



REPUBBLICA ITALIANA

Regione Toscana



Sottomisura 1.2 - PIF Agro 2017 Progetto:
OLIO BIOLOGICO DELLE COLLINE DI FIESOLE
Oliv.Oil: le buone pratiche colturali per un olio extravergine
biologico di qualità

TITOLO DEL PROGETTO

Mantenere la qualità: tecniche di conservazione dell'olio

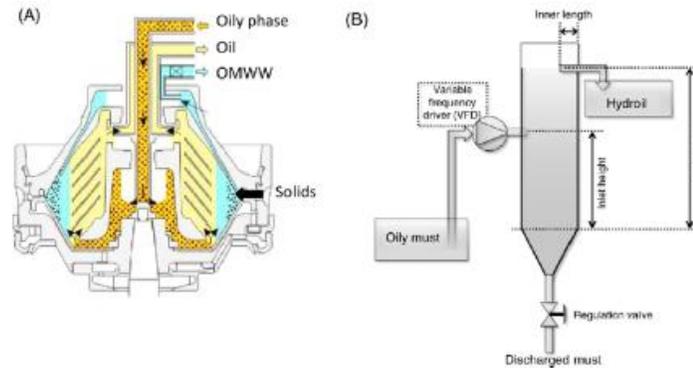
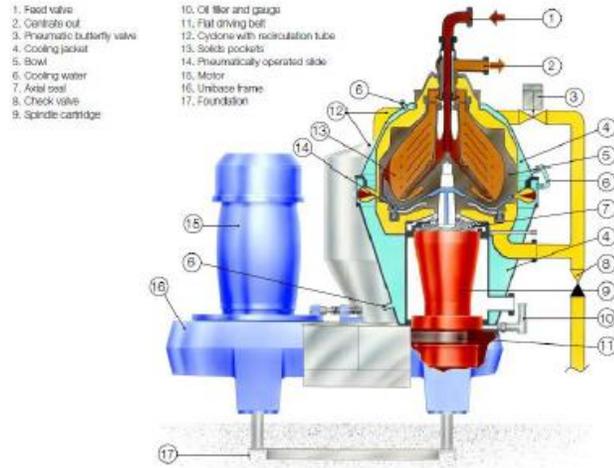
Incontro tematico: Mercoledì 09 Giugno 2021 - Ore: 14 - 20 presso l'Azienda Buonamici
Via Montebeni, 11 - Fiesole

MACROAREA A) Creazione d'impresa - Diffusione dell'innovazione - Matr: 08541430203I

Contenuti: Tecniche di produzione per garantire la massima qualità delle olive dal punto di vista della maturazione e della sanità, tecniche di estrazione e di conservazione degli oli di qualità

A cura di: Dott. Alessandro Parenti e Dott. Lorenzo Guerrini

Centrifuga verticale



Caso studio 1: effetti qualitativi del separatore centrifuge verticale

«Pulisce» l'olio da acqua e solidi sospesi

Veiled oil samples	Degree of turbidity [NTU]	Water content [%w/w]	Solid particle content [%w/w]	Water/solids ratio	A_w
VO#1	1677 ± 6 ^a	0.25 ± 0.01 ^b	0.25 ± 0.01 ^b	1.00	0.72 ± 0.01 ^c
VO#2	1428 ± 13 ^d	0.37 ± 0.01 ^a	0.14 ± 0.07 ^d	2.64	0.73 ± 0.01 ^c
VO#3	845 ± 13 ^a	0.22 ± 0.01 ^c	0.16 ± 0.01 ^{cd}	1.38	0.62 ± 0.01 ^d
VO#4	836 ± 10 ^a	0.21 ± 0.01 ^{cd}	0.33 ± 0.02 ^a	0.64	0.65 ± 0.01 ^e
VO#5	1475 ± 12 ^c	0.16 ± 0.01 ^e	0.27 ± 0.08 ^b	0.59	0.78 ± 0.01 ^b
VO#6	1519 ± 8 ^b	0.20 ± 0.01 ^d	0.21 ± 0.04 ^{bc}	0.95	0.82 ± 0.01 ^a

Olio al decanter

	Oli velati									
	A	C	C2	C3	CP	K	K2	M	N	O
Grado di torbidità (NTU)	130	1361	139	412	386	245	294	95	1773	112
Microorganismi (log UFC/g)	4.30	5.37	4.72	4.18	4.71	4.00	4.59	2.39	5.02	4.17
Attività dell'acqua	0.68	0.80	0.64	0.78	0.76	0.70	0.74	0.63	0.80	0.86
Contenuto d'acqua (%w/w)	0.20	0.42	0.24	0.33	0.26	0.18	0.18	0.11	0.36	0.22
Contenuto di solidi insolubili (%w/w)	0.04	0.19	0.17	0.18	0.1	0.32	0.41	0.25	0.31	0.54

Olio al separatore

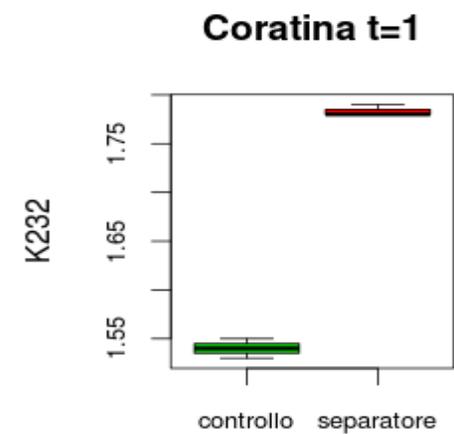
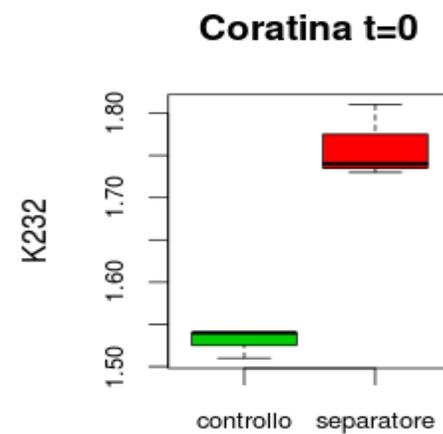
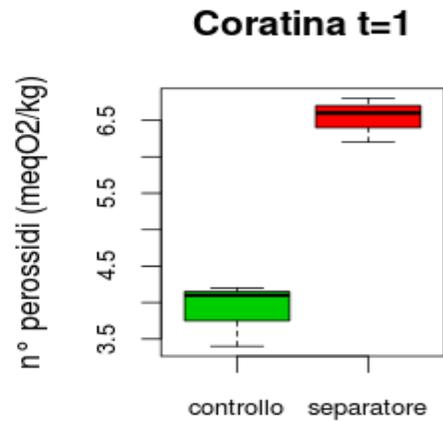
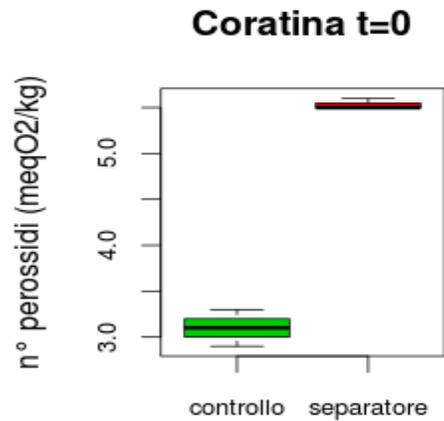
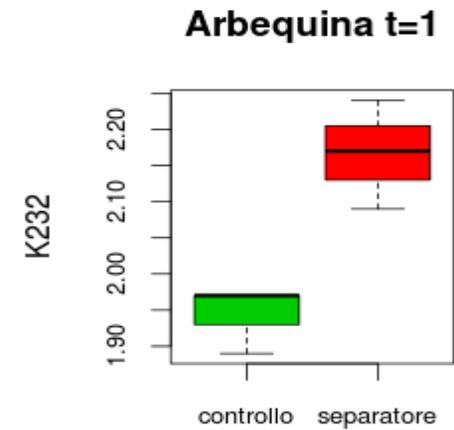
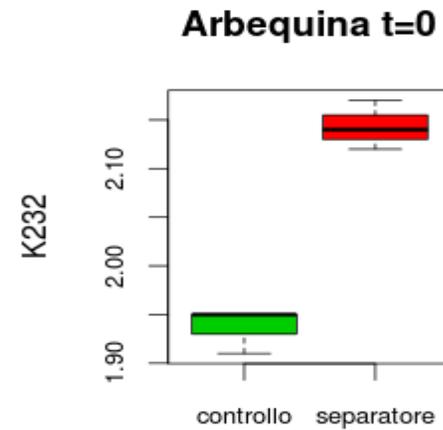
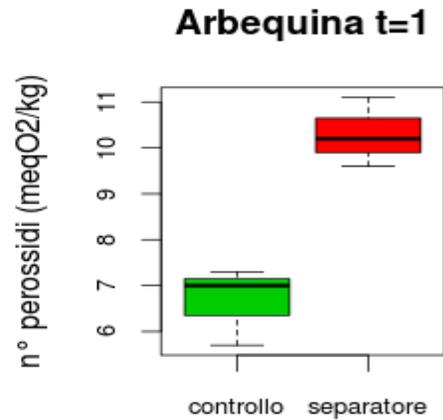
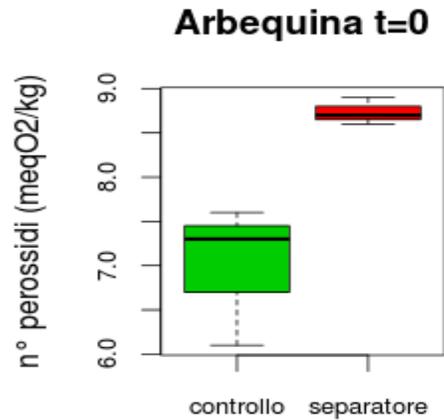
- Sono stati valutati gli effetti dell'uso di questa centrifuga sull'olio di oliva
- L'olio è stato prodotto normalmente, una parte è stata imbottigliata, mentre l'altra ha subito un secondo trattamento al separatore
- Sono state usate 2 cv (Arbequina e Coratina) ed effettuate 3 repliche di ciascun trattamento. Subito imbottigliati. Analisi dopo 3 e dopo 6 mesi (illuminazione neon 10 h/d)

Effetti qualitativi del separatore centrifuge verticale

**Aggiunta ossigeno
disciolto (circa 5 ppm)
Aumento temperatura
(circa 3.5 °C)
Dilavamento composti
idrosolubili (dovuto
all'acqua di processo)**

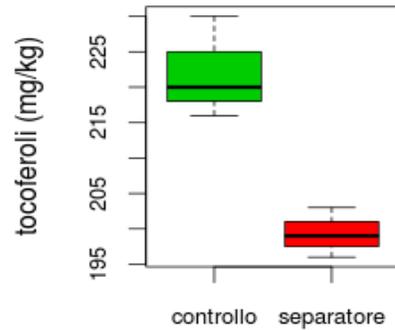


Ossidazioni separatore centrifugo verticale

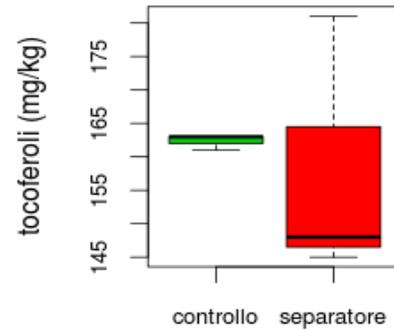


Antiossidanti separatore centrifugo verticale

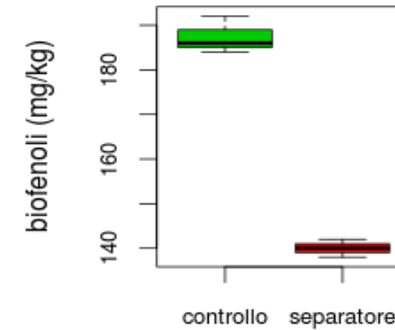
Arbequina t=0



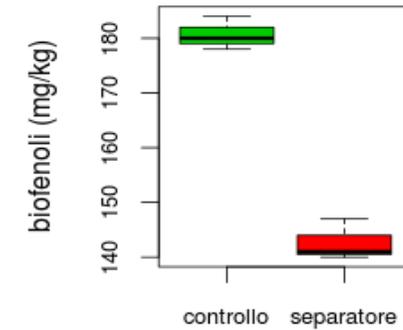
Arbequina t=1



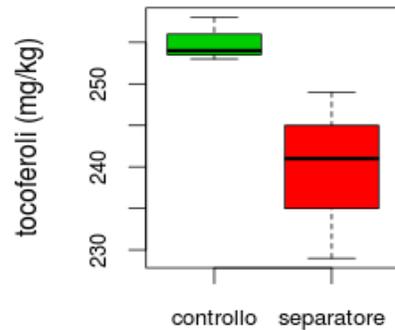
Arbequina t=0



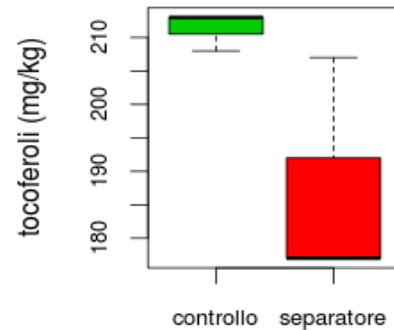
Arbequina t=1



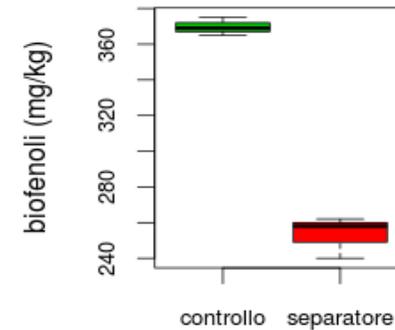
Coratina t=0



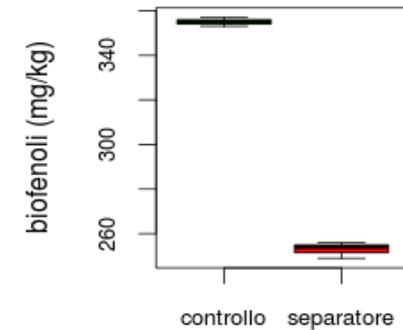
Coratina t=1



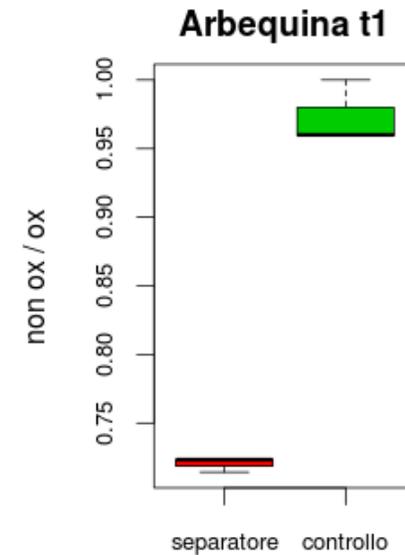
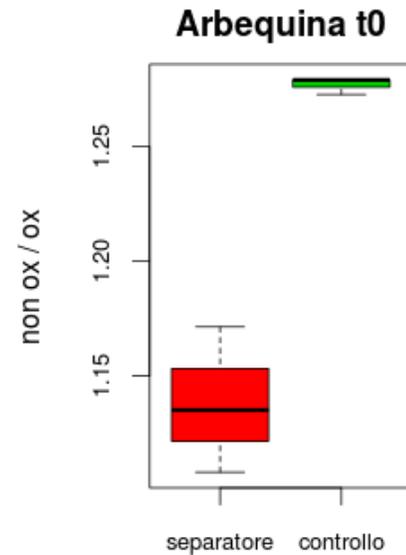
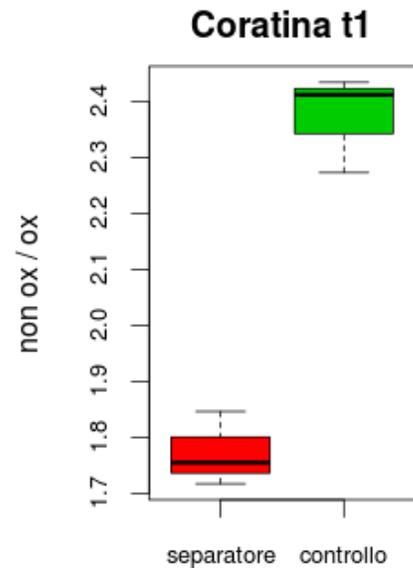
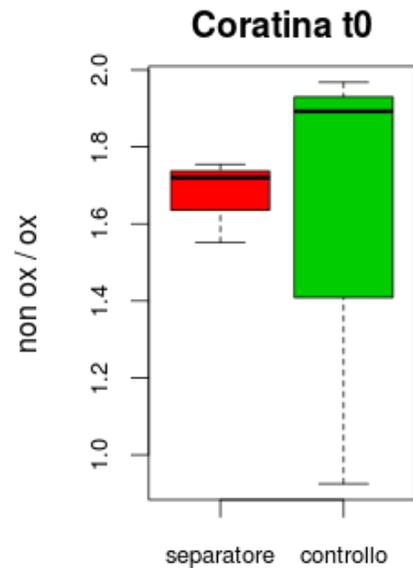
Coratina t=0



Coratina t=1



separatore centrifugo verticale: ossidazione secoiridoidi



Oltre il separatore...

- **Filtrazione in linea**

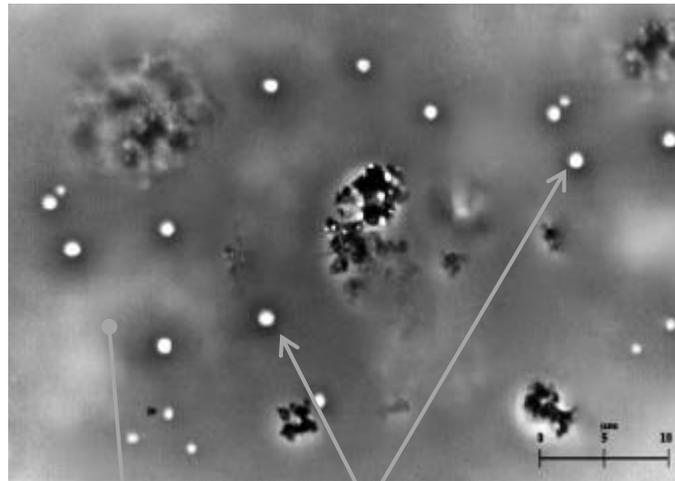
L'olio in uscita dal separatore deve nella maggior parte dei casi essere filtrato per la sua stabilizzazione.

Alcuni frantoi di piccole/medie dimensioni si stanno dotando di impianti privi del separatore e filtrano l'olio in linea (o quasi) con il decanter.

Perché filtrare?

Gli oli appena prodotti hanno un aspetto tipicamente velato, determinato dalla presenza in piccole quantità di una fase dispersa (acqua) e di una fase solida (frammenti della drupa) in sospensione in stato semicollloidale.

Koidis et al., Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2008, 110, 164–171



olio

acqua

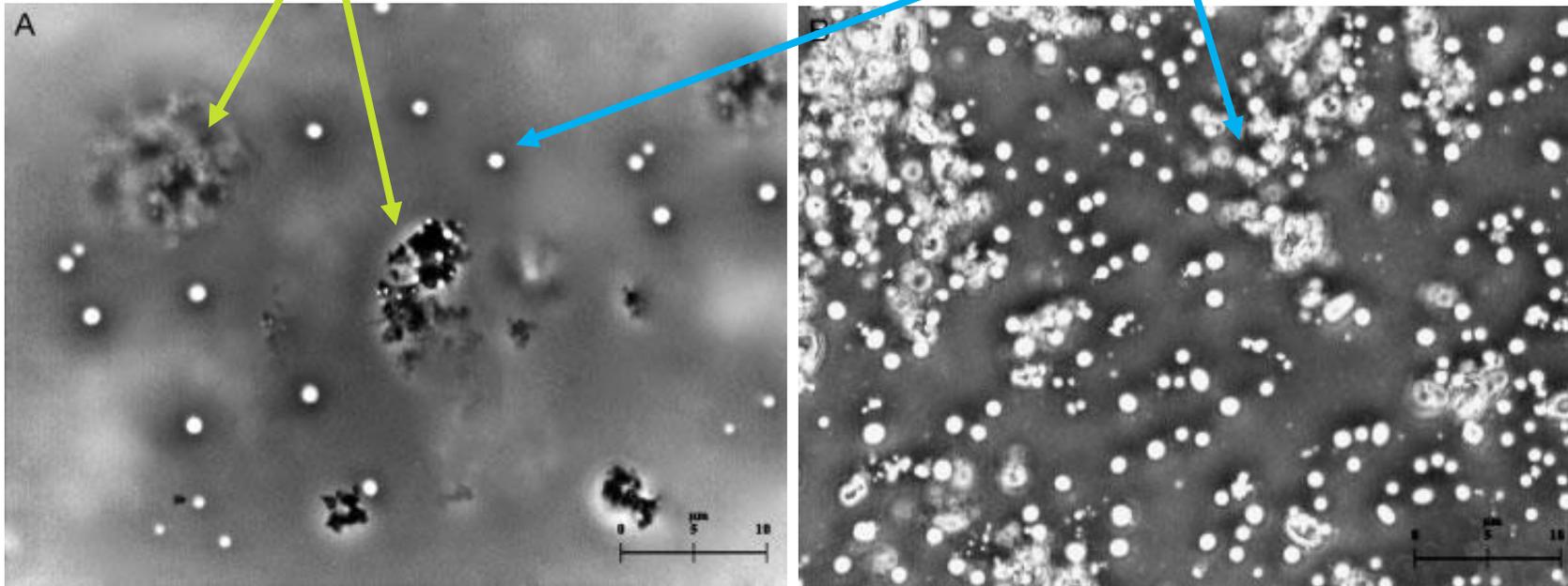
- ↘ proteine
- ↘ polifenoli
- ↘ fosfolipidi
- ↘ cere
- ↘ zuccheri

Torbidità

Emulsione della fase acquosa in una fase continua apolare

👉 Solidi sospesi

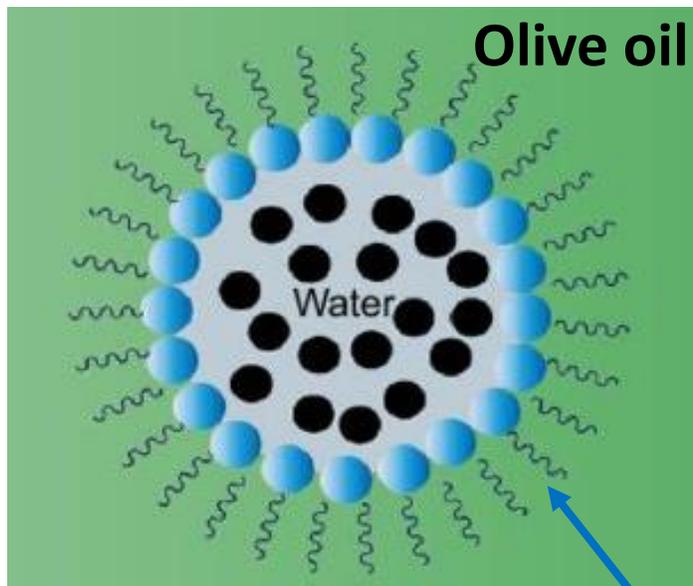
💧 Acqua



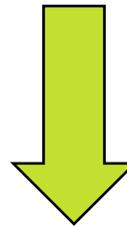
From Koidis et al. (2008)

💧 Acqua

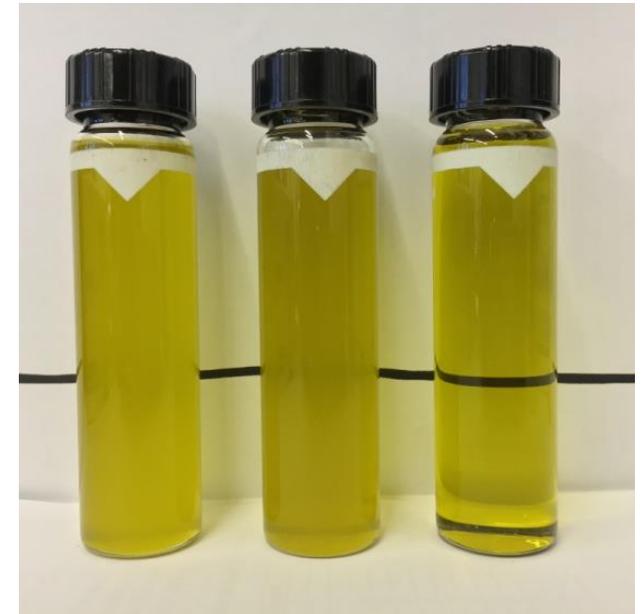
Micro gocce 1-5 μm si trovano in forma di associazioni colloidali stabilizzate da emulsionanti dell'oliva (fosfolipidi e proteine)



Micro-droplet
of water



- **Permette la vita dei microrganismi**
- **Contiene composti fenolici**

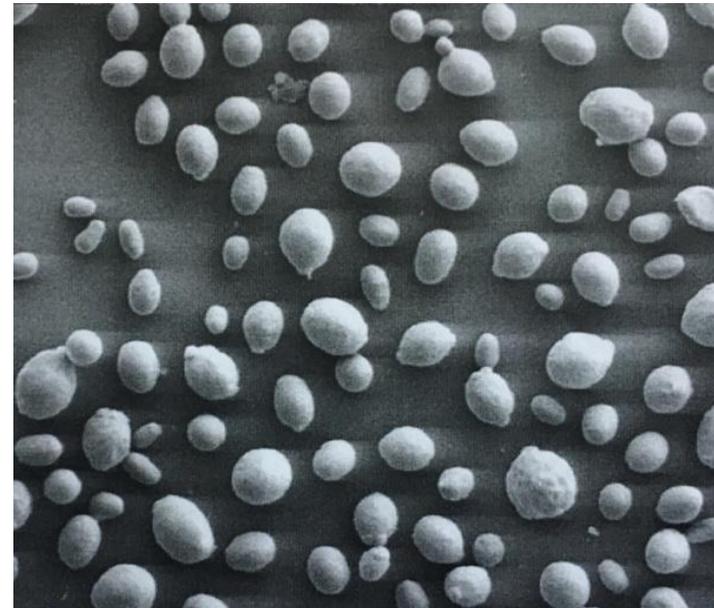
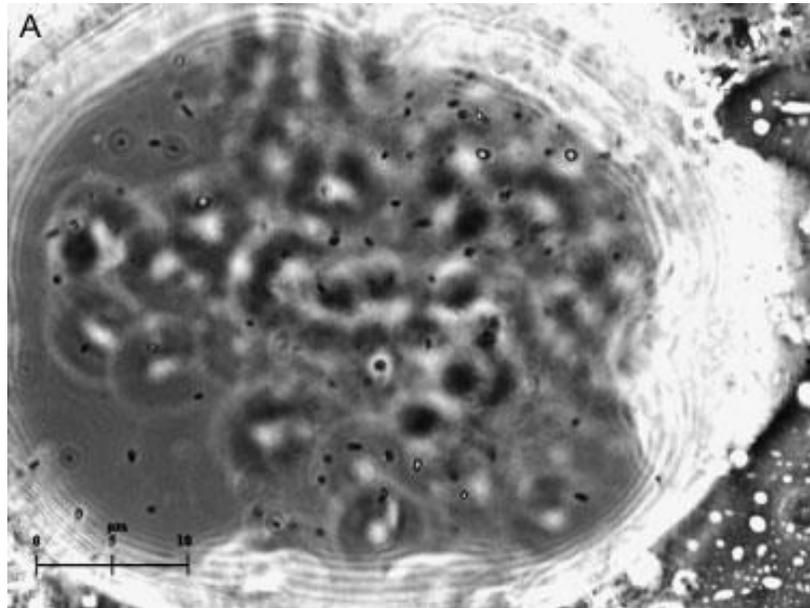




Microorganismi

Attività enzimatica Idrolisi dei triacil gliceroli
Cambiamento delle proprietà sensoriali

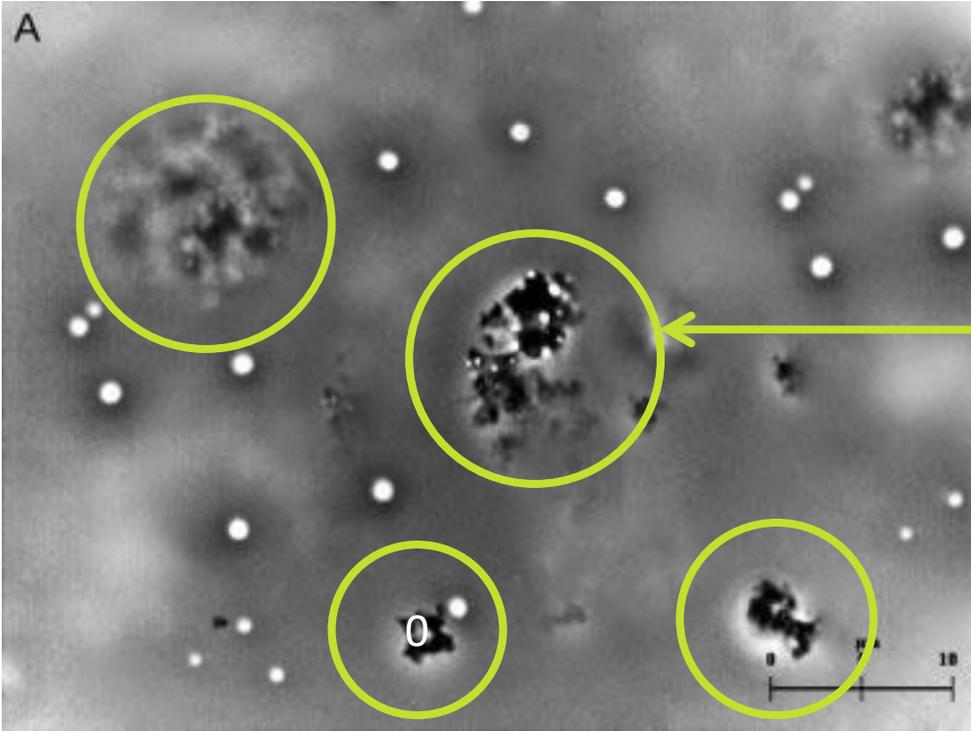
Off flavours → riscaldamento, morchia, avvinato, muffa



From Ciafardini and Zullo (2018)



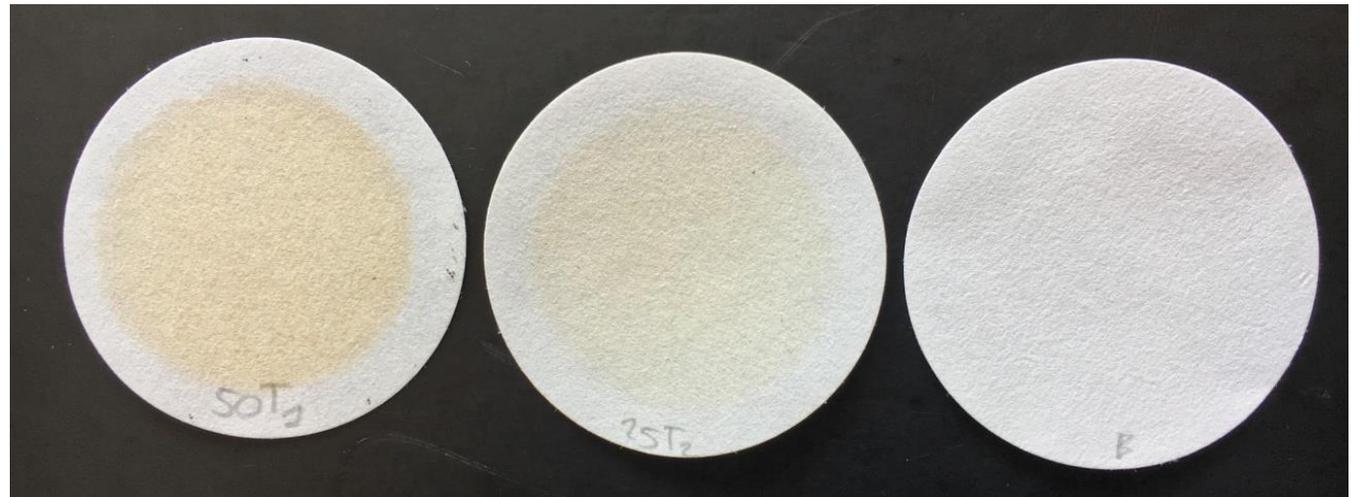
Solidi sospesi



5-60 μm

Derivano dalle olive e sono trasferite all'olio durante il processo di estrazione. Principalmente carboidrati, proteine, lipidi e fenoli polari

From Koidis et al. (2008)



Obiettivi

1.

Characterize the **water-solids dispersion suspension** system responsible for the olive oil cloudy appearance

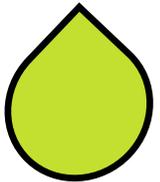
2.

Measure the qualitative effects of the **turbidity** during the **storage** in oil treated with **different stabilization techniques**



Materials and Methods

1. Characterization of turbidity



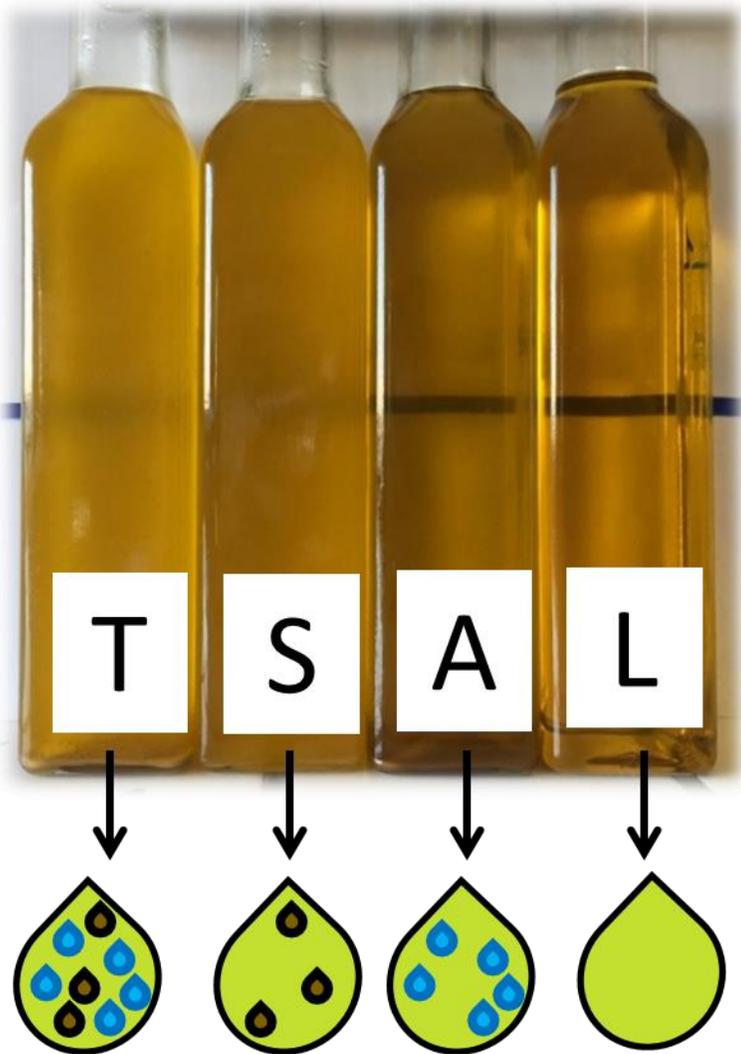
Code	Turbidity type	Treatment	Description
T	Turbid	No	Bottling of freshly extracted olive oil
L	Limpid	Filtration	Portable filter-press (5 cellulose-sheets)
A	Water	Filtration w glass wool	Laboratory apparatus
S	Solids	Freeze drying	Water sublimation by freeze drying

Characterization of turbidity Laser Scanning Confocal Microscopy

- Leica Microsystems GmbH
- 100X oil immersion objective
- 488nm laser used to acquire the fluorescent emission
- 1 mg Rhodamine 110 in 5 g of olive oil sample (green fluorescence)



1. Characterization of turbidity

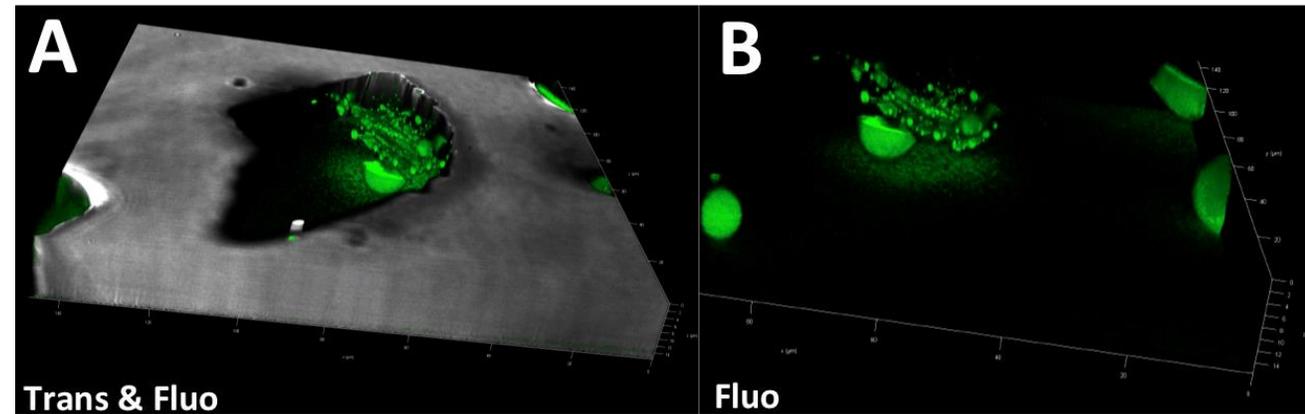
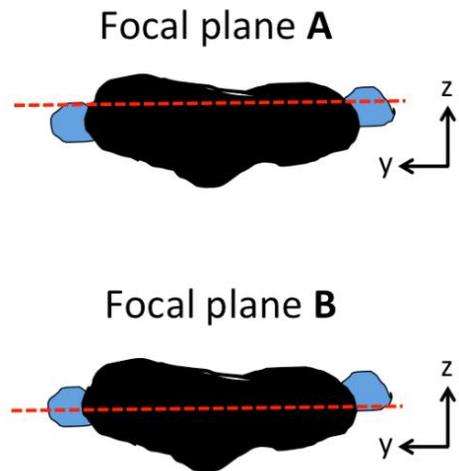
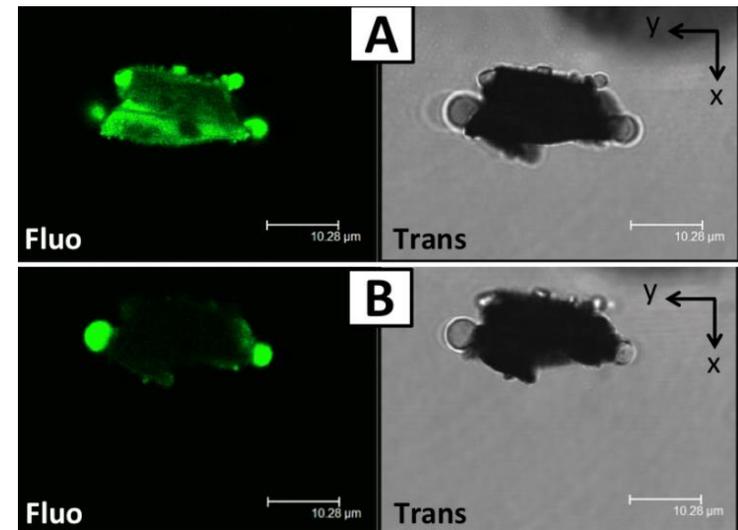
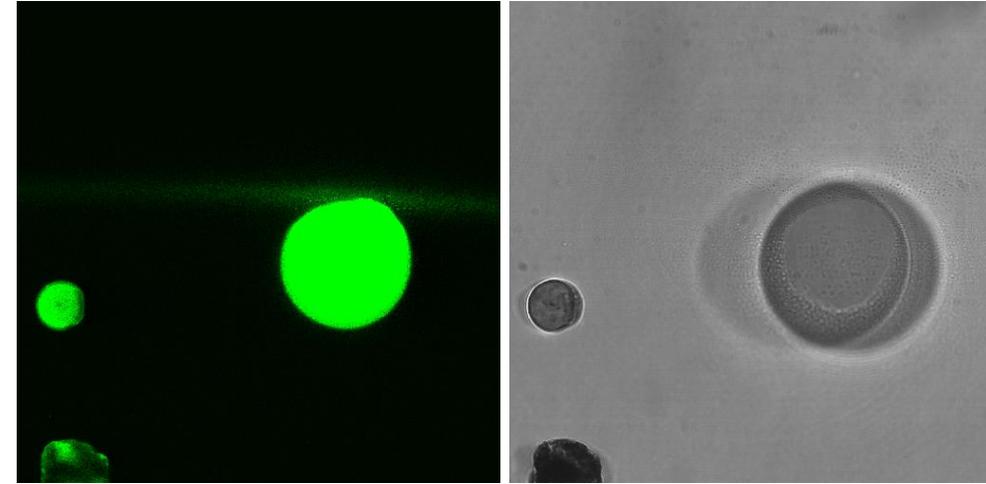


Oil samples at the different separation treatments	Degree of turbidity (NTU)	Water content (%w/w)	Solid particles content (%w/w)	Aw	Microbial cell count (log UFC/g)	Total phenolic compounds
p	***	***	***	***	***	***
T	1296 a	0.24 a	0.23 a	0.68 a	3.8 a	708 ab
L	15 c	0.05 c	0.00 b	0.43 c	n.d. b	559 c
S	181 b	0.03 d	0.20 a	0.37 c	1.3 b	678 b
A	59 c	0.11 b	0.00 b	0.53 b	2.4 b	736 a

1. Characterization of turbidity

💧 Water was present in veiled olive oil as:

- Isolated drops
- Smaller droplets adsorbed on the solid particles' surface
 - Film around the solids



Aspetti teorici della filtrazione

Due tipi di filtrazione

- di superficie (azione di setacciamento meccanico)
- di profondità (ritenzione per fenomeni chimico-fisici)

velocità di filtrazione \rightarrow

$$\frac{1}{A} \frac{dV}{dt} = \frac{\Delta P}{\mu(\alpha w V / A + r)}$$

gradiente di pressione \leftarrow

viscosità \uparrow

resistenza del deposito \uparrow

carico di solidi \uparrow

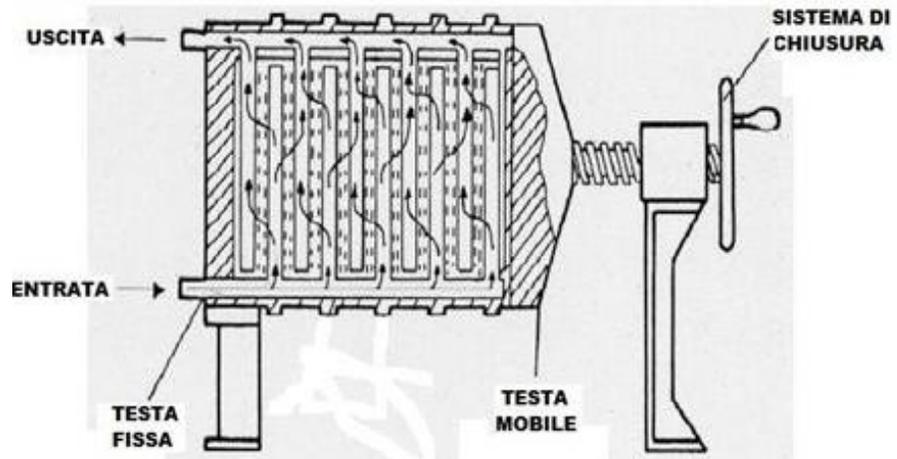
resistenza del mezzo filtrante \uparrow

Tipologie di filtro

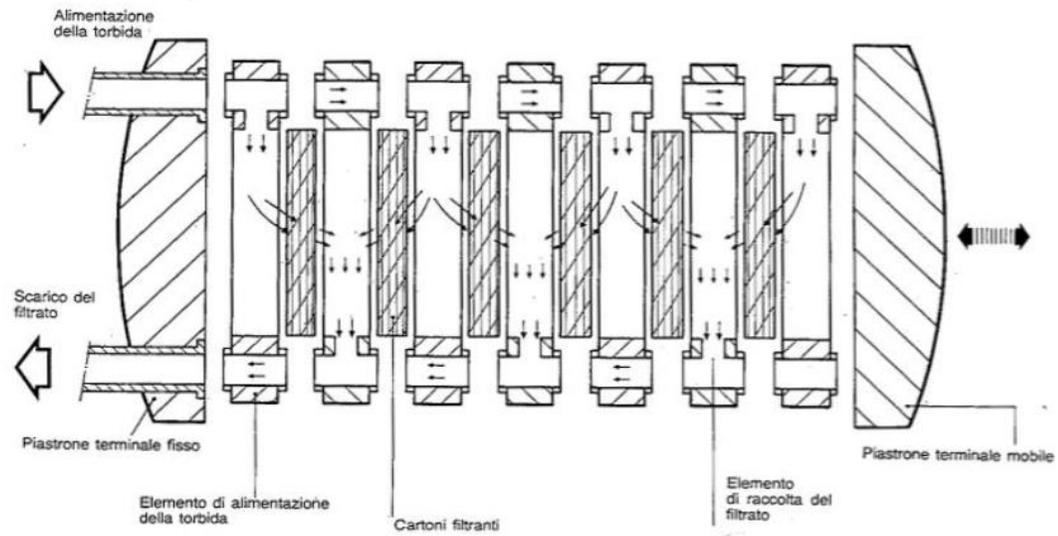


FILTRI A COTONE

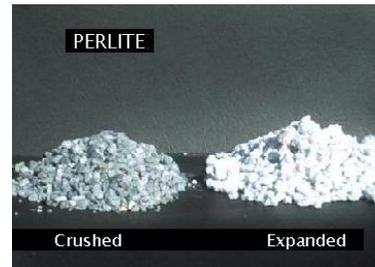
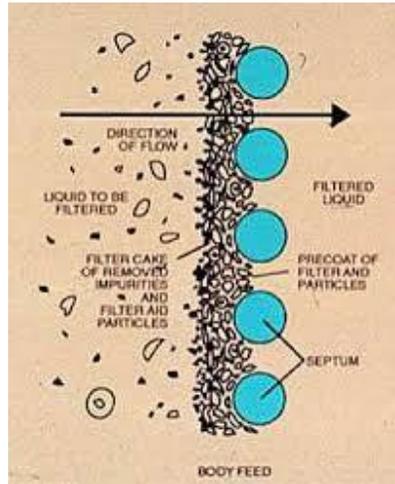




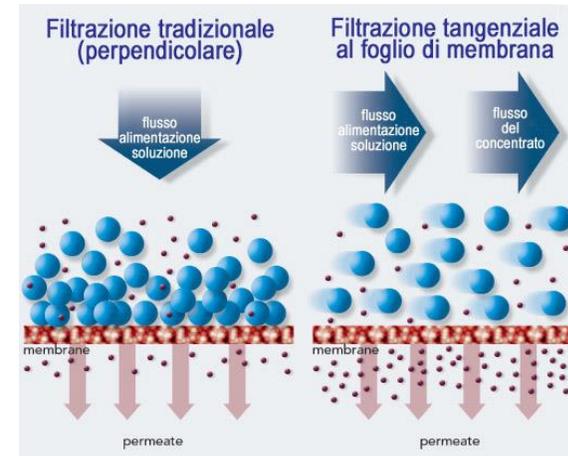
FILTRI PRESSA A CARTONI



FILTRI AD ALLUVIONAGGIO CON COADIUVANTI



FILTRI TANGENZIALI



Caso studio 2: effetti della filtrazione e aggiunta di un prefiltro

Un unico batch di olio è stato suddiviso in 2 sottobatch. Uno è stato filtrato con un filtro a cartone e l'altro lasciato velato.

Tre repliche.

Olio conservato in bottiglie da 0.5 L fino al luglio successivo.

Effetti qualitativi della filtrazione

Table 1. Mean quality indices, chlorophylls, total tocopherols and total phenolic compounds for all cloudy and filtered samples

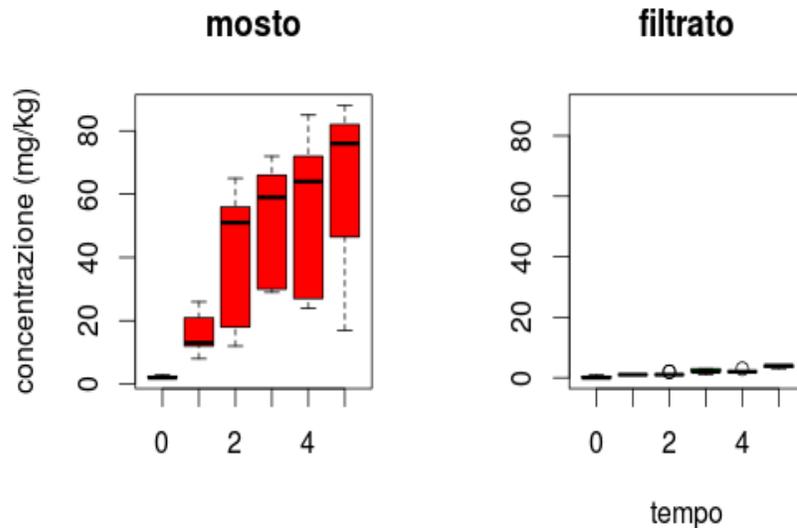
	Sample type	Time 0	15-Jan-2014	20-Feb-2014	02-Apr-2014	20-May-2014	5-Jul-2014
Free acidity (%)	Cloudy oil	0.26 (0.02) a	0.28 (0.02) a	0.24 (0.02) a	0.32 (0.02) a	0.32 (0.01) b	0.33 (0.04) a
	Filtered oil	0.22 (0.02) a	0.19 (0.01) a	0.15 (0.01) a	0.17 (0.00) a	0.19 (0.01) a	0.20 (0.00) a
Peroxide value (meqO ₂ /kg _{olio})	Cloudy oil	3.9 (0.3) a	4.1 (0.2) a	4.4 (0.3) a	4.4 (0.3) a	3.7 (0.2) a	3.6 (0.0) a
	Filtered oil	4.5 (0.5) a	6.0 (0.1) b	6.8 (0.4) b	6.3 (0.3) b	5.6 (0.2) b	5.4 (0.4) b
K ₂₃₂	Cloudy oil	1.71 (0.09) a	1.63 (0.02) a	1.62 (0.02) a	1.59 (0.02) a	1.62 (0.02) a	1.57 (0.02) a
	Filtered oil	1.77 (0.08) a	1.69 (0.02) b	1.70 (0.02) b	1.67 (0.04) a	1.73 (0.02) b	1.64 (0.05) a
K ₂₇₀	Cloudy oil	0.14 (0.017) a	0.13 (0.01) a	0.13 (0.00) a	0.13 (0.00) a	0.14 (0.00) a	0.16 (0.00) a
	Filtered oil	0.15 (0.011) a	0.13 (0.00) a	0.15 (0.00) b	0.15 (0.00) a	0.16 (0.00) a	0.16 (0.01) a
ΔK	Cloudy oil	-0.005 (0.001) a	-0.003 (0.000) b	0.000 (0.000) b	0.001 (0.000)	0.001 (0.000) a	0.002 (0.000) a
	Filtered oil	-0.005 (0.001) a	-0.004 (0.000) a	-0.003 (0.000) a	0.000 (0.000)	0.001 (0.003) a	0.001 (0.000) a
Tocopherols (mg/kg)	Cloudy oil	197 (7) a	175 (4) a	166 (2) a	160 (4) a	170 (3) a	147 (6) a
	Filtered oil	196 (8) a	187 (4) a	173 (2) a	169 (1) a	171 (1) a	150 (3) a
Total phenolic compounds (mg/kg)	Cloudy oil	337 (26) a	332 (8) a	332 (26) a	366 (18) a	379 (17) b	370 (58) a
	Filtered oil	313 (27) a	352 (17) a	343 (20) a	371 (19) a	396 (19) a	398 (30) a
Chlorophylls (mg/kg)	Cloudy oil	19 (2) a	18 (1) a	16 (1) a	13 (1) a	4 (1) a	0 (0) a
	Filtered oil	18 (2) a	13 (1) b	7 (1) b	4 (0) b	2 (1) a	0 (0) a

Standard error is given in brackets. The letters (a, b) indicate significant differences based on the paired *t*-test ($P < 0.05$). Comparisons are valid at the time of analysis (Time 0, January, February, etc.).

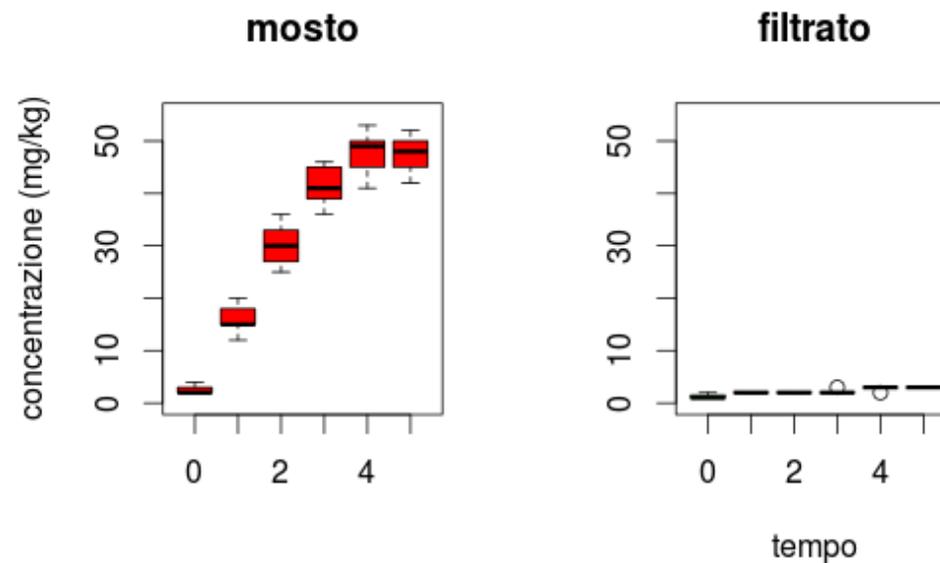
Effetti qualitativi della filtrazione

Protezione della componente fenolica dall'idrolisi

Idrossitirosolo



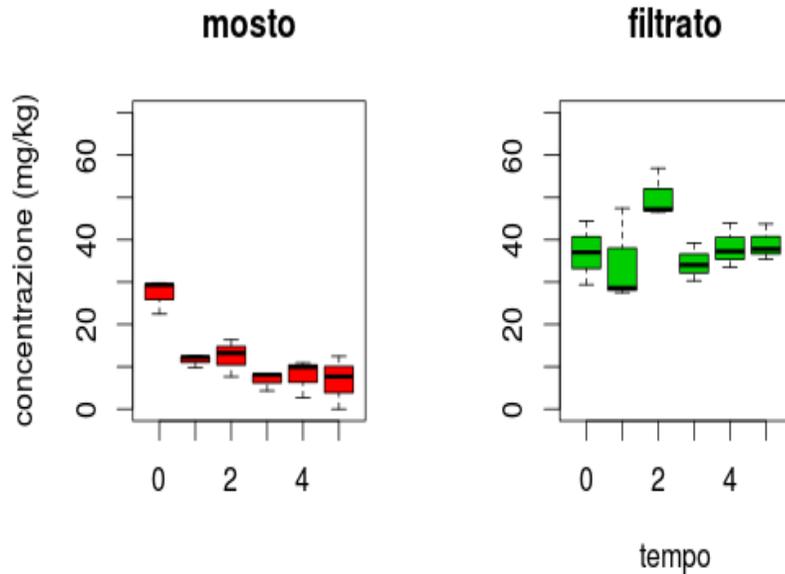
Tirosolo



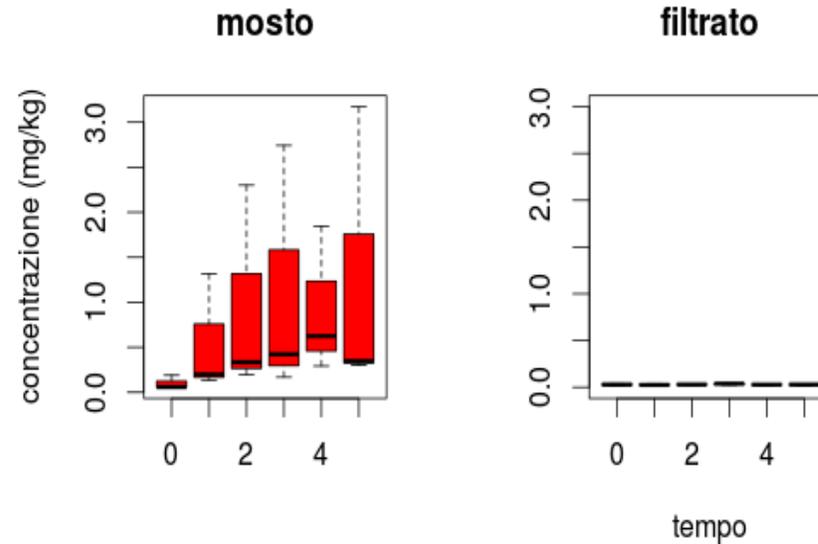
Effetti qualitativi della filtrazione

Profilo aromatico

E – 2 – Esenale: «fruttato»



Etil acetato : «avvinato»



Effetti qualitativi della filtrazione

Riscaldo

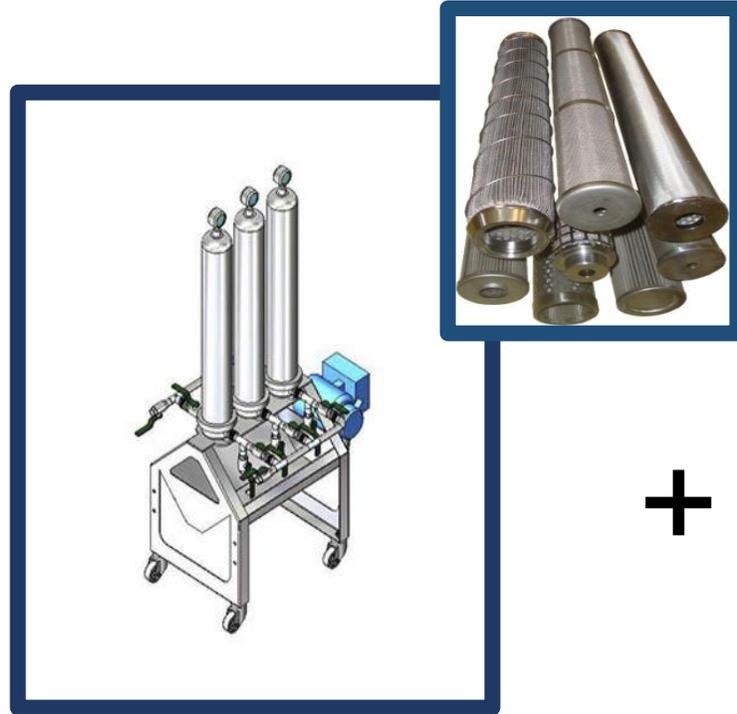
Data assaggio	Velato	Filtrato
Gennaio	1.8 (0.3)	0.0 (0.0)
Febbraio	2.0 (0.0)	0.0 (0.0)
Aprile	2.3 (0.6)	0.0 (0.0)
Maggio	2.7 (0.3)	0.0 (0.0)
Luglio	2.6 (1.2)	0.0 (0.0)

Problematiche filtrazione con filtro a cartoni

- **«Efficienza operativa»:** quantità di olio trattato per ciclo, capacità operativa ed impiego di manodopera.
- **Perdite di olio che rimane “intrappolato” 5% dell’olio filtrato**
- **Servono circa 14 setti 40 cm x 40 cm per filtrare 100 kg di olio mosto .**
- **Costi di acquisto di circa 0,9 euro a cartone, costi di smaltimento circa 0,60 euro a cartone .**
Impatto sull’ambiente, uso di cartoni usa e getta



Introduzione di uno step di pre-filtrazione



filtro a cartucce in acciaio
40, 20 e 5 μm

+

filtro pressa a cartoni



Condizioni test di confronto (5)

Configurazione filtro "con pre-filtro"

- 3 cartucce in acciaio (40 μm – 20 μm – 5 μm)
- 11 setti filtranti 40 cm x 40 cm (V8 – Cordenons)
- Superficie filtrante totale: 2.231 m²

Configurazione filtro-pressa

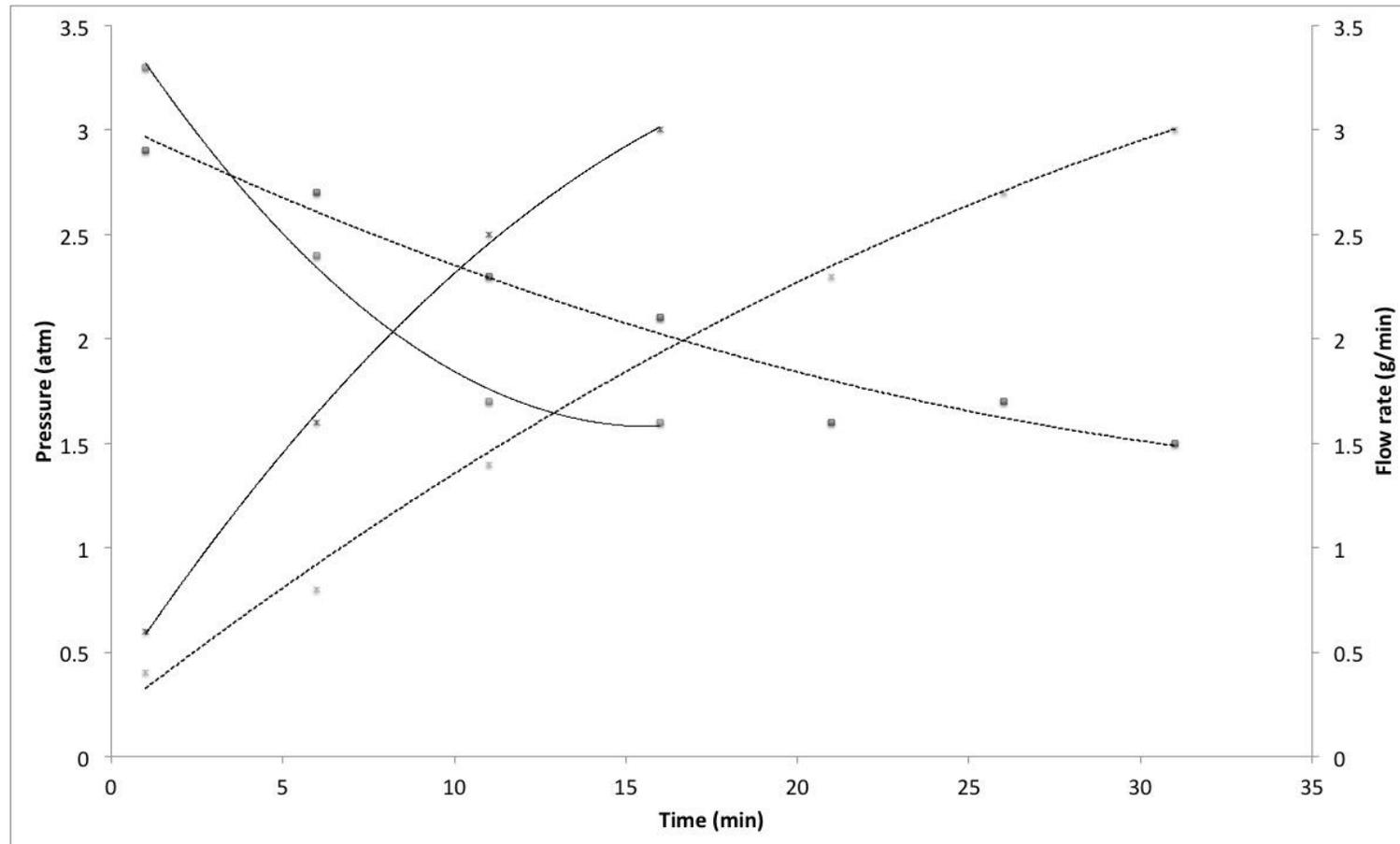
- 11 setti filtranti 40 cm x 40 cm (V8 – Cordenons)
- Superficie filtrante totale: 1.76 m²

Caratteristiche cartucce: acciaio, altezza 0.76 m; diametro 0.066 m

Caratteristiche cartoni: cellulosa + diatomeacee; peso a metro quadrato 1050 g/m²; 3.40 mm spessore; 12 μm porosità nominale; 160 l/min portata di acqua.

Aggiunta del pre-filtro

DAL DECANTER



Aggiunta del pre-filtro

DAL DECANTER

OLIO FILTRATO

Pre-filtro: 144 kg

Filtro-pressa: 78.4 kg

Olio filtrato: + 83.7%
(aumento superficie: + 26.8%)

DURATA FILTRAZIONE

Pre-filtro: 78.48 min

Filtro-pressa: 35.18 min

Durata filtrazione: + 123.1 %

	Pre-filtro	Filtro-pressa
Acidità (%)	0.17	0.16
N° perossidi (meqO₂/kg)	4.10	4.00
K232	1.76	1.57
K270	0.12	0.12
ΔK	-0.005	-0.004
Tocoferoli (mg/kg)	204	207
Biofenoli (mg/kg)	360	359

	Mosto	Pre-filtro	Filtro-pressa
Umidità (%)	0.24	0.07	0.07
Torbidità (Abs 630 nm)	>1	0.080	0.083

Aggiunta del pre- filtro

QUALITA' DELLA FILTRAZIONE

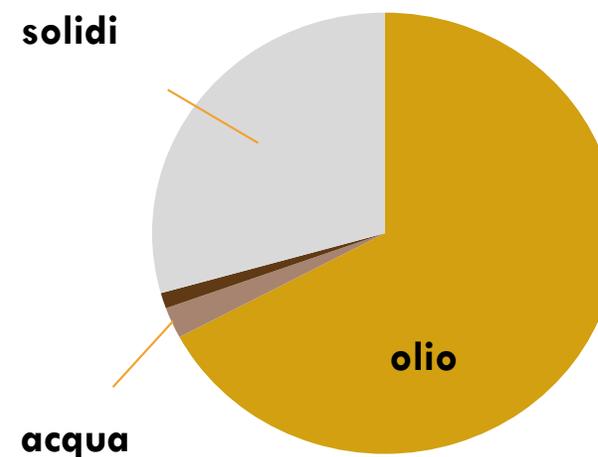
Non ci sono
differenze di
"qualità della
filtrazione"
fra le due
configurazioni

	Pre-filtro	Filtro-pressa
Consumo di cartoni (per 100 kg olio)	7.6	14

	Pre-filtro	Filtro-pressa
Olio perso (per 100 kg di olio)	2.7	5.5

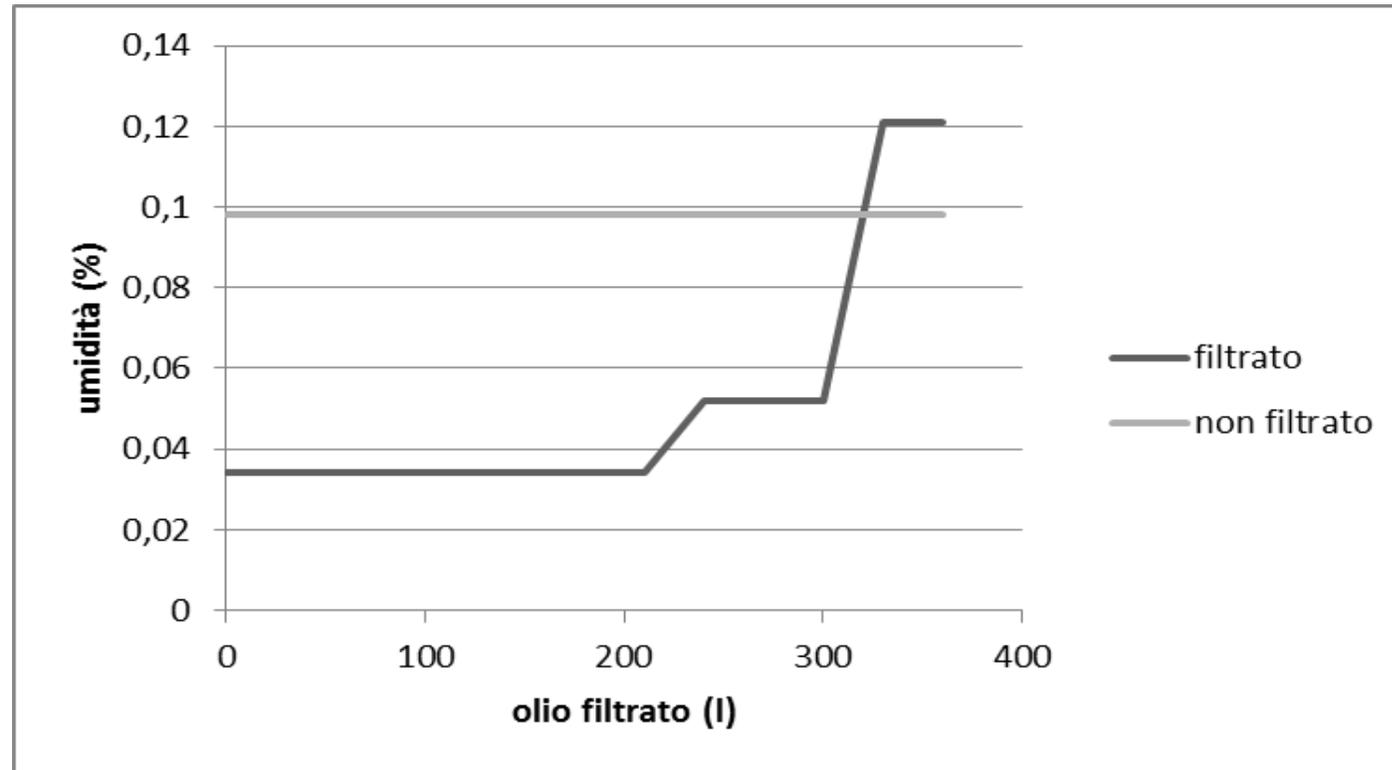
	Pre-filtro	Filtro-pressa
Acqua trattenuta (g)	19,5	13,2
Olio trattenuto (g)	382	388

Filtropressa



Nota

Il raggiungimento della pressione massima di lavoro può non essere l'unica causa di stop del ciclo di filtrazione



Article

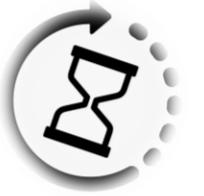
Understanding Olive Oil Stability Using Filtration and High Hydrostatic Pressure

Lorenzo Guerrini *, Bruno Zanoni, Carlotta Breschi, Giulia Angeloni, Piernicola Masella, Luca Calamai and Alessandro Parenti

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI),
Università degli Studi di Firenze, Piazzale delle Cascine 15, 50144 Florence, Italy; bruno.zanoni@unifi.it (B.Z.);
carlotta.breschi@unifi.it (C.B.); giulia.angeloni@unifi.it (G.A.); piernicola.masella@unifi.it (P.M.);
luca.calamai@unifi.it (L.C.); alessandro.parenti@unifi.it (A.P.)

* Correspondence: lorenzo.guerrini@unifi.it; Tel.: +39-5-5275-5933

Cambiamenti qualitativi con diversi trattamenti di stabilizzazione



A full-factorial design : 4 tesi x 3 tempi di stoccaggio (4 repliche)

4 tesi:

- **CON** : olio dal decanter
- **FIL** : olio filtrato
- **HPP** : olio pascalizzato
- **F-HPP** : olio pascalizzato e filtrato



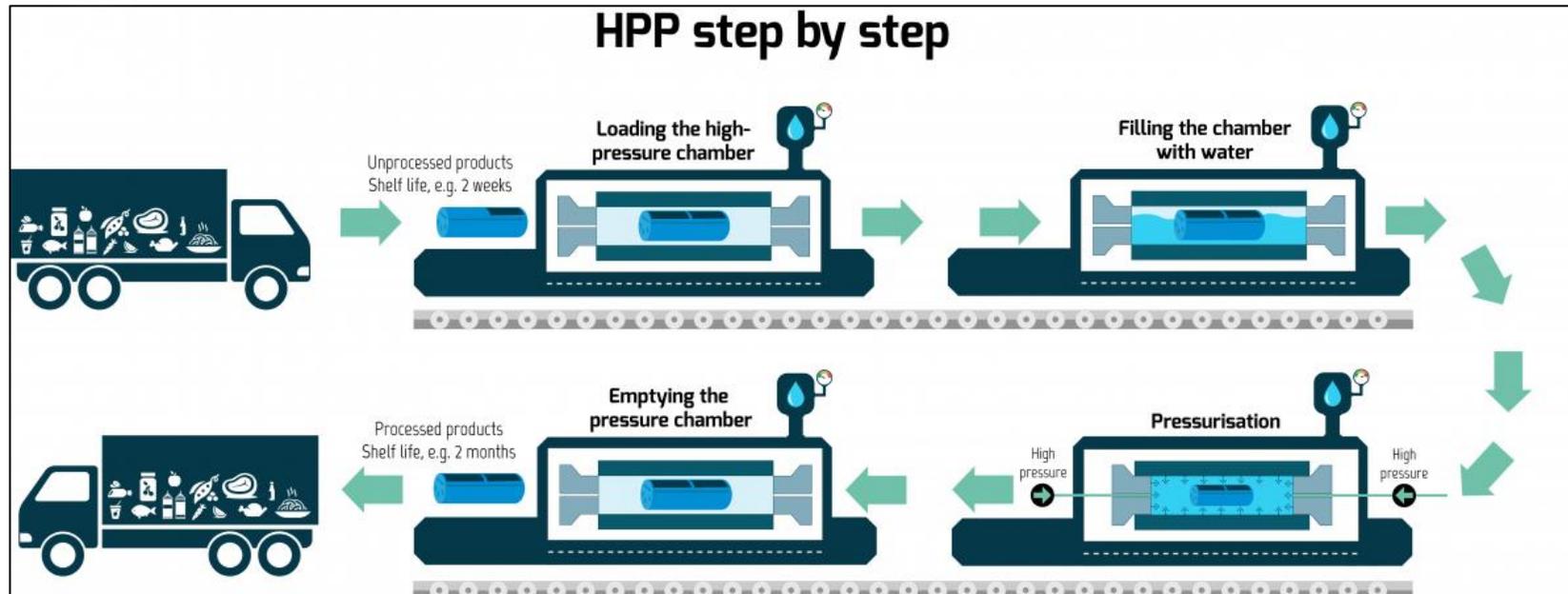
I campioni sono stati analizzati al tempo 0, dopo 1 mese e dopo 6 mesi



2. Cambiamenti qualitative durante lo stoccaggio

High pressure processing (HPP or Pascalization) è una tecnica innovativa per preservare gli alimenti, alternativa al trattamento tradizionale di **pastorizzazione**

Gli alimenti, già nel loro packaging (deve essere flessibile – no vetro), subiscono **alti livelli di pressioni idrostatiche** (200–1000MPa) per effetto dell’acqua pompata in una camera di trattamento. La temperature di lavoro può essere controllata attraverso il controllo della temperature dell’acqua.



HIGH PRESSURE PROCESSING

- Vibeke Orlsen
Head of Food Chemistry
Research Station,
University of Copenhagen
- Francisco J. Barba
Assistant Professor
- Food Science and
Nutrition, University
of Valencia
- Roman Buckow
Stream Leader,
CSIRO
- Netsanet Shiferaw Terefe
Research Scientist, CSIRO
Animal, Food and Health
Sciences Division

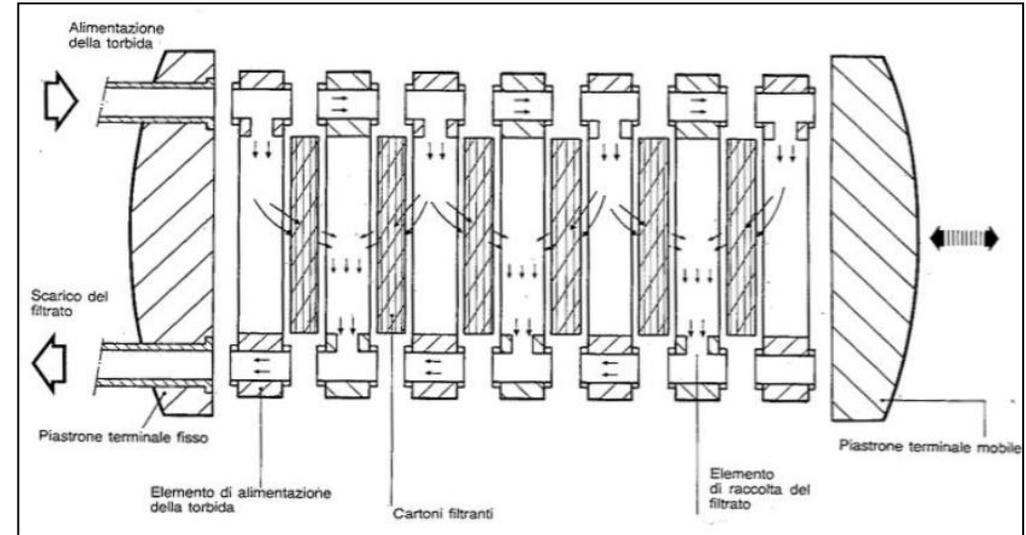
Opportunities and perspectives of high pressure processing to produce healthy food products and ingredients

From Orlsen et al. (2015)



Cambiamenti qualitativi durante lo stoccaggio

La filtrazione

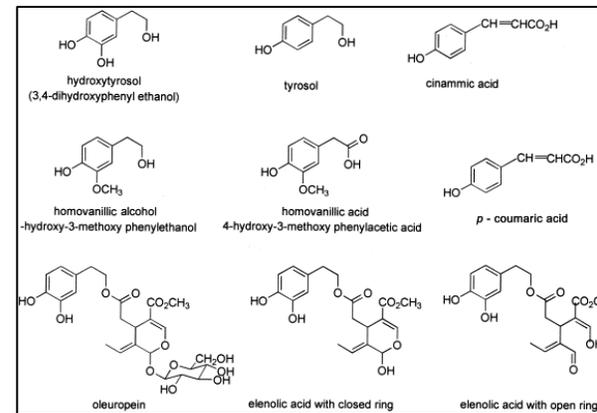
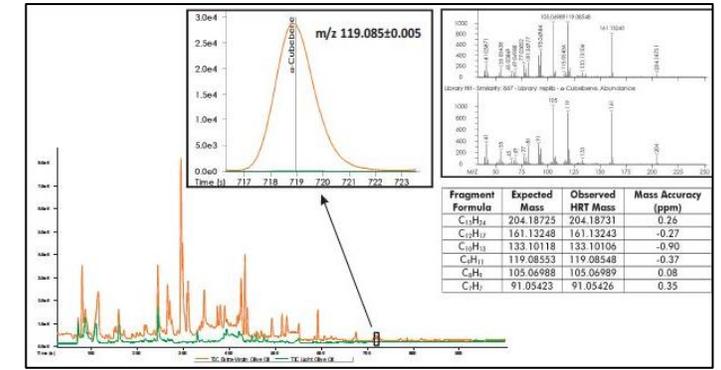




Cambiamenti qualitativi durante lo stoccaggio

I campioni sono stati testati per i seguenti parametri:

- Requisiti di legge (FFA, peroxide n, UV/vis indexes)
- Fenoli (HPLC COI method)
- Composti volatili (GC-MS)
- Panel test (COI method)
- Microrganismi





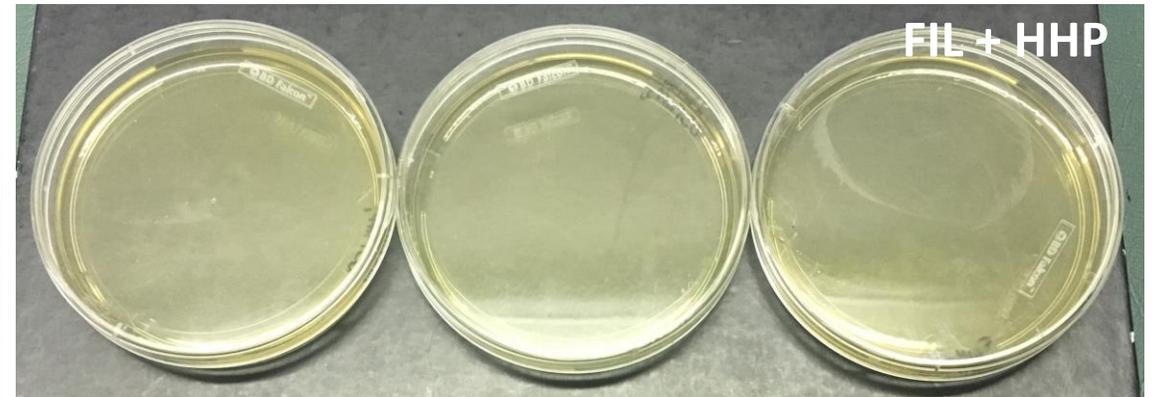
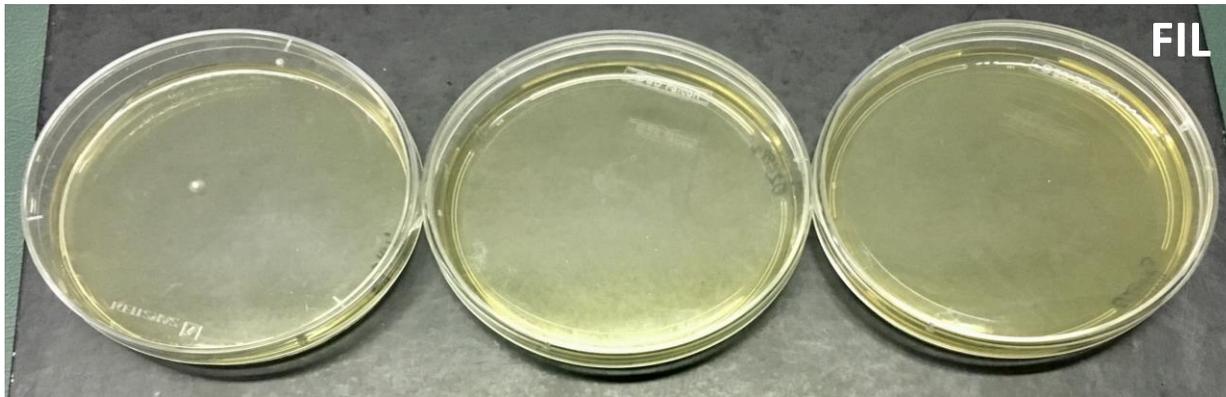
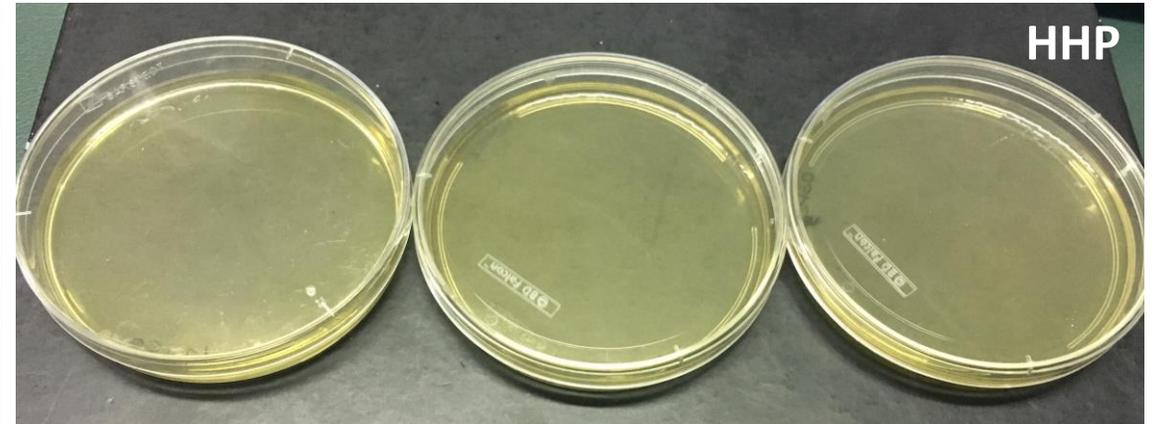
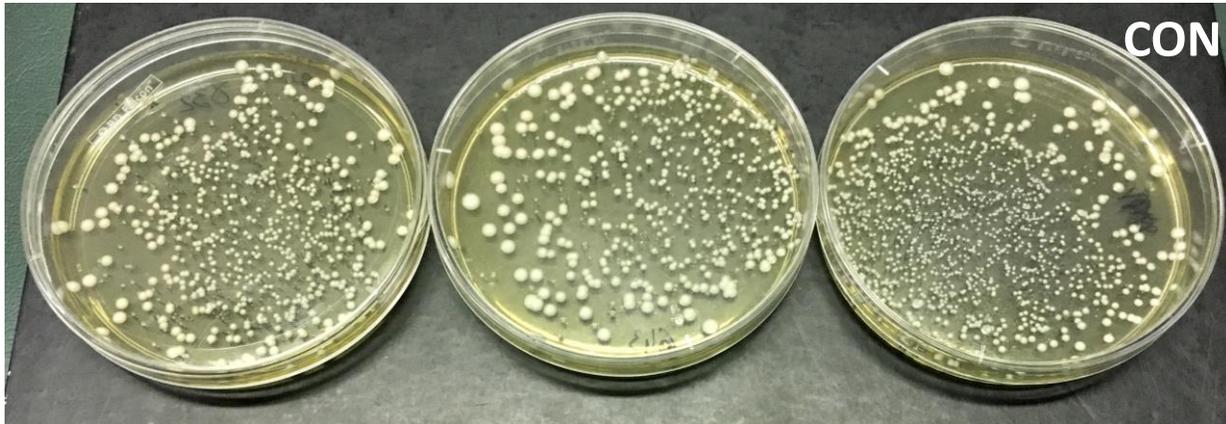
Cambiamenti qualitativi durante lo stoccaggio

Oil samples	Degree of turbidity (NTU)	Water content (%w/w)	Solid particle content (%w/w)	A_w	Microbial cell count (log UFC/g)
CON	1525 ± 108	0.25 ± 0.09	0.22 ± 0.06	0.76 ± 0.05	4.5 ± 0.2
HHP					0.0 ± 0.0
FIL	17 ± 4	0.05 ± 0.01	0.00 ± 0.00	0.42 ± 0.02	0.0 ± 0.0
F-HHP					0.0 ± 0.0



Cambiamenti qualitativi durante lo stoccaggio

Microrganismi totali

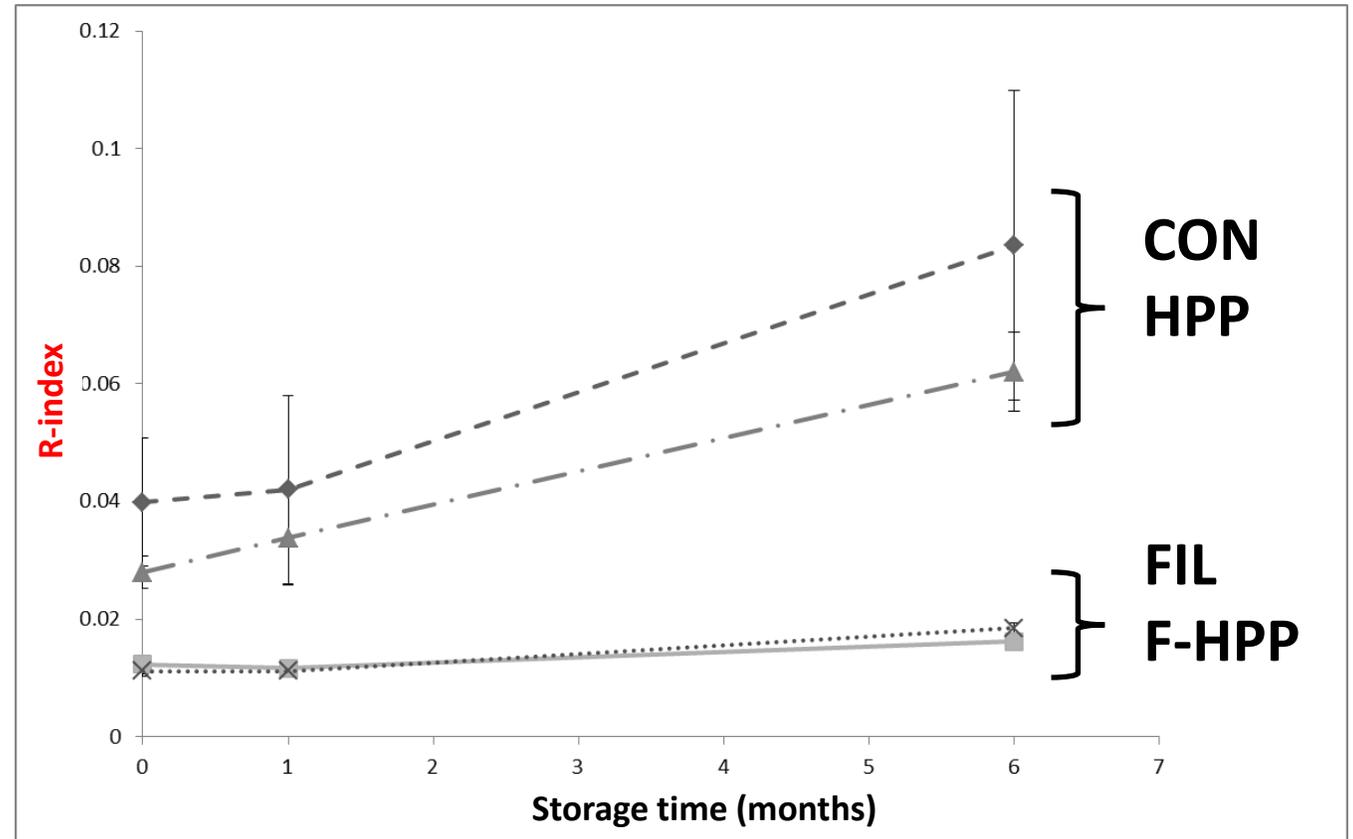




Cambiamenti qualitativi durante lo stoccaggio

Cambiamenti nel profilo fenolico durante lo stoccaggio

- Nessuna differenza fra HPP e CON
- Differenze nello stoccaggio legata alla filtrazione



$$R = \frac{\text{free Tyrosol} + \text{free Hydroxytyrosol}}{\text{free Tyrosol} + \text{free Hydroxytyrosol} + \text{secoiridoids derivatives}}$$

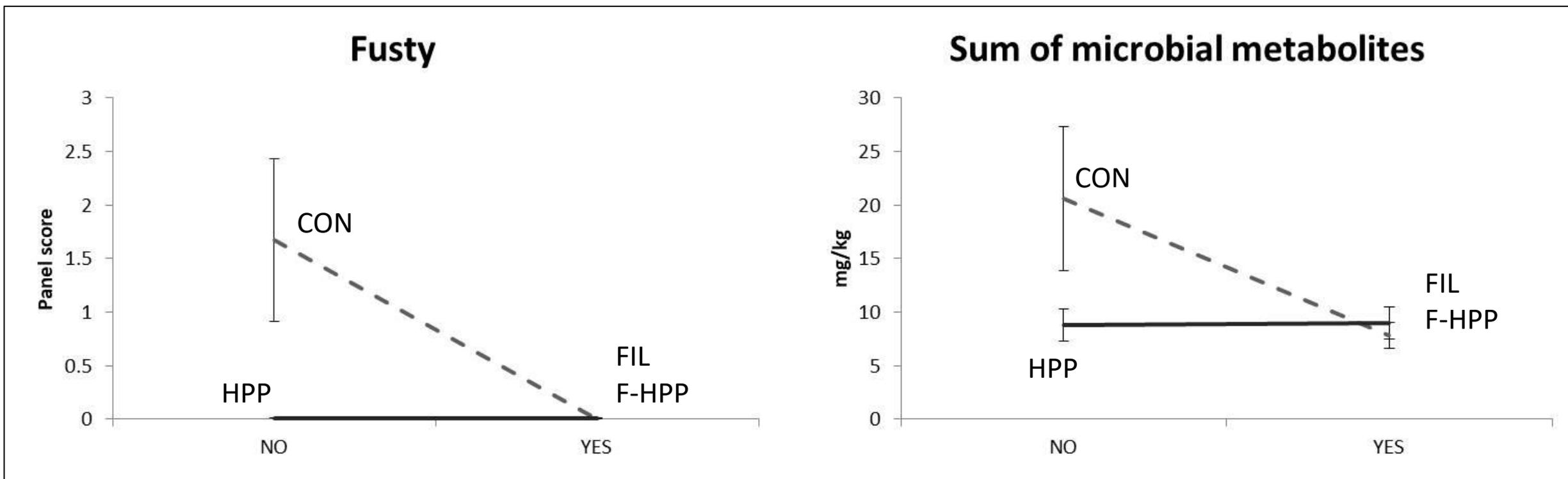


2. Cambiamenti qualitativi durante lo stoccaggio



Panel test

Comparsa veloce del **difetto di riscaldamento** nei campioni con **lieviti**





Cambiamenti qualitativi durante lo stoccaggio



Volatile profile

List of microbial metabolite compounds

methanol	2-methyl butanol
propanol	3-methyl butanol
methyl acetate	2-octanol
isobutanol	E-2-octenal
ethyl acetate	1-octen-3-ol
2-butanone	acetic acid
methyl propionate	1-octanol
butanal-2-methyl	butanoic acid
butanal-3-methyl	propanoic acid
ethanol	phenol-2-methoxy
ethyl propanoate	phenylethyl alcohol
R-2-butanol	phenol
butanoic acid ethyl ester	phenol-4-ethyl-2-methoxy
acetic acid butyl ester	4-ethyl phenol

Article

Filtration Scheduling: Quality Changes in Freshly Produced Virgin Olive Oil

Lorenzo Guerrini, Carlotta Breschi *, Bruno Zanoni , Luca Calamai, Giulia Angeloni, Piernicola Masella and Alessandro Parenti 

Department of Agriculture Food, Environment and Forestry (DAGRI), Università degli Studi di Firenze, 50121 Florence, Italy; lorenzo.guerrini@unifi.it (L.G.); bruno.zanoni@unifi.it (B.Z.); luca.calamai@unifi.it (L.C.); giulia.angeloni@unifi.it (G.A.); piernicola.masella@unifi.it (P.M.); alessandro.parenti@unifi.it (A.P.)

* Correspondence: carlotta.breschi@unifi.it; Tel.: +39-393-533-8822

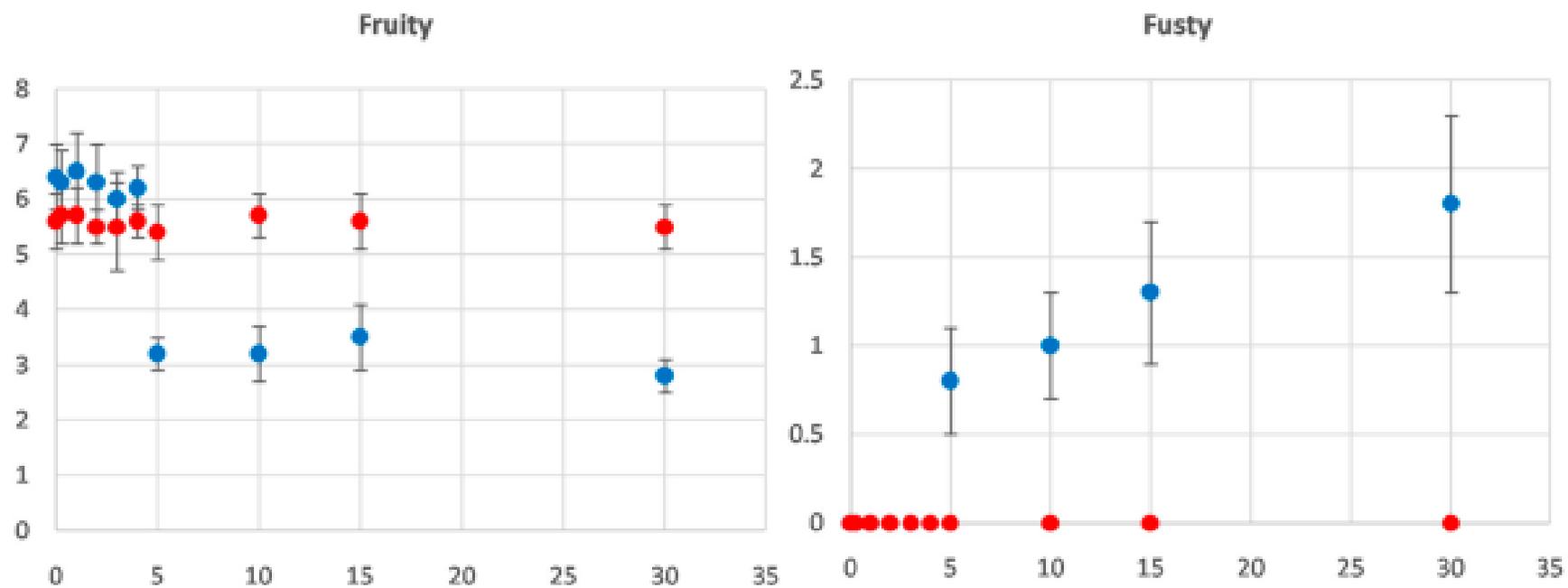


Figure 1. Mean contents of the “fruity” attribute and “fusty” defect scores in veiled (blue circles) and filtered (red circles) olive oil samples during storage.

La conservazione

Le condizioni e le modalità di stoccaggio sono fondamentali per la conservazione dell'olio. Si considera che molti fattori influiscano sulla conservabilità degli oli:

temperatura, luce, disponibilità di ossigeno, materiale, colore, forma e dimensioni del contenitore.

La conservazione

I tre maggiori nemici della conservazione dell'olio sono: temperatura, luce ed ossigeno.

La temperatura ha effetto sulla velocità delle reazioni (anche enzimatiche), accelerandole.

L'effetto della temperatura non si può slegare dall'effetto dell'ossigeno in quanto le reazioni di degradazione dell'olio sono ossidazioni.

La luce reagisce con composti quali le clorofille, i cui atomi metallici si eccitano e cedono l'energia in eccesso all'ossigeno.

Condizioni di stoccaggio

Modalità di stoccaggio:

- In serbatoio

- In recipienti di piccole dimensioni (bottiglie, lattine metalliche)

Stoccaggio in bottiglia

Per il legislatore l'olio extravergine di oliva ha una durata di 18 mesi dalla data di imbottigliamento.

Le bottiglie differiscono essenzialmente:

- per materiale
- per colore
- per dimensione

Stoccaggio in bottiglia

La bottiglia dovrebbe proteggere l'olio dalla luce e dall'ossigeno.

I materiali più usati sono latta, plastica e vetro.

Plastica offre scarsa protezione dall'ossigeno e può dare problemi di cessione di composti chimici (a seconda del polimero usato).

Latta può dare problemi di cessione nei punti della saldatura (banda stagnata)

Vetro è inerte ed impermeabile ai gas, ma offre solo parziale protezione dalla luce.

effetto della dimensione delle bottiglie sulla conservabilità degli oli

Schema sperimentale

3 diversi tipi di bottiglia (vetro chiaro):

- 125 ml, 1.21 cm^{-1}

- 250 ml, 0.95 cm^{-1}

- 500 ml, 0.73 cm^{-1}

} Rapporti fra
superficie esposta e
volume

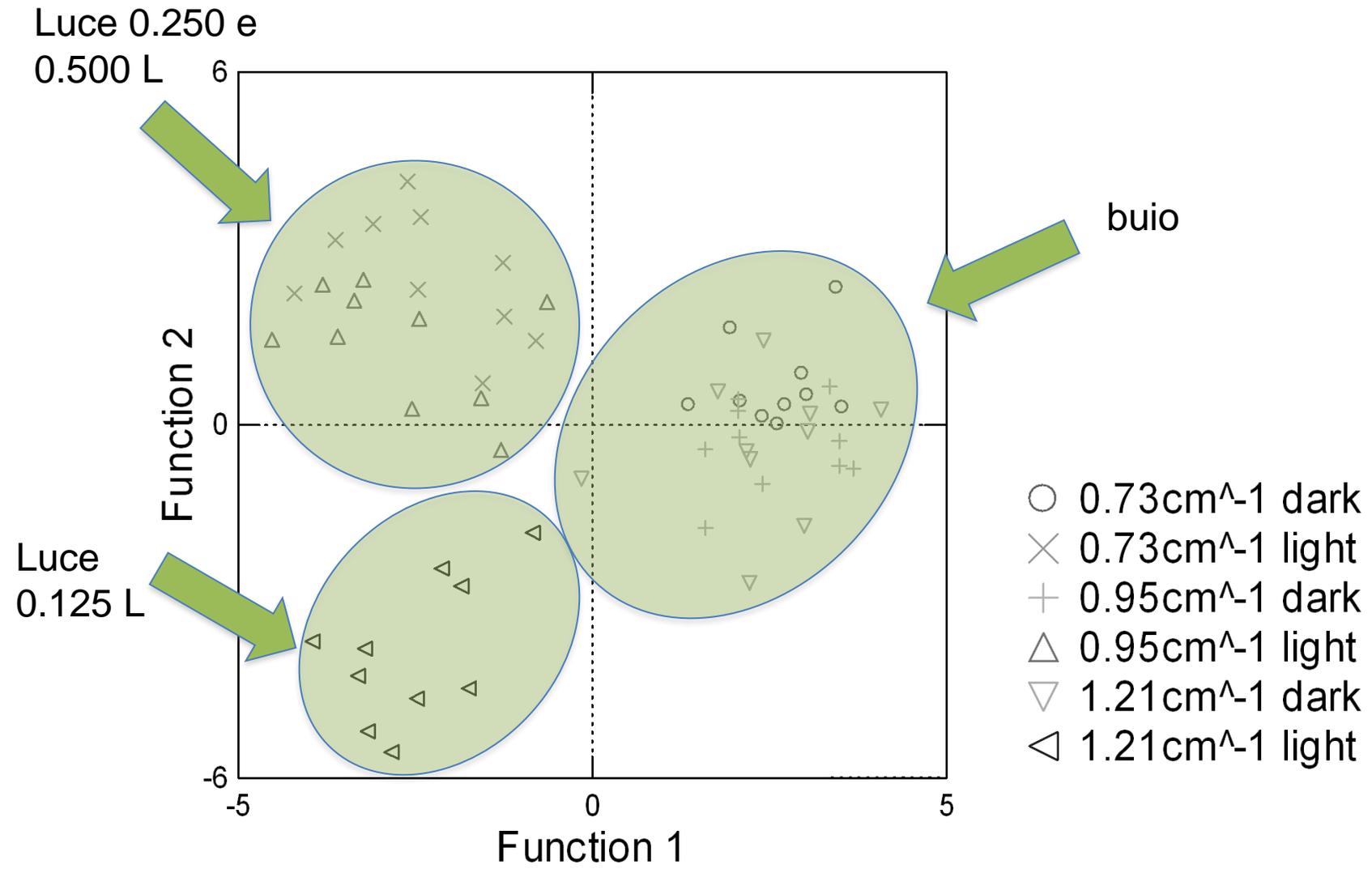
Riempimento (3% spazio di testa) con olio proveniente da un unico tank.

Conservate in 2 diverse condizioni:

-Luce

-Buio

Analisi di: acidità, perossidi, UV, clorofille, caroteni e composti fenolici



Questi dati mostrano:

-l'importanza della conservazione al buio: le bottiglie si conservano tutte meglio a prescindere dalle dimensioni

-l'effetto di una "conservazione su scaffale"

-l'effetto di altre variabili, come il rapporto fra superficie e volume del contenitore: le bottiglie più grandi si sono conservate meglio

effetto colore e materiale bottiglie

1. Free acidity
2. Peroxide value
3. K232
4. K270
5. DK
6. Hydroxytyrosol
7. Tyrosol
8. Vanillic acid
9. Vanillin acid
10. Para-coumaric acid
11. Ferulic acid
12. Decarboxymethyl oleuropein aglycone, dialdehyde form
13. Decarboxymethyl oleuropein aglycone, oxidised dialdehyde form
14. Oleuropein
15. Oleuropein aglycone, dialdehyde form
16. Decarboxymethyl ligstroside aglycone, dialdehyde form
17. Decarboxymethyl ligstroside aglycone, oxidised dialdehyde form
18. Pinoresinol, 1 acetoxy-pinoresinol
19. Cinnamic acid
20. Ligstroside aglycone, dialdehyde form
21. Oleuropein aglycone, oxidised aldehyde and hydroxylic form
22. Luteolin
23. Oleuropein aglycone, aldehyde and hydroxylic form
24. Apigenin
25. Ligstroside aglycone, oxidised aldehyde and hydroxylic form
26. Methyl-luteolin
27. Ligstroside aglycone, aldehyde and hydroxylic form
28. Total Phenols

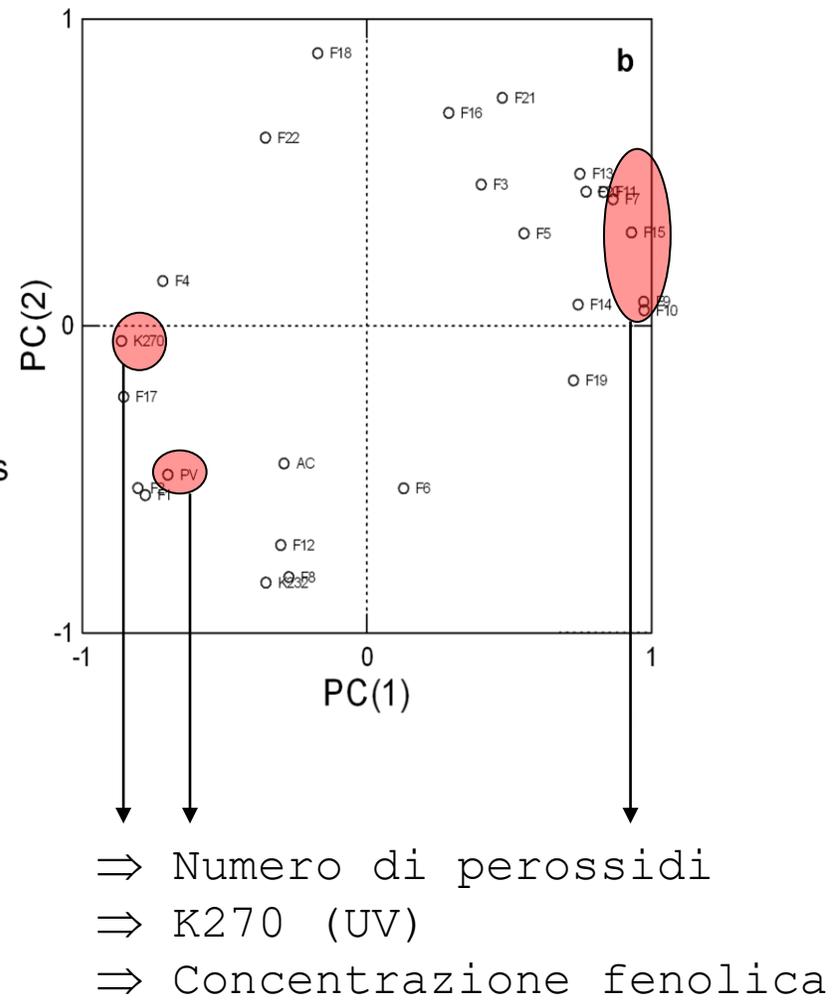
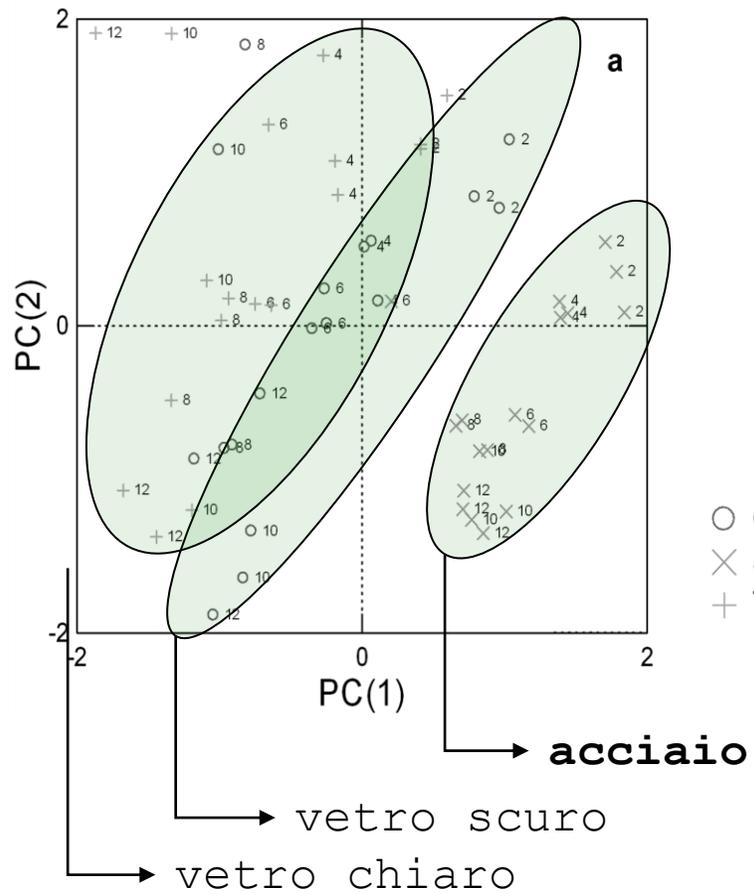
DUE FONTI DI VARIAZIONE

⇒ tipologia di bottiglia

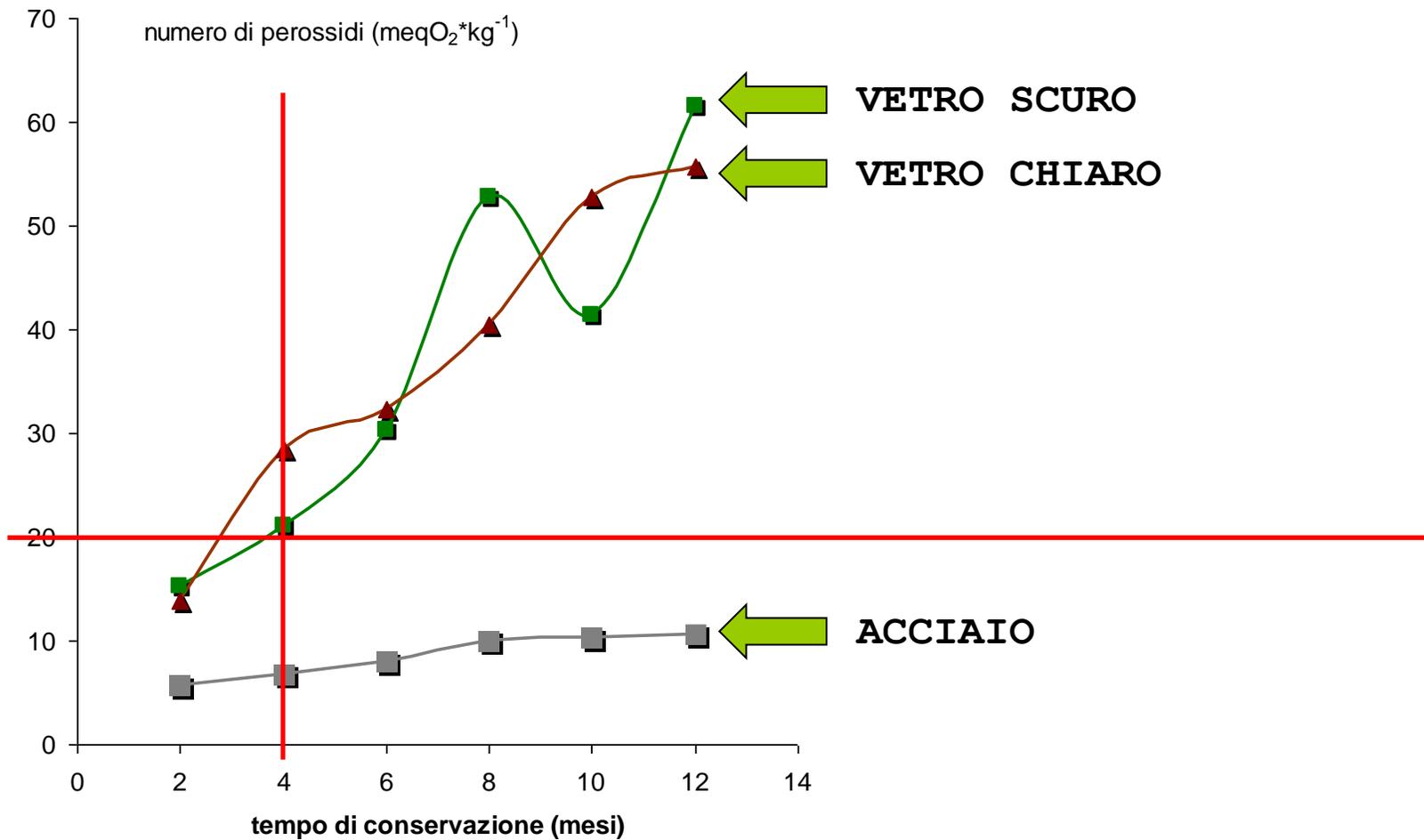
⇒ tempo di conservazione



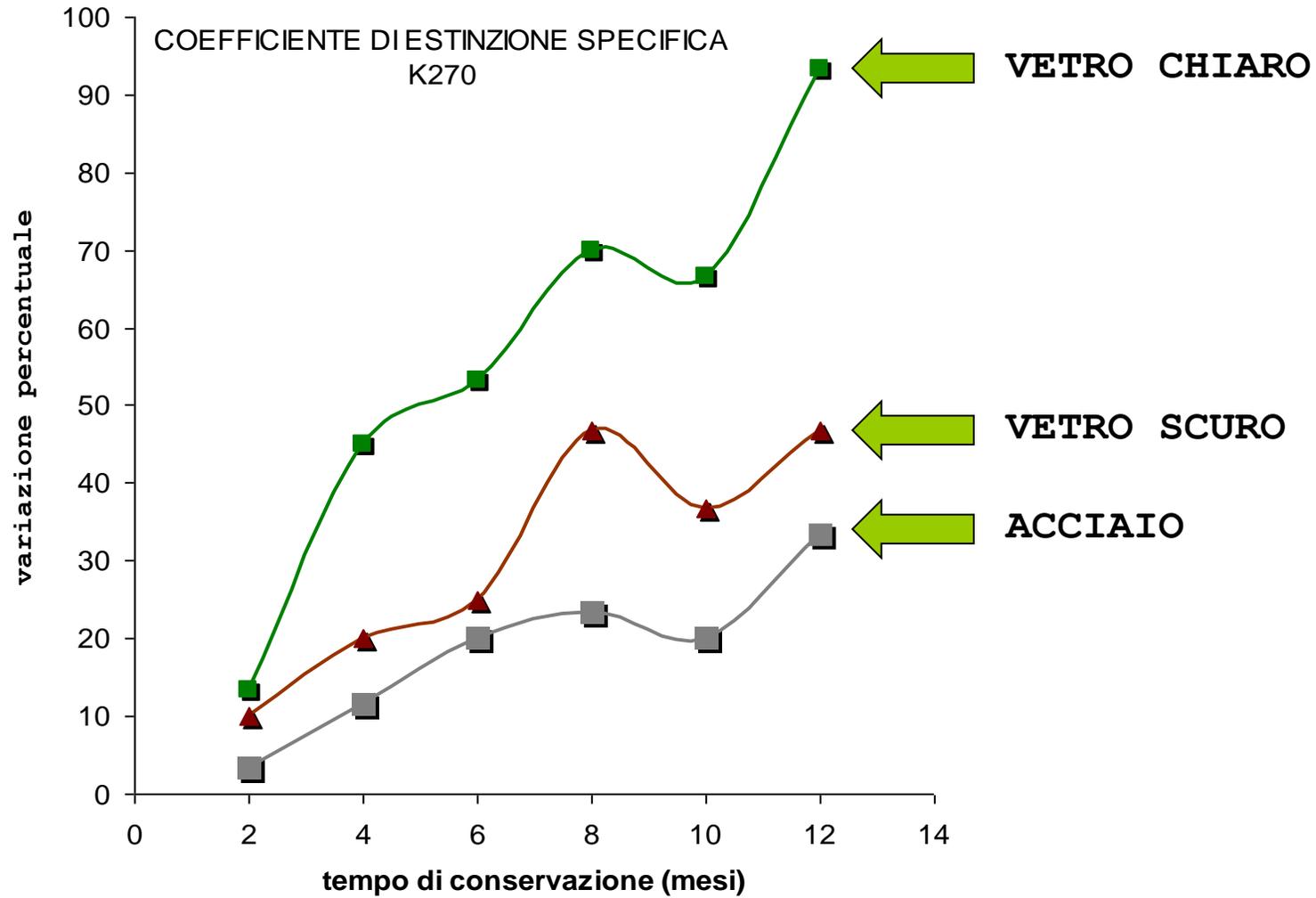
numerosi parametri chimici, tempi di campionamento, repliche



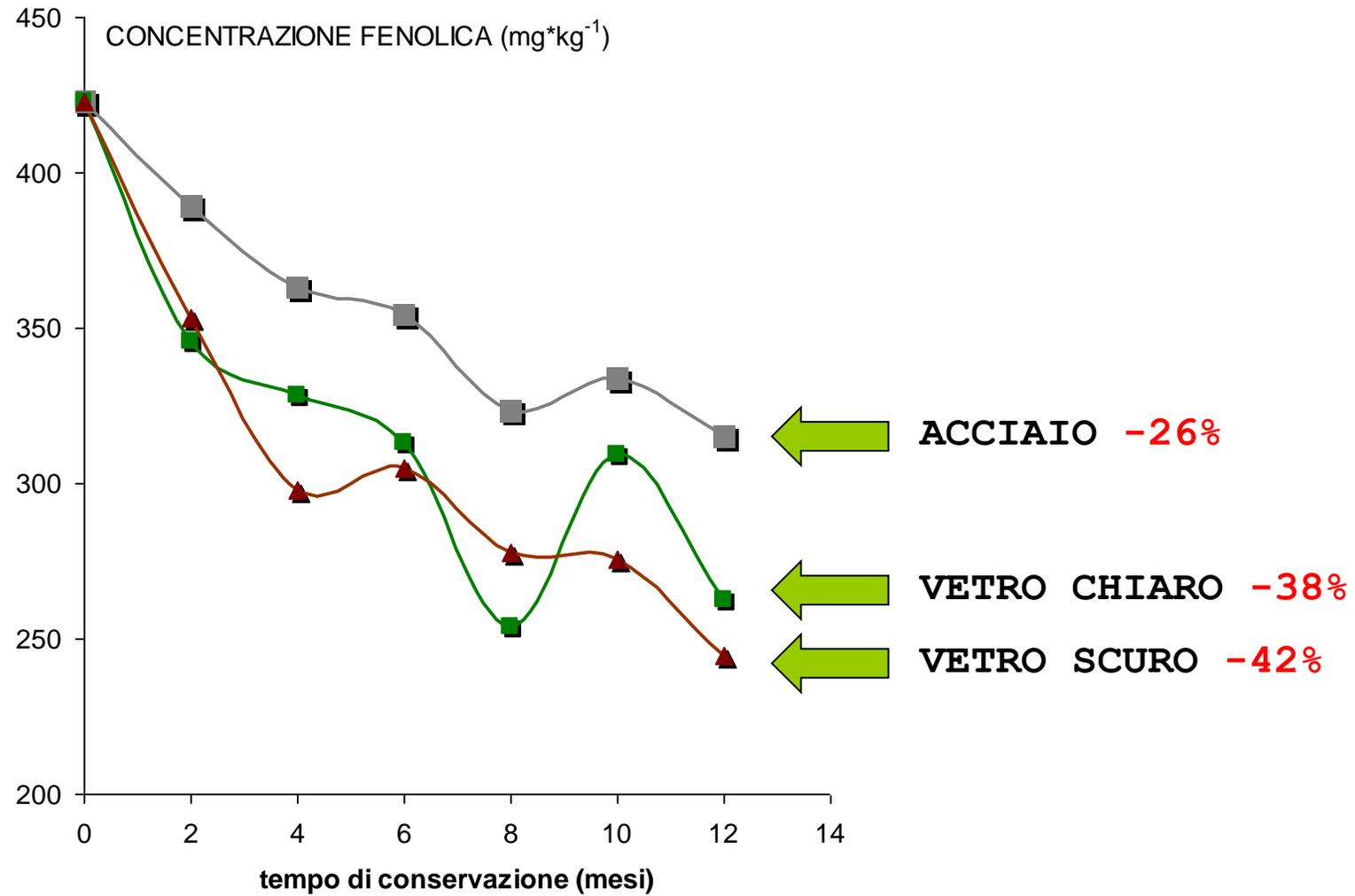
Gli effetti qualitativi: NUMERO DI PEROSSIDI



Gli effetti qualitativi: K270



Gli effetti qualitativi: COMPOSTI FENOLICI



Gli effetti qualitativi: ANALISI SENSORIALE

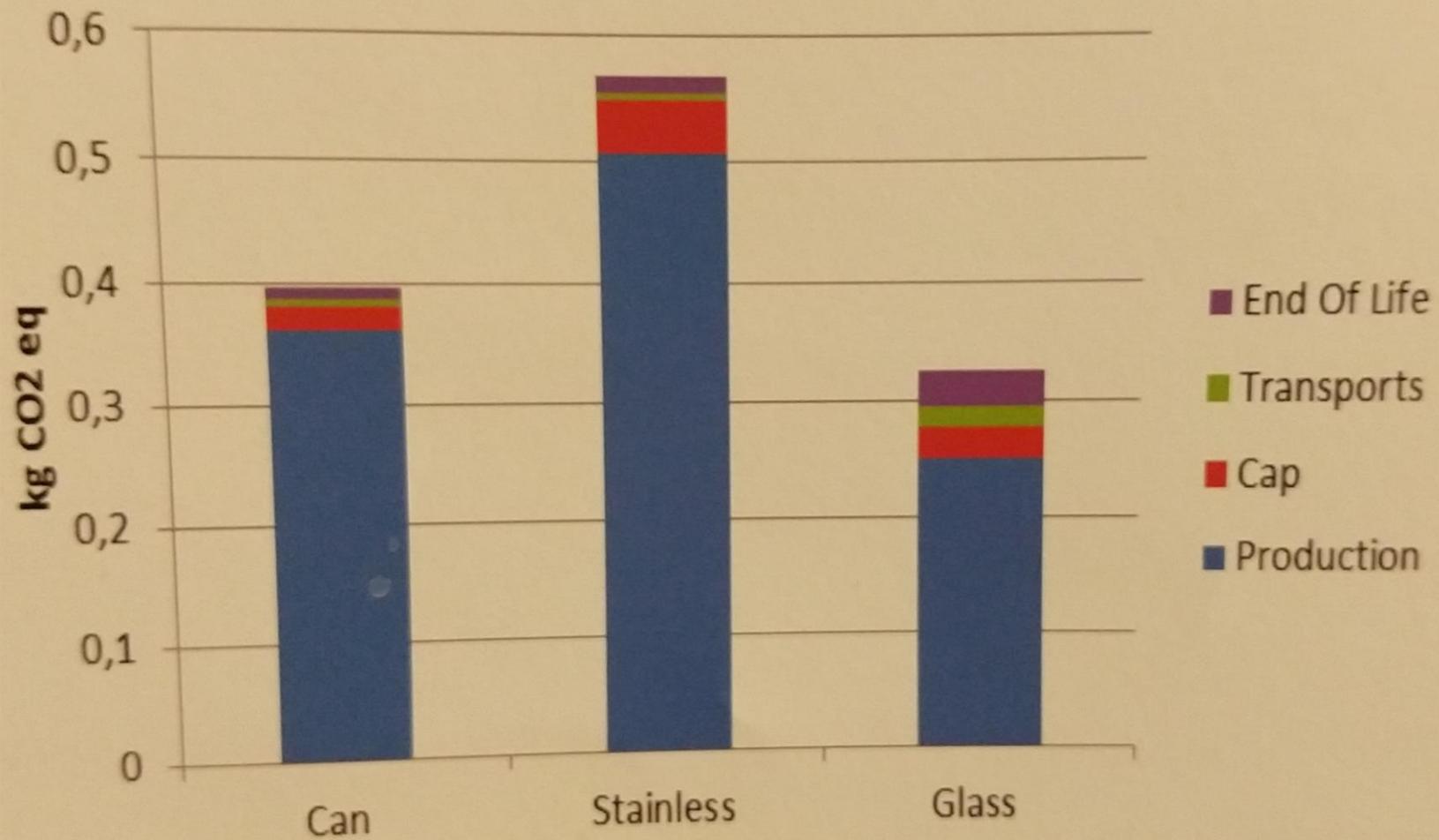
Confronto	Tempo (mesi)	Percentuale di riconoscimento (%)	Significatività
VETRO CHIARO vs VETRO SCURO	2	25	NO
	4	25	NO
	6	63	NO
	8	25	NO
	10	63	NO
	12	100	0.001
VETRO SCURO vs ACCIAIO	2	63	NO
	4	63	NO
	6	75	0.050
	8	75	0.050
	10	88	0.010
	12	75	0.050
VETRO CHIARO vs ACCIAIO	2	63	NO
	4	88	0.010
	6	75	0.050
	8	88	0.010
	10	88	0.010
	12	100	0.001

Environmental impact assessment of three packages for high-quality extra-virgin olive oil

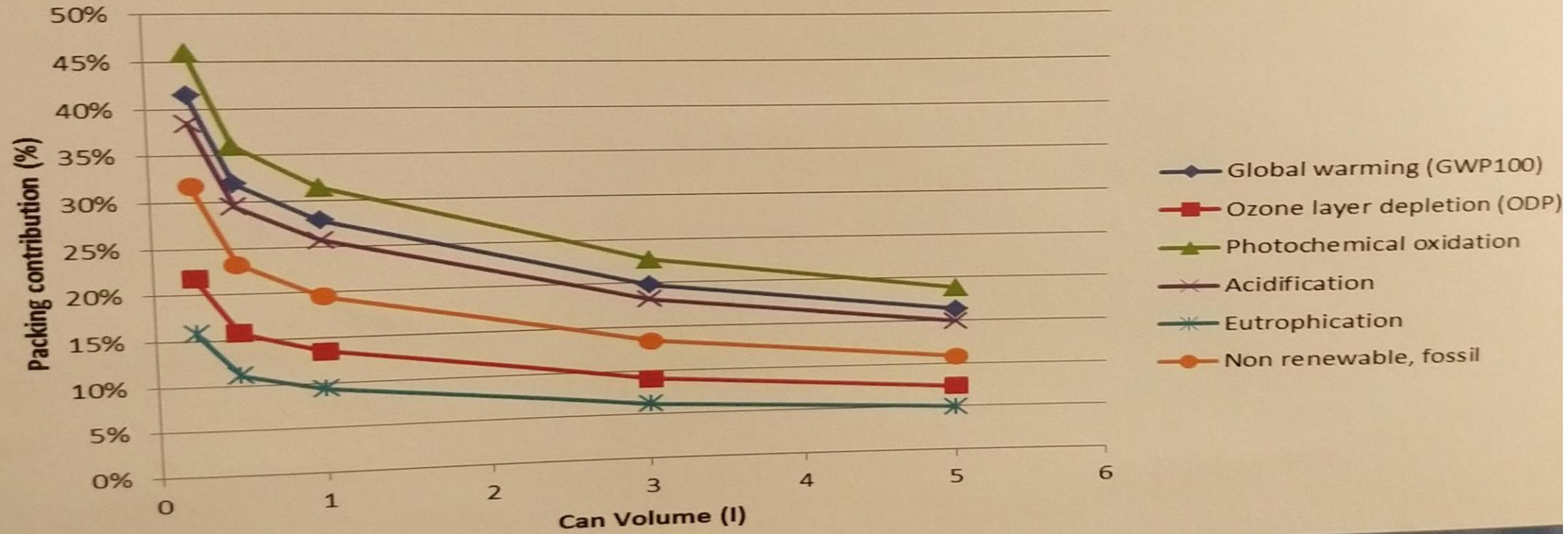
**Antonio Guiso, Alessandro Parenti, Piernicola Masella, Lorenzo Guerrini, Fabio Baldi,
Paolo Spugnoli**

Department of Agricultural, Food and Forestry Systems, University of Firenze, Italy

Global warming Potential 0,250 I



Packaging Contribution



Conservazione in tank

In genere si utilizzano per lo stoccaggio tank in acciaio inox (tradizionalmente si usavano gli “orci” di terracotta).

Questi serbatoi garantiscono all’olio contenuto protezione parziale dalle ossidazioni:

- dalla luce
- dall’ossigeno
- una certa inerzia termica dovuta alla massa

Protezione dall'ossidazione in tank

Esistono vari tipi di serbatoi:

- Tradizionale

- A tetto galleggiante: una camera d'aria consente di regolare l'altezza del coperchio del contenitore per ridurre il contatto con l'aria, ma, difficili da pulire

- Coperto con gas tecnici: si utilizza azoto o argon per ridurre le ossidazioni

Conservazione in tank

Anche dell'olio conservato correttamente, in tank inertizzato con gas tecnici, va incontro ad un progressivo deterioramento.

Il meccanismo di formazione dei perossidi è molto rallentato in queste condizioni, ma comunque procede.

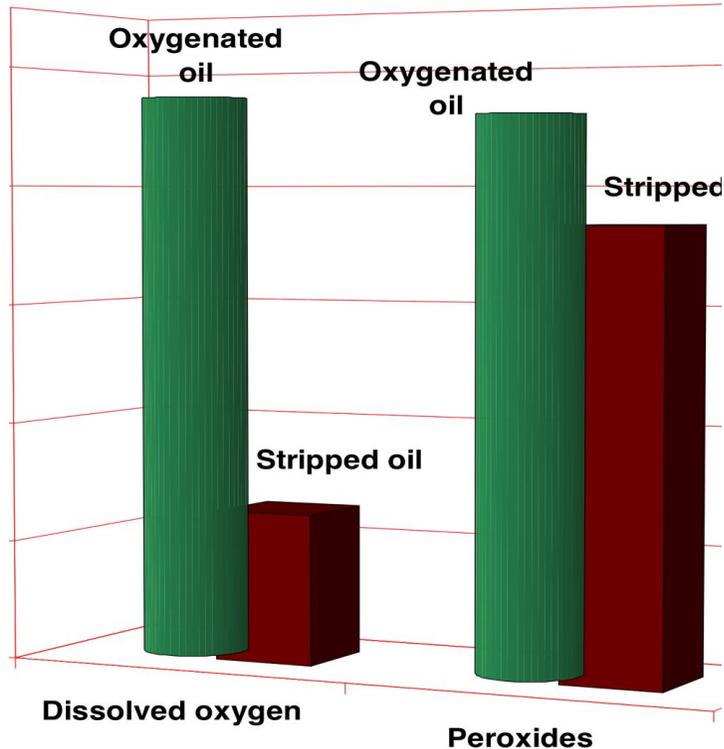
Si ipotizza che queste reazioni possano prendere avvio già dal processo di trasformazione per contatto con l'ossigeno, sia atmosferico, sia disciolto.

Lo stripping

E' una tecnica che consiste nel far attraversare la massa da trattare da un flusso di gas inerte. Durante questo processo un gas disciolto nella fase liquida si trasferisce in quella gassosa.

Si è tentato di rimuovere l'ossigeno disciolto con questa tecnica per ridurre gli "starter" delle reazioni di formazione dei perossidi.

Lo stripping



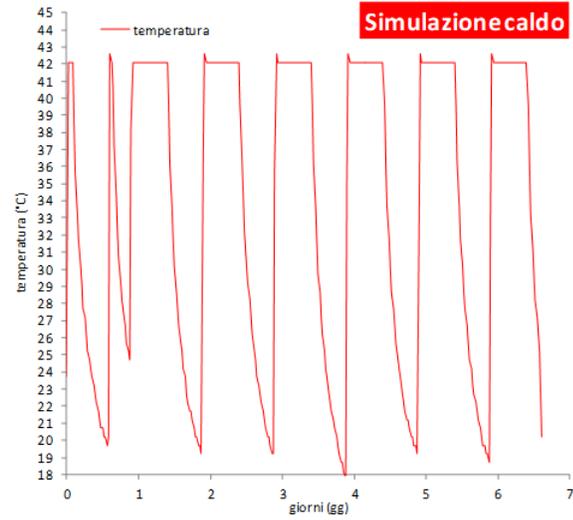
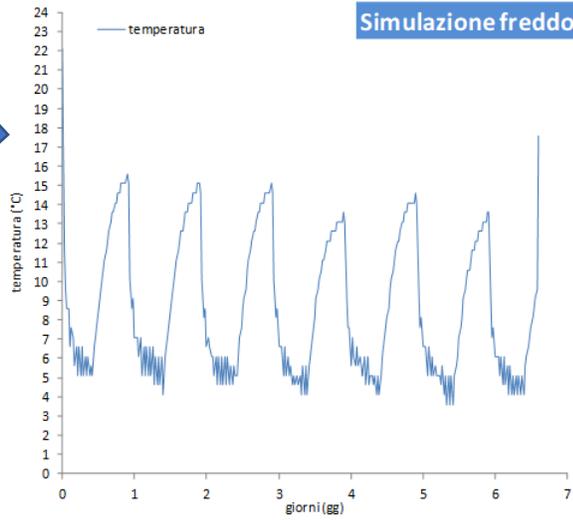
Test preliminari:

- Lo stripping è stato in grado di rimuovere l'ossigeno disciolto
- È stato in grado di ridurre il contenuto in perossidi degli oli aumentandone la conservabilità
- Ha determinato un allontanamento di alcune sostanze volatili, non percepito però dal panel test.

Studio di conservabilità di oli extravergine di oliva che hanno subito stress termico per un breve periodo (trasporto)

Materiali e Metodi

3 cultivar x 5 blend



1 settimana

Analisi

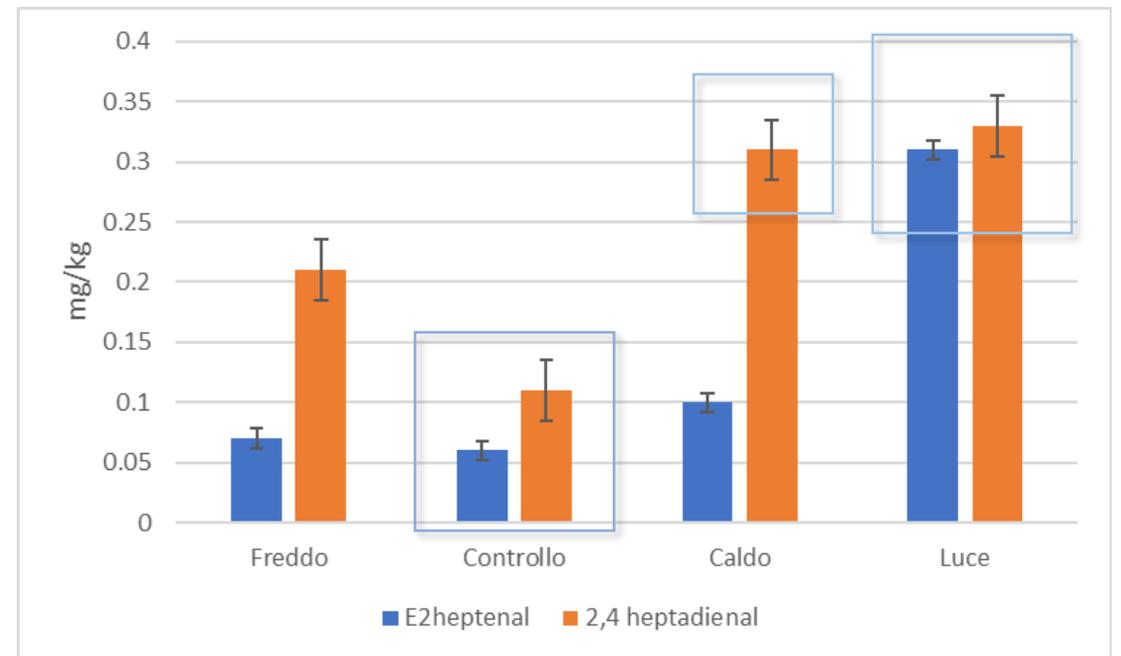
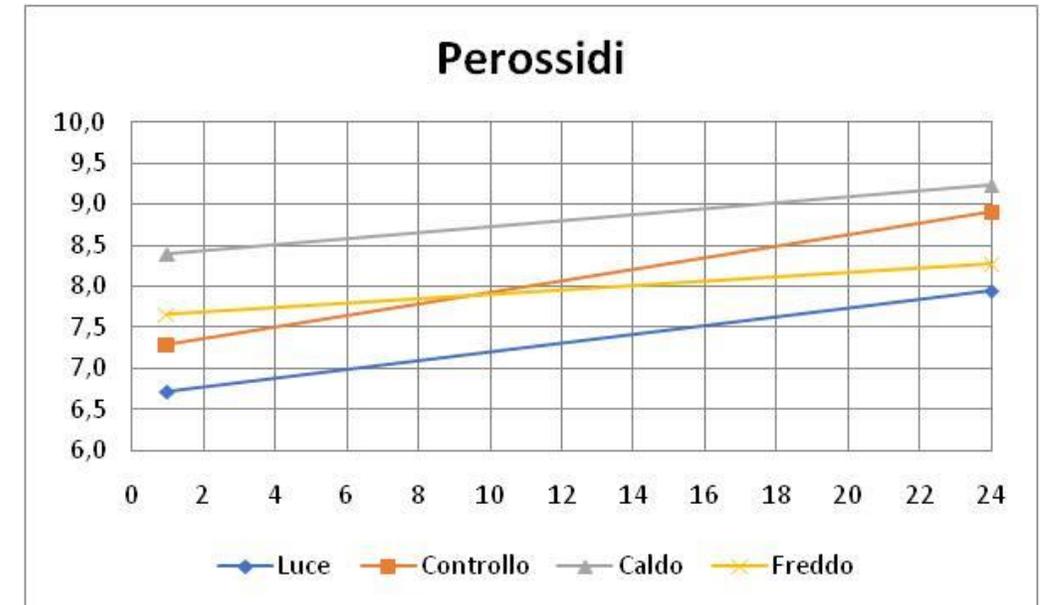
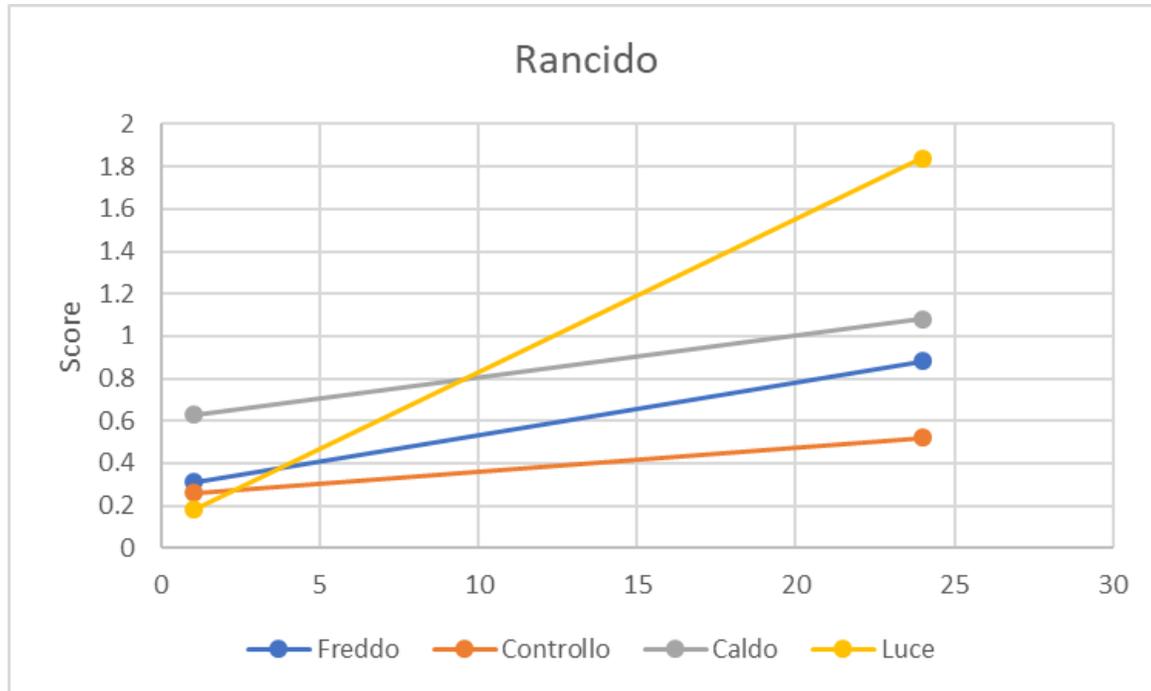
Analisi

BUIO
TEMPERATURA AMBIENTE

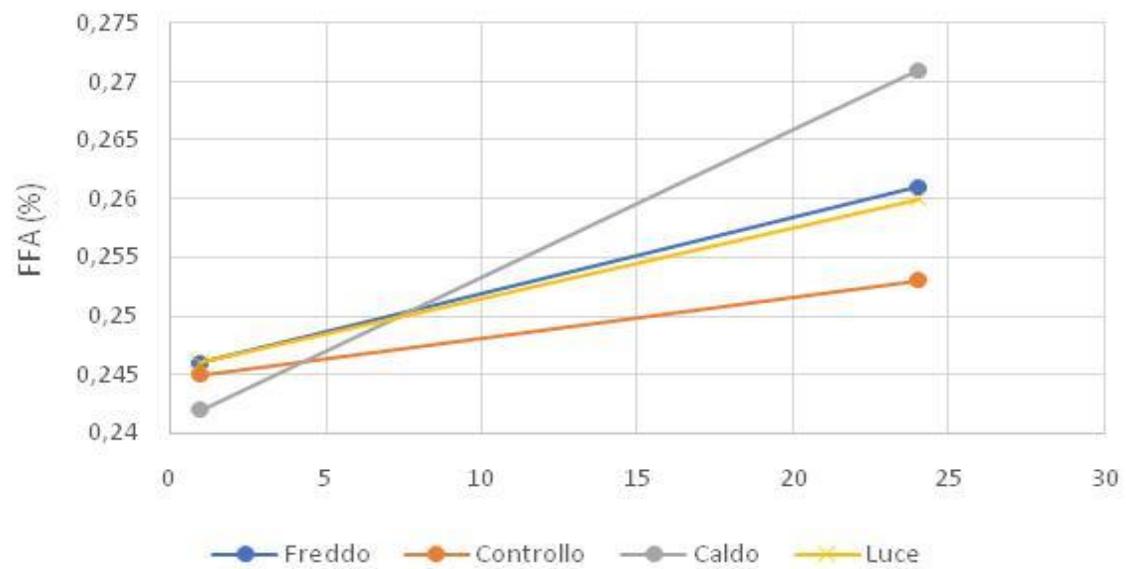
24 settimane

Per ragioni di brevità, sono state prese in considerazione le differenze più importanti per la qualità dell'olio:

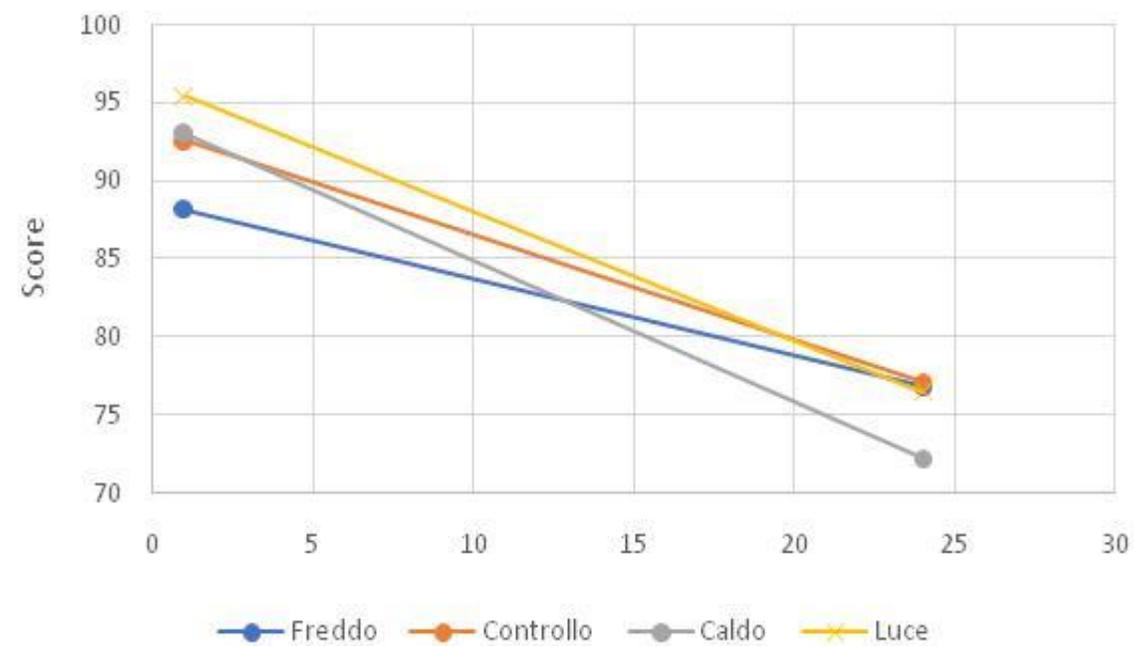
- rancidità - ossidazione
- idrolisi della matrice grassa

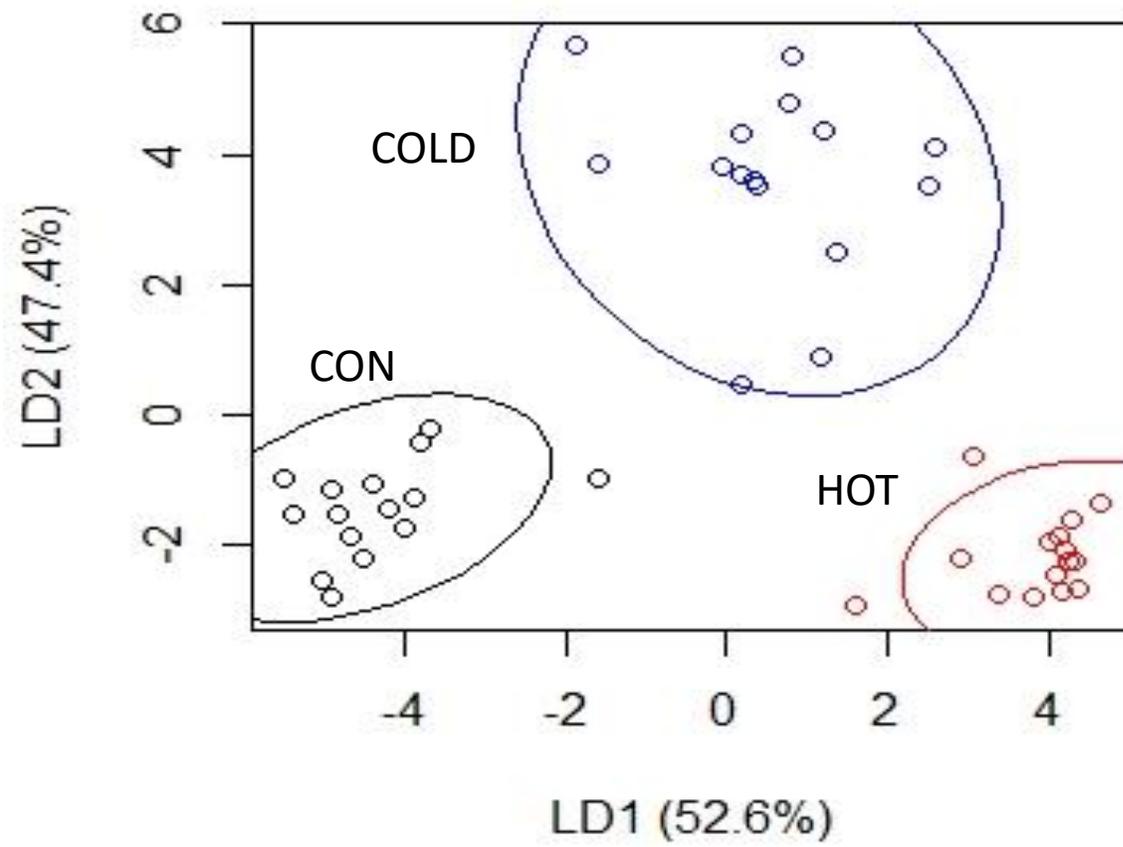


Acidità libera



1,2/1,3 DAG







Maggiori danni ossidativi



Poco diverso dal controllo
Dopo 1 settimana tutti gli oli
risultano visivamente limpidi
A 6 mesi il trattamento a
freddo ha favorito
l'ossidazione degli oli