenuto di mono e digliceridi
- 8) Contenuto di trilinoleina



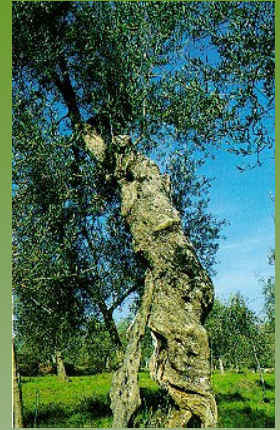
# Trilinoleina

Il contenuto in trilinoleina dipende dal contenuto di acido linoleico nell'olio.

La differenza tra il valore di trilinoleina ottenuto con l'analisi HPLC e quello derivato dal calcolo teorico in riferimento al contenuto % di acido linolenico deve essere compreso tra 0.2 e 0.6.

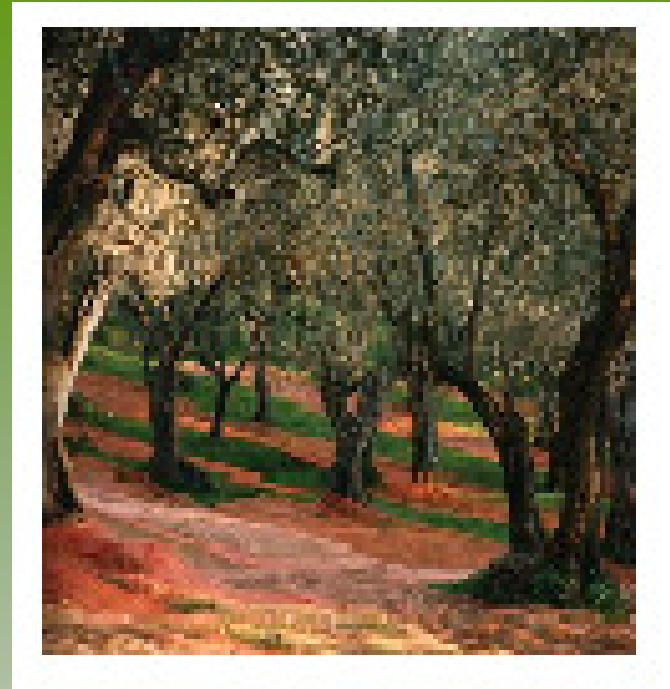
Gli oli che possono portare ad aumento di tale differenza sono naturalmente quelli ad alto contenuto di acido linolenico e tra questi: soia e colza oltre ad altri oli di semi a più basso contenuto

- Trilinoleina determinata utilizzando l'HPLC diminuita della quantità teorica deve essere compresa tra 0.2 ÷ 0.6 %. Nell'olio di oliva è di solito inferiore a 0.5 % un valore che gli oli tunisini tendono spesso superare



# Parametri valutabili (IGP; DOP):

- 1) Acidità
- 2) Numero di perossidi
- 3) Spettrofotometria U.V. /VIS
- 4) Acidi saturi in posizione 2
- 5) Composizione acidica
- 6) Acidi grassi trans
- 7) Contenuto di mono e digliceridi
- 8) Contenuto di trilinoleina
- 9) Composizione sterolica e contenuto di Eritrodiolo e Uvaolo
- 10) Contenuto in cere
- 11) Contenuto di stigmastadieni



- Stigmastadieni (max 0.15 mg/kg) derivano dall'eventuale fraudolenta trasformazione degli steroli ma questi derivati possono essere ricondotti ai loro precursori evidenziando così un'eventuale frode
- Steroli (> 1 g/kg):
  - composizione caratteristica della specie botanica;
  - sintesi a partire dallo squalene;
  - $\beta$ -sitosterolo (> 0.93 g/kg) molto abbondante nell'oliva (94 ÷ 97%) > oli di semi;
  - steroli liberi/esterificati. Rapporto elevato in olive raccolte per brucatura e molite subito, molto più contenuto in olive di cascola e conservate a lungo prima della lavorazione

# Componenti minori

Composti	%
• Diacilgliceroli	0 - 8,0
• Monoacilgliceroli	0 - 0,2
• Acidi grassi liberi	0,2 - 9,5
• Fosfolipidi	0,01 - 0,1
• Steroli	0,4 - 2,0

	ppm
• Tocoferoli	150 - 2000
• Tocotrienoli	0 - 1500
• Composti fenolici	0 - 50
• Clorofille e derivati	0 - 20
• Carotenoidi	0 - 500
• Metalli	0,01 - 2,5
• Sostanze ossidate	0,1 - 0,01
• Proteine	0 - 0,01
• Gomme	0 - 2,0

## FATTORI CHE INFLUENZANO LA COMPOSIZIONE DELL'OLIO

- **aspetti ambientali**                      condizioni pedoclimatiche
- **aspetto genetico**                      cultivar
- **aspetti produttivi**                      grado di maturazione  
la sanità del frutto  
tecniche di raccolta  
conservazione
- **interventi tecnologici**                      costituenti minori
- **contaminazione derivanti  
da attività umane**                      solventi alogenati  
fitofarmaci  
metalli  
IPA (idrocarburi policiclici aromatici)



In Toscana le specie principali sono il **Frantoio** (autoctono della nostra regione) che rappresenta il 48% delle piante presenti), il **Moraiolo**, il **Leccino** ed il **Pendolino** (usato come impollinatore).

In ogni caso la **diversità biologica** degli olivi toscani è alla base dell'armonia e del successo dell'olio toscano, così come recitano i più esperti degustatori che attribuiscono al **Frantoio** i profumi **erbacei**, al **Moraiolo** il tocco di **amarognolo** e **piccante** ed al **Leccino** la capacità di attenuarne l'aggressività ed di arrotondarne il gusto.

**Taggiasca** cultivar povera di componenti fenolica che genera oli più gentili e poco aggressivi

**Coratina** al contrario è ricca in componenti fenolici e genera oli aggressivi e molto caratterizzato

# Le principali fonti di sostanze grasse

<b>OLEAGINOSA</b>	<b>% di olio</b>
<b>Soia</b>	<b>20 – 25</b>
<b>Palma (Asia)</b>	<b>25</b>
<b>Colza</b>	<b>35 – 43</b>
<b>Girasole</b>	<b>50 – 60</b>
<b>Arachide</b>	<b>40-50</b>
<b>Mais</b>	<b>4 (granella); 36 (germe)</b>
<b>Vinacciolo</b>	<b>14 – 17</b>
<b>Cotone</b>	<b>32</b>
<b>Cocco</b>	<b>16 (noce intera); 65 (copra)</b>
<b>Palma (kernel)</b>	<b>23</b>
<b>Lino</b>	<b>34</b>
<b>Cartamo (safflower)</b>	<b>32</b>
<b>Cacao</b>	<b>58</b>

# Estrazione degli oli da matrici alimentari

Tecnologia estrattiva = F (materiale adottata trattato)

In particolare della quantità di olio in questo presente

olio < 25% → solvente

olio > 25% → meccanica

*Fine presentazione*