

6. Qualità nutrizionale e gastronomica dell'olio extravergine di oliva

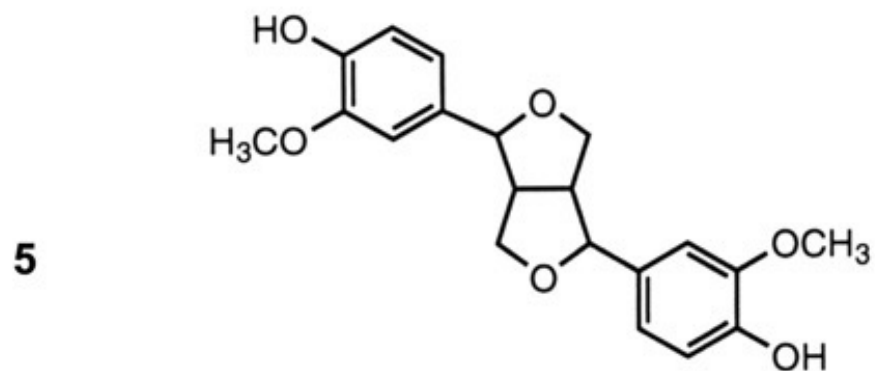
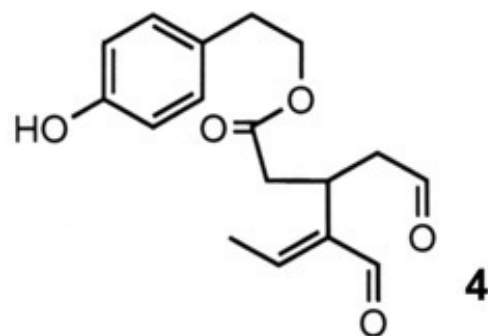
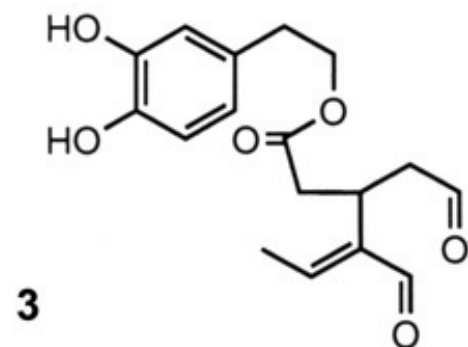
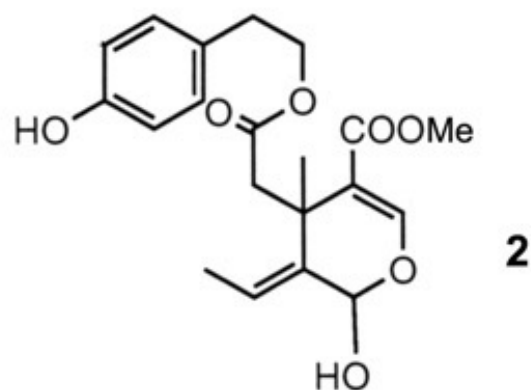
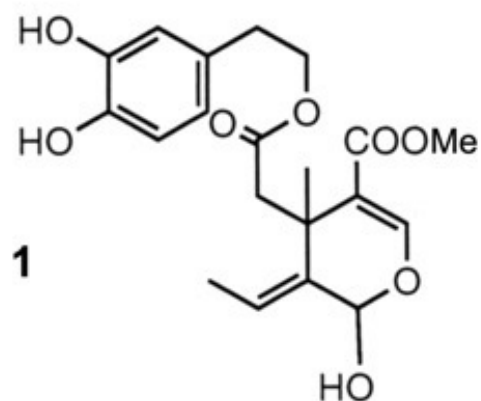
Raffaele Sacchi



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

L'olio extravergine
è un
"alimento funzionale"
e un
"profumo alimentare"!





I composti biofenolici dell'olio extravergine di oliva:

nutraceutici ...
... amari!

Virtù salutistiche:

- Riduzione di fattori di rischio cardiovascolare (ipercolesterolemia, aterosclerosi)
- Riduzione dell'ipertensione arteriosa
- Inibizione di eventi trombotici e micro-trombotici
- Riduzione dello stress ossidativo e mantenimento dell'integrità cellulare (effetto anti-*ageing*)
- Azione anti-infiammatoria (oleocantale: ibuprofene-like)
- Azioni positive rispetto a diabete ed obesità
- Riduzione dell'incidenza del cancro ed attività antineoplastica
- Aumento del senso di sazietà (acido oleico e endocannabinoidi, OEA)
- Effetti "ormonali" di alcuni profumi, ipotalamo, benessere ed umore ...?

L'olio extravergine deve le sua proprietà a:

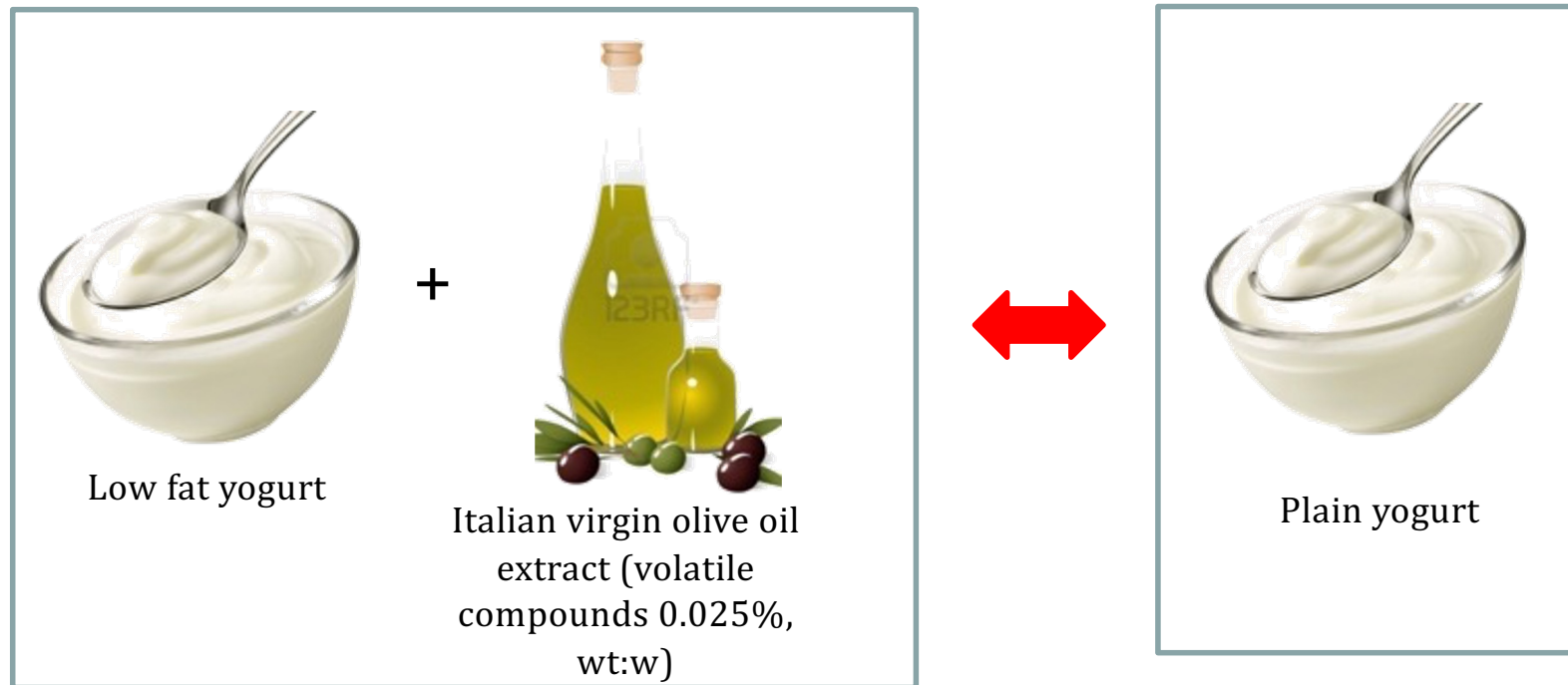
Acido Oleico (HDL/LDL colesterolo, OEA e sazietà)

L' Olio di Oliva ha una composizione in acidi grassi molto simile a quella del latte umano!

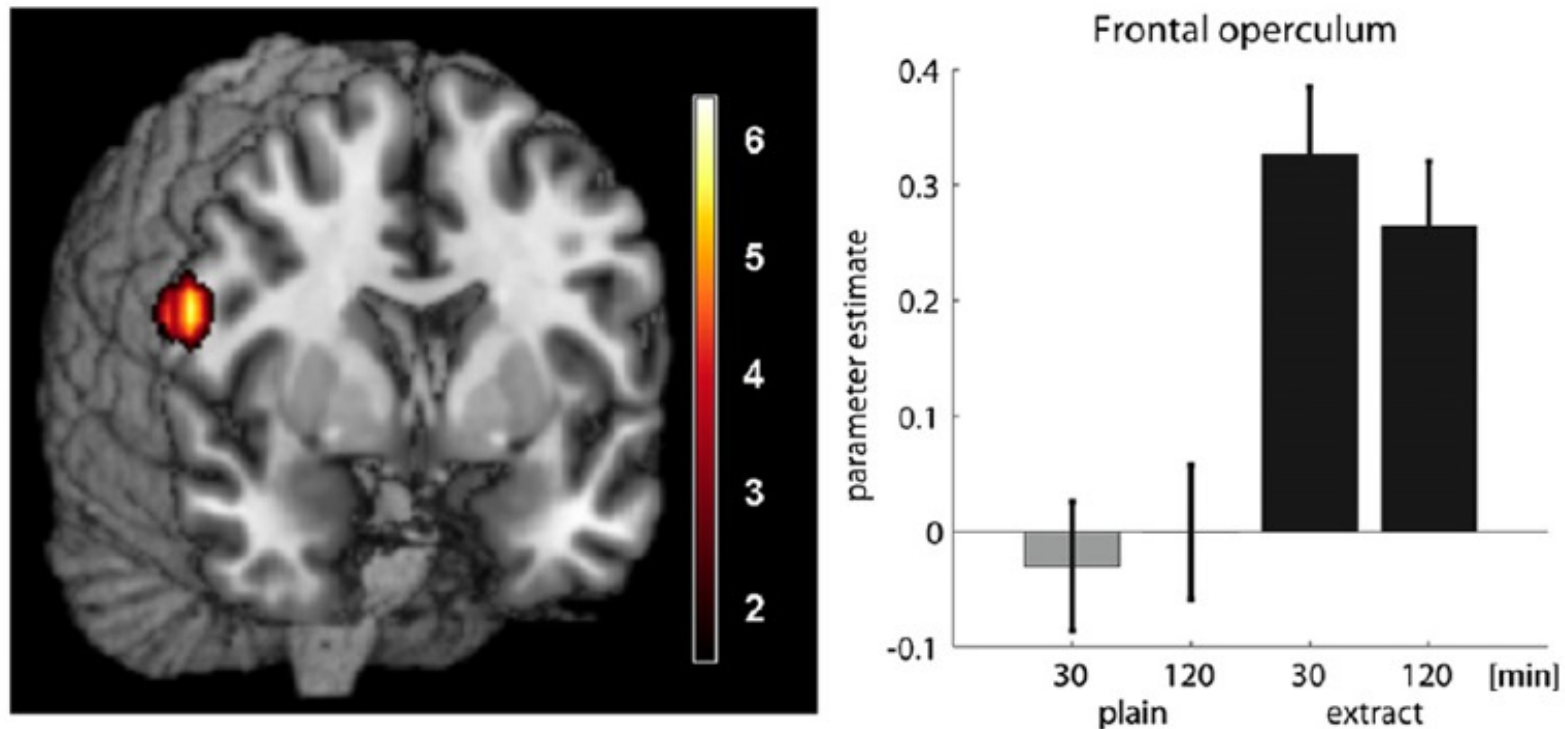
Componenti minori con spiccata azione biologica:

- **Oleocantale**, con azione anti-infiammatoria simile all'ibuprofene
- **Oleacine**, con azione ipotensiva (esteri acido elenolico)
- **Secoridoidi amari** (derivati oleuropeina e ligstroside), con azione antiossidante, preventiva delle malattie degenerative (H. Piloni, etc.)
- **Idrossitiroso** (anti-apoptosi, etc.)
- **Vitamina E**, azione antiossidante e protezione cardiovascolare
- **Fitosteroli, squalene**, con azione anti-colesterolo
- **Sostanze volatili** (aroma) ... e sazietà (obesità).

Olive oil aroma extract modulates cerebral blood flow in gustatory brain areas in humans



(Age 28.82 ± 1.04 ; BMI 24.6 ± 0.56)

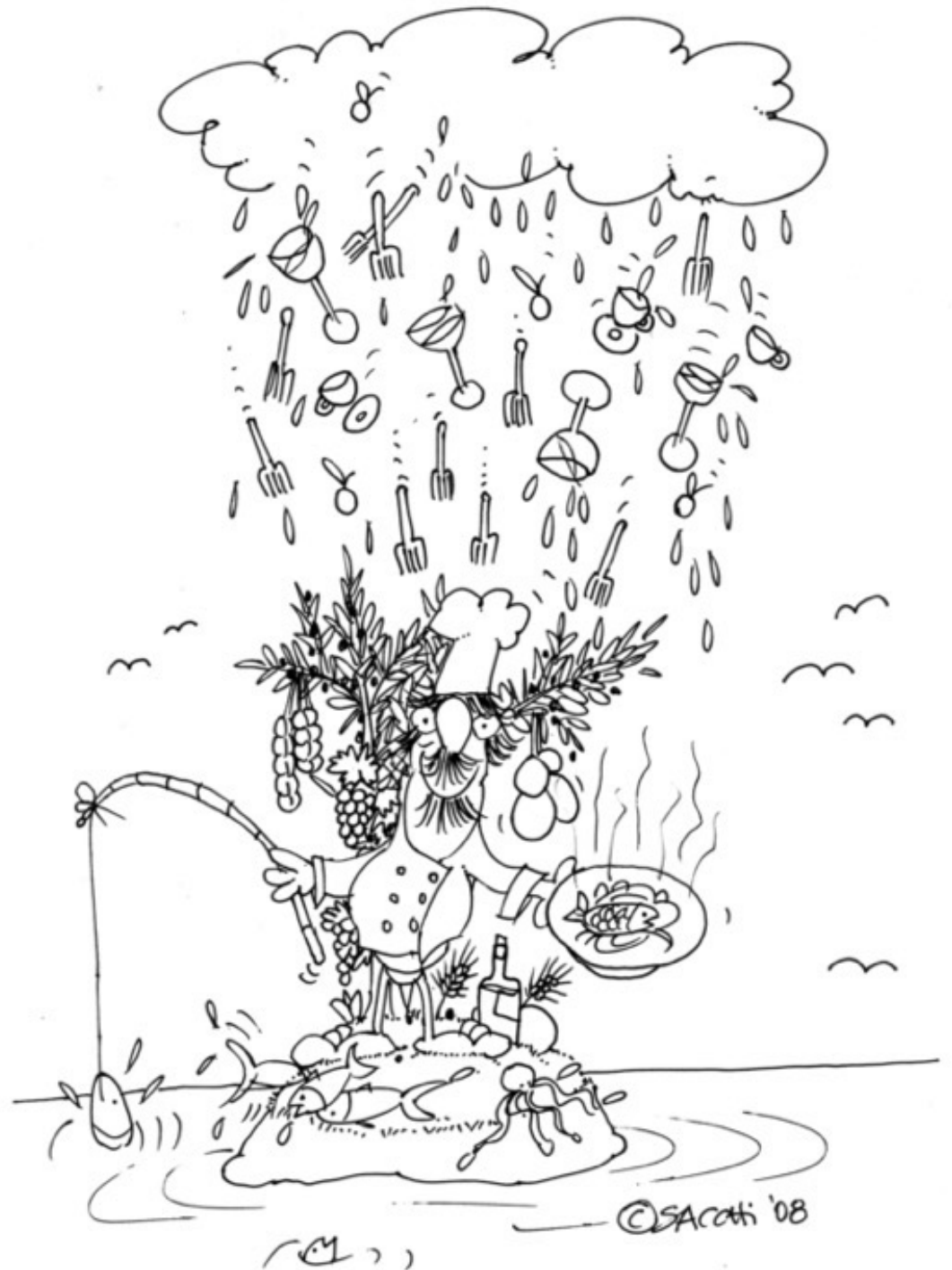


The aroma extract of olive oil stimulates the brain in the gustatory area (normally stimulated by food ingredients the body implicitly associates with fat).

"Mediterranean Food Design?"



Agri-Chef a Km zero!



da: *Il Gambero Rosso*, novembre 2008



Extravergine ...
... a crudo!





... e a cotto?

Olio & pomodoro:
a crudo o ... a cotto?

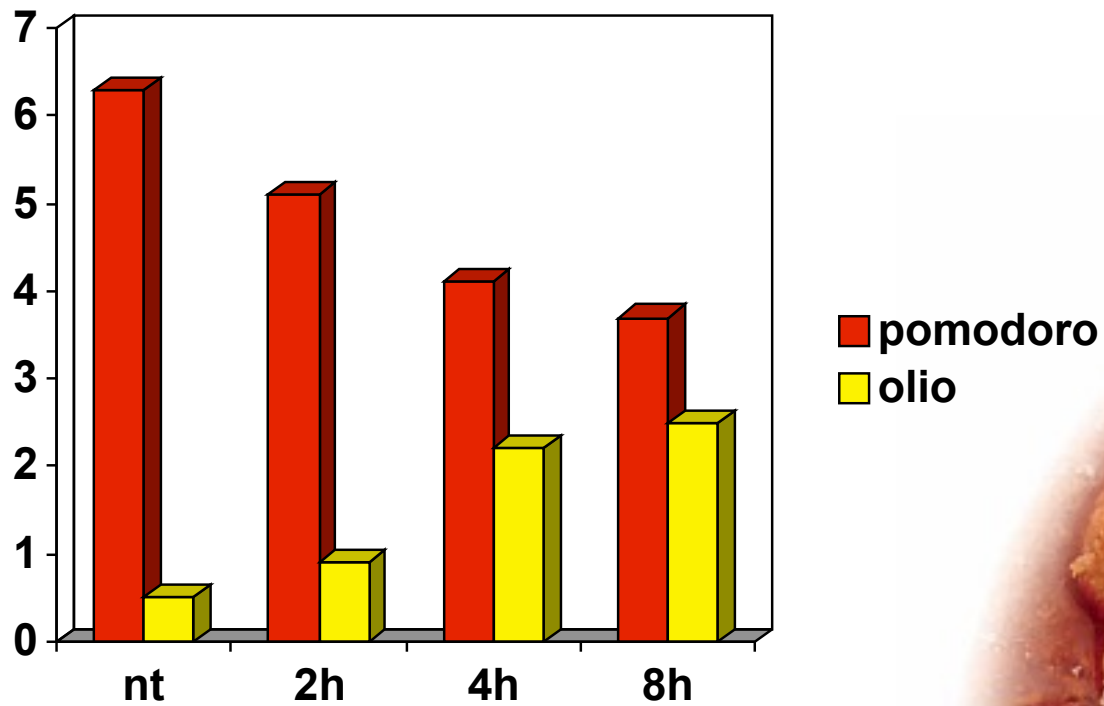




La 'gastronomia molecolare mediterranea' contribuisce a spie



Carotenoidi (mg/100g)

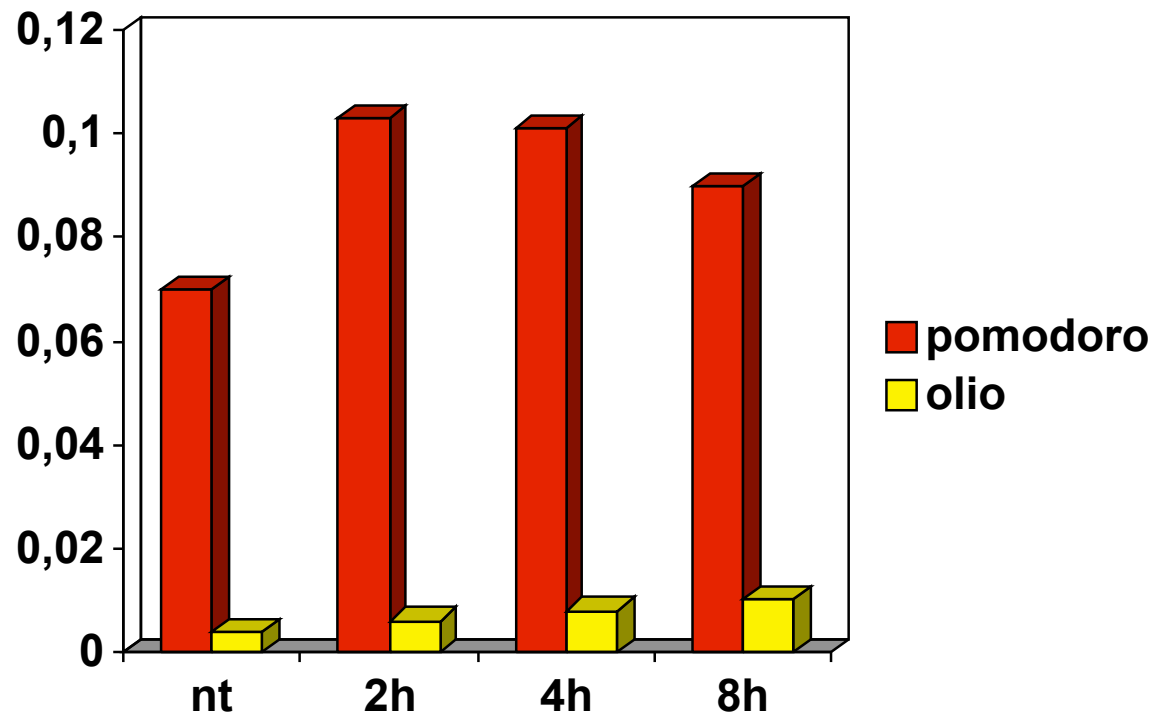


Migrazione dei carotenoidi dal pomodoro all'olio durante la cottura.



L'attività antiossidante (AA) in sistemi olio-pomodoro **aumenta dopo la cottura**

AA (mmol Trolox/100g)

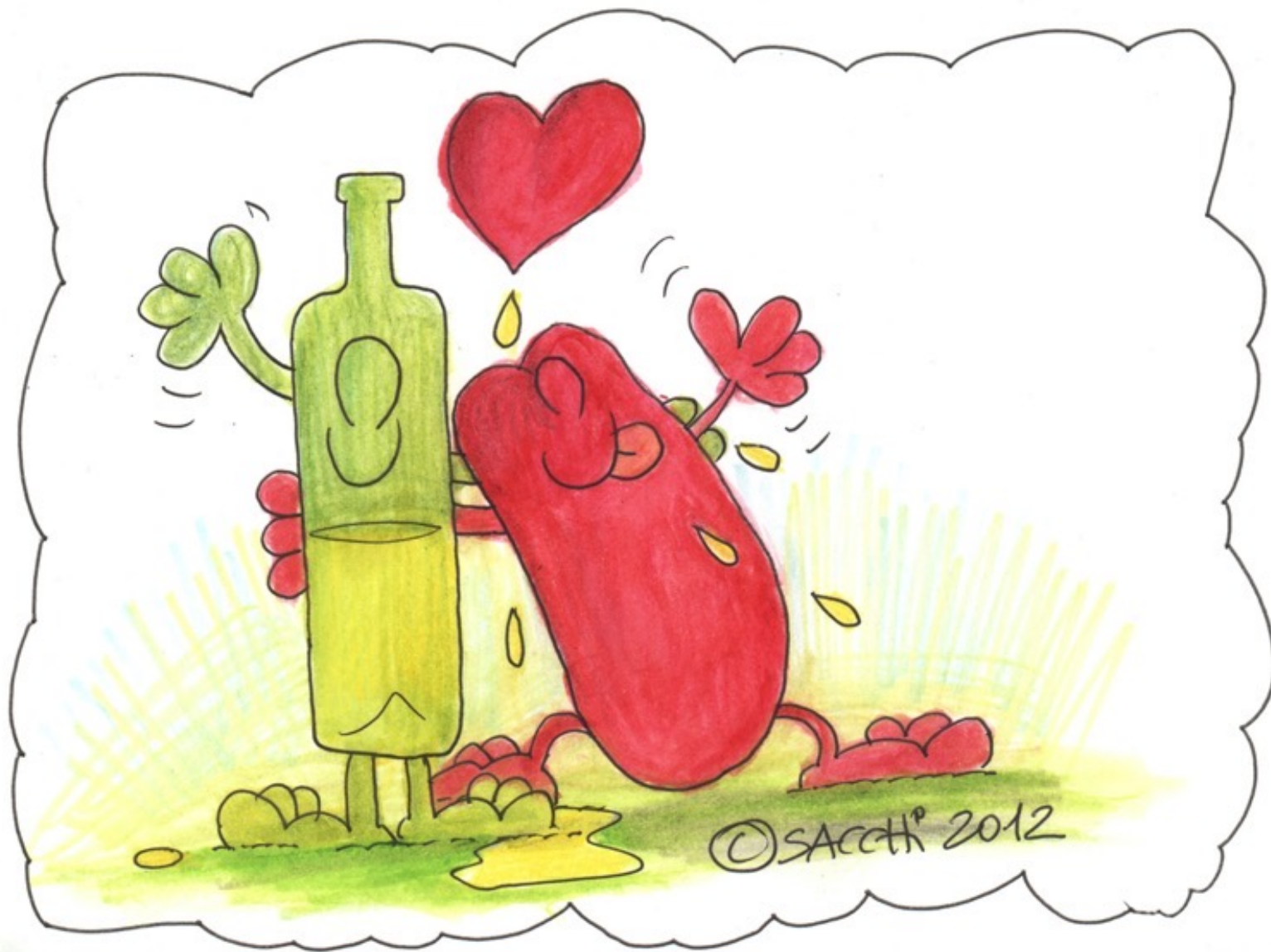


Interazioni olio-pomodoro in cottura

La ripartizione verso la fase acquosa rende più attivi gli **antiossidanti fenolici dell'olio** che **proteggono i carotenoidi del pomodoro** (licopene).

Lo scambio di fenoli e carotenoidi tra olio extravergine e pomodoro ne aumenta la **biodisponibilità**.



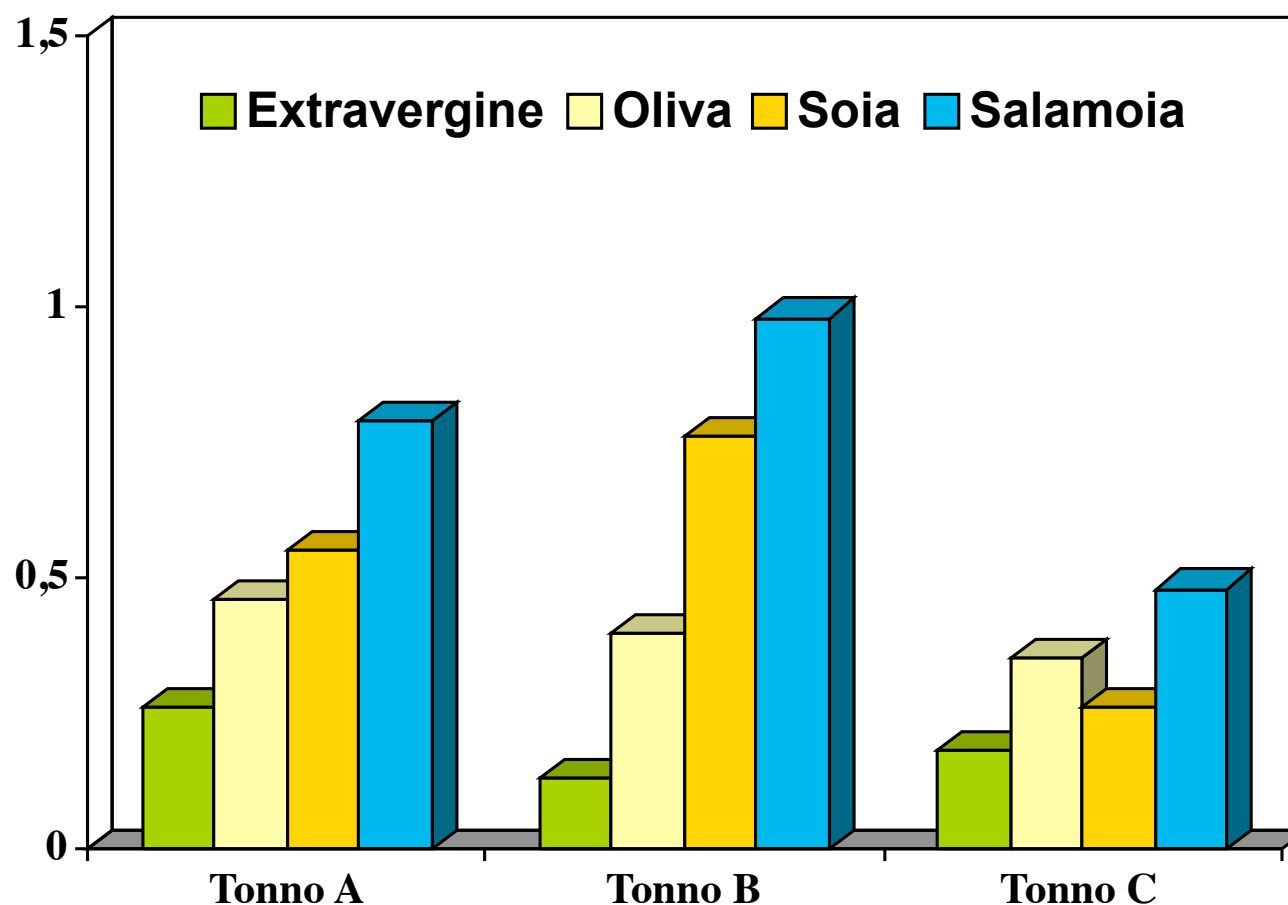


Olio & pomodoro: uno dei 'matrimoni perfetti' della nostra

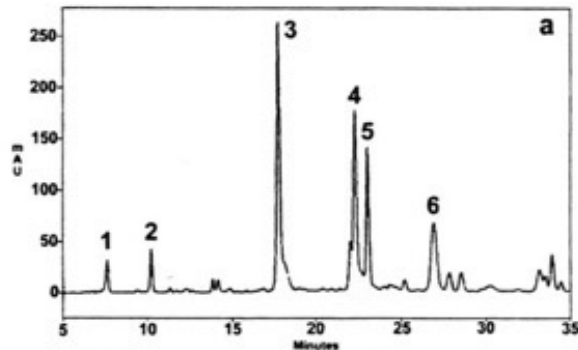
Tonno sott'olio,
ma ... con che olio?



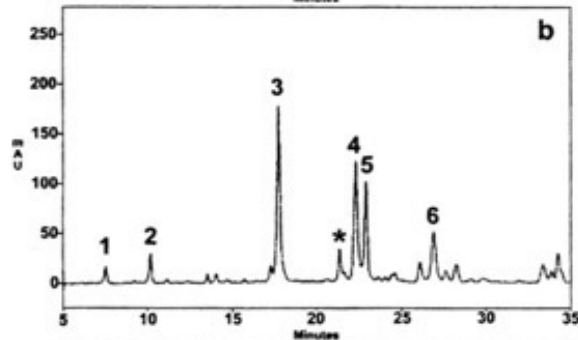
Ossidazione riscontrata in tre tonni inscatolati e sterilizzati con diversi liquidi di copertura
(TBA-i, *mg malonaldeide/kg*)(Vigo, 1995).



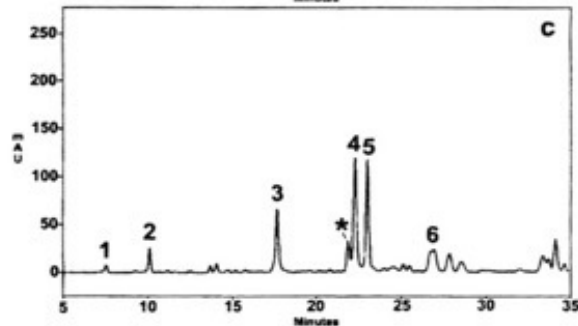
**Comportamento degli antiossidanti
biofenolici dell'olio durante
la sterilizzazione
(2002)**



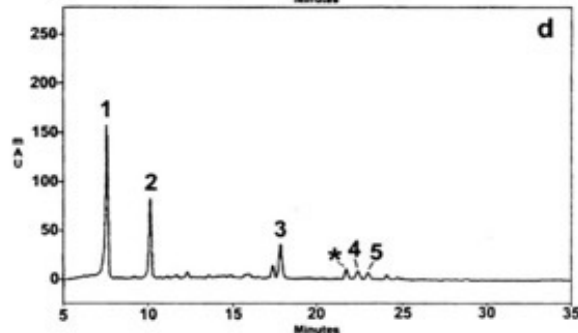
Olio iniziale



Olio dopo sterilizzazione



Fase oleosa



Fase acquosa

**Acqua/Olio
dopo sterilizzazione**

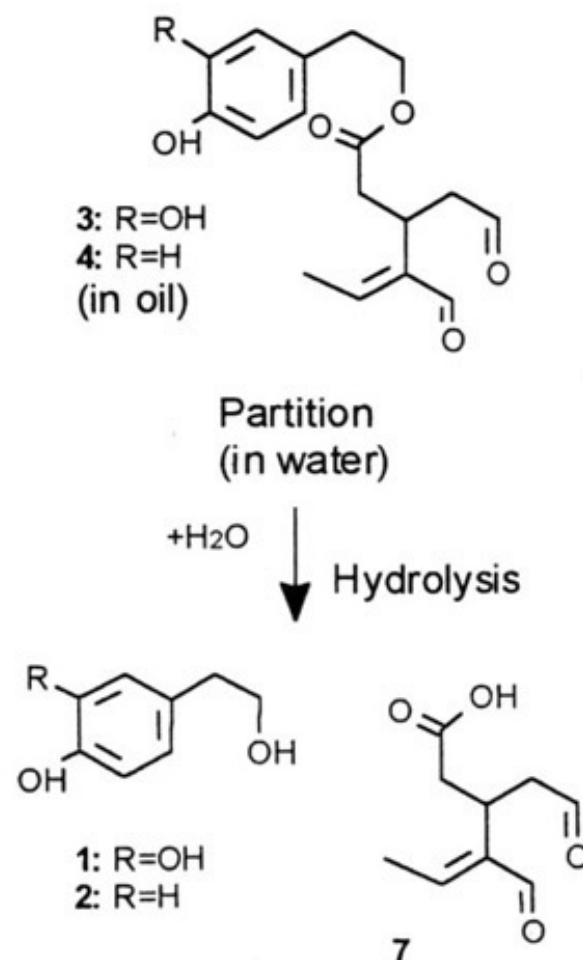


Figure 4. Formation of hydroxytyrosol (1), tyrosol (2), and dialdehydic form of decarboxymethyl elenolic acid (7) in brine from the dialdehydic form of decarboxymethyl oleuropein (3) and ligstroside (4) aglycons during the sterilization of virgin olive oil–brine mixtures.

Gli antiossidanti dell'olio extravergine durante la sterilizzazione si idrolizzano e migrano dall'olio al tonno proteggendo gli acidi grassi omega-3 dall'ossidazione





Il tonno sott'olio extravergine: antiossidanti e omega-3

L'arrosto ...



Durante la cottura alla griglia,
sulla superficie delle carni arrostate
si generano,
per degradazione delle proteine,
**composti potenzialmente tossici e
cancerogeni**
(ammine eterocicliche).





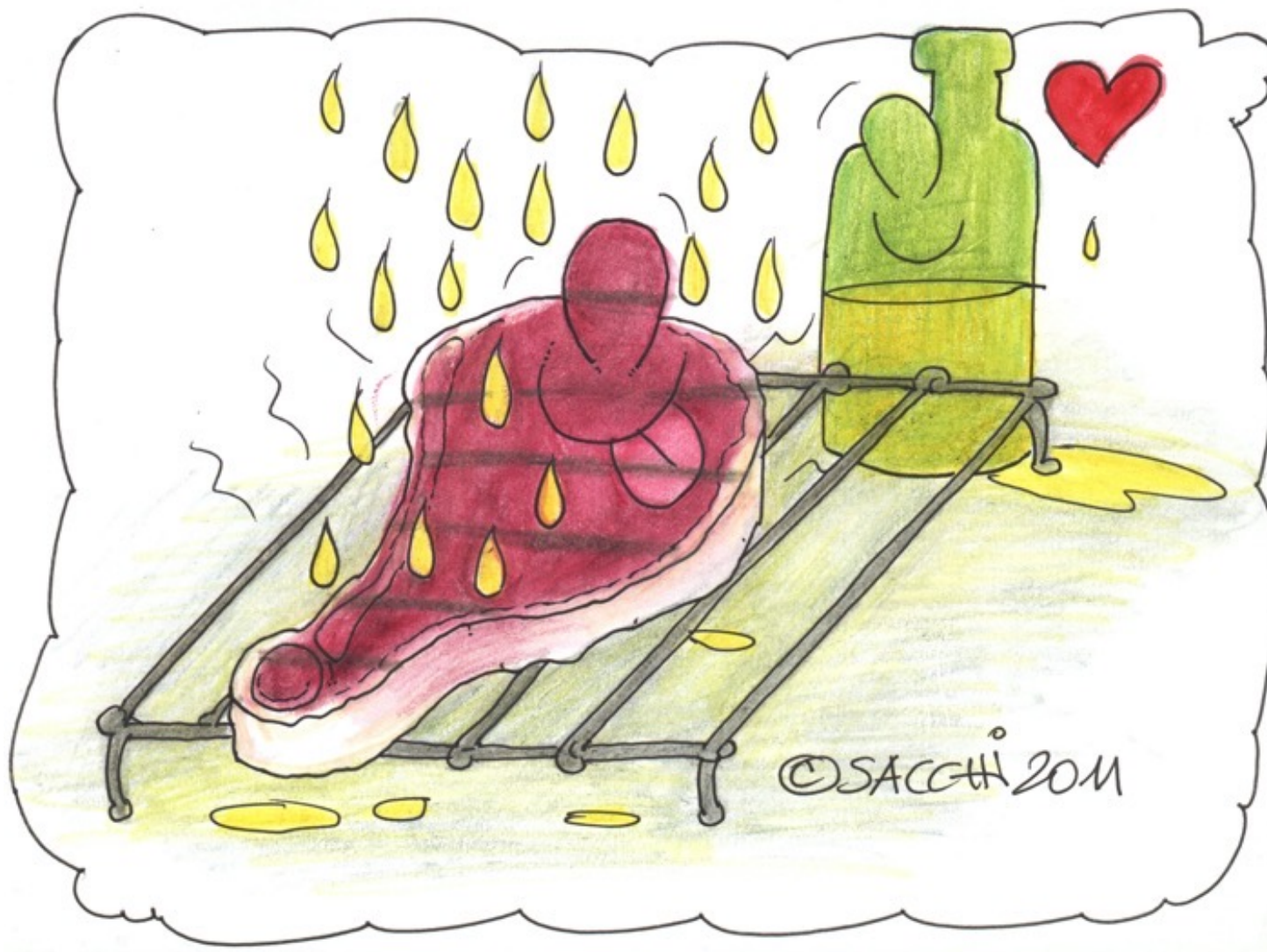
Gli antiossidanti dell'olio
extravergine di oliva (biofenoli)
inibiscono la formazione di
ammine eterocicliche
durante la cottura
(2001, 2003).

Characterization of Phenolic Compounds in Virgin Olive Oil and Their Effect on the Formation of Carcinogenic/Mutagenic Heterocyclic Amines in a Model System

Simona M. Monti,^{†,#} Alberto Ritieni,[†] Raffaele Sacchi,[†] Kerstin Skog,[‡] Eva Borgen,[‡] and Vincenzo Fogliano^{*,†}

Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università di Napoli "Federico II", Parco Gussone, 80055 Portici, Napoli, Italy, and Department of Applied Nutrition and Food Chemistry, Center of Chemistry and Chemical Engineering, Lund University, Lund, Sweden

Mutagenic heterocyclic amines (HAs) are formed at low levels during cooking of meat and fish, and some of them are considered to be possible human carcinogens. The formation of HAs may be affected by the presence of synthetic or naturally occurring antioxidants. In the present study the effect of virgin olive oil (VOO) phenolic compounds, identified and quantified by LC-MS, on the formation of HAs in a model system was evaluated. An aqueous solution of creatinine, glucose, and glycine was heated in the presence of two samples of VOO differing only in the composition of phenolic compounds. The addition of VOO to the model system inhibited the formation of 2-amino-3-methylimidazo[4,5-*f*]quinoxaline (IQx), 2-amino-3,8-dimethylimidazo[4,5-*f*]quinoxaline (MeIQx), and 2-amino-3,7,8-trimethylimidazo[4,5-*f*]quinoxaline (DiMeIQx) by between 30 and 50% compared with the control. Fresh-made olive oil, which contained a high amount of dihydroxyphenylethanol derivatives, inhibited HA formation more than a 1-year-old oil did. The inhibition of HA formation was also verified using phenolic compounds extracted from VOO.



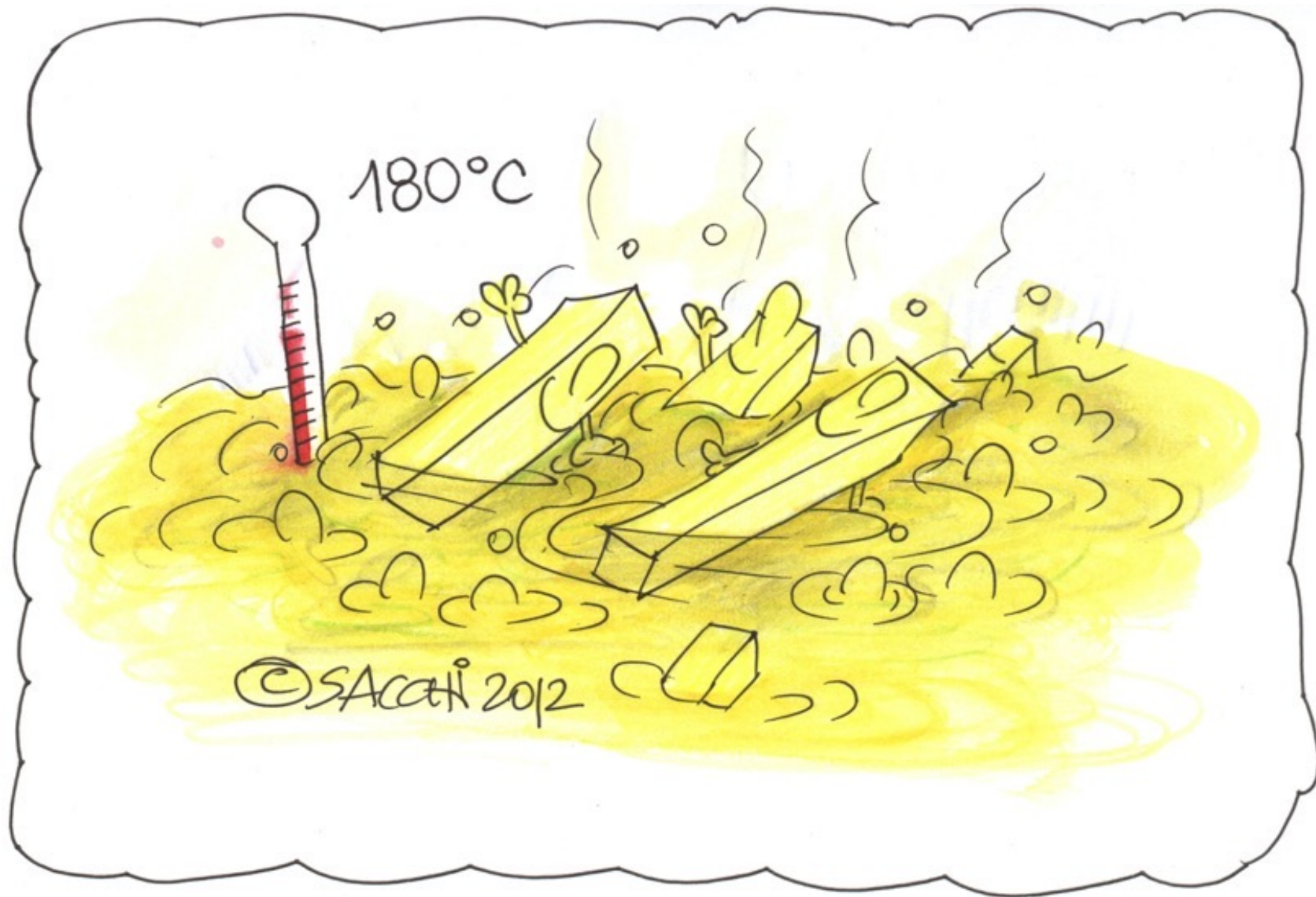
La marinatura delle carni e pesci in olio inibisce la formazione di composti potenzialmente cancerogeni durante l'arrosto



Geniale scoperta?

No: semplice tecnica di cottura appresa da mia
nonna *Giovanna* (Amalfi, 1970-1998) !





La frittura in olio vergine di oliva: verso un 'fried functional

'Dieta mediterranea: la trasmissione del sapere', Diretta FB, 28 dicembre 2020





La frittura ... in olio extravergine

- **Minore ossidazione** dell'olio rispetto agli altri oli alimentari (oli di semi).
- Assorbimento di **acidi grassi monoinsaturi** (oleico) e non di acidi grassi saturi (palmitico dagli oli di palma delle friggitorie) o polinsaturi ossidati (dagli oli di semi).
- Ottime **proprietà organolettiche** (...) ed analogo assorbimento di olio nei cibi fritti rispetto ad altri oli (non è vero che la frittura "è più pesante").
- Più bassa produzione di composti nocivi alla salute (idrossi-alchenali, **acrilammide**)(2008).
- **Antiossidanti** dell'oliva assorbiti con l'alimento fritto in olio extravergine (2003).

Relationship between acrylamide formation and EVOO phenol compounds (2008).

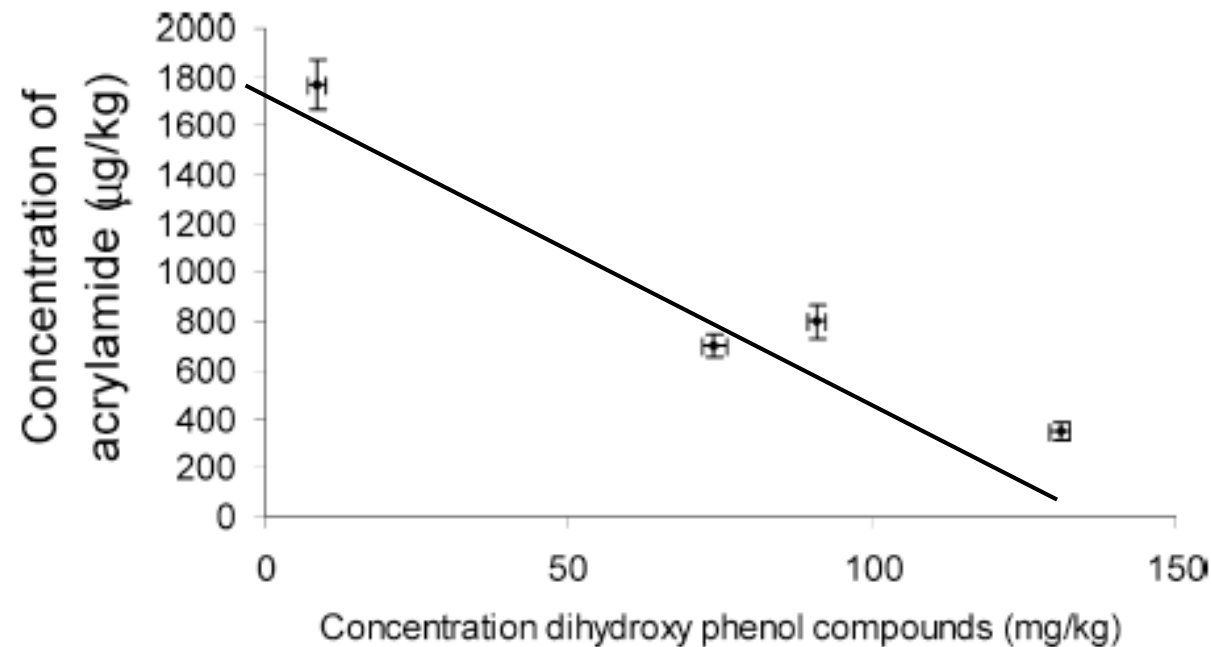
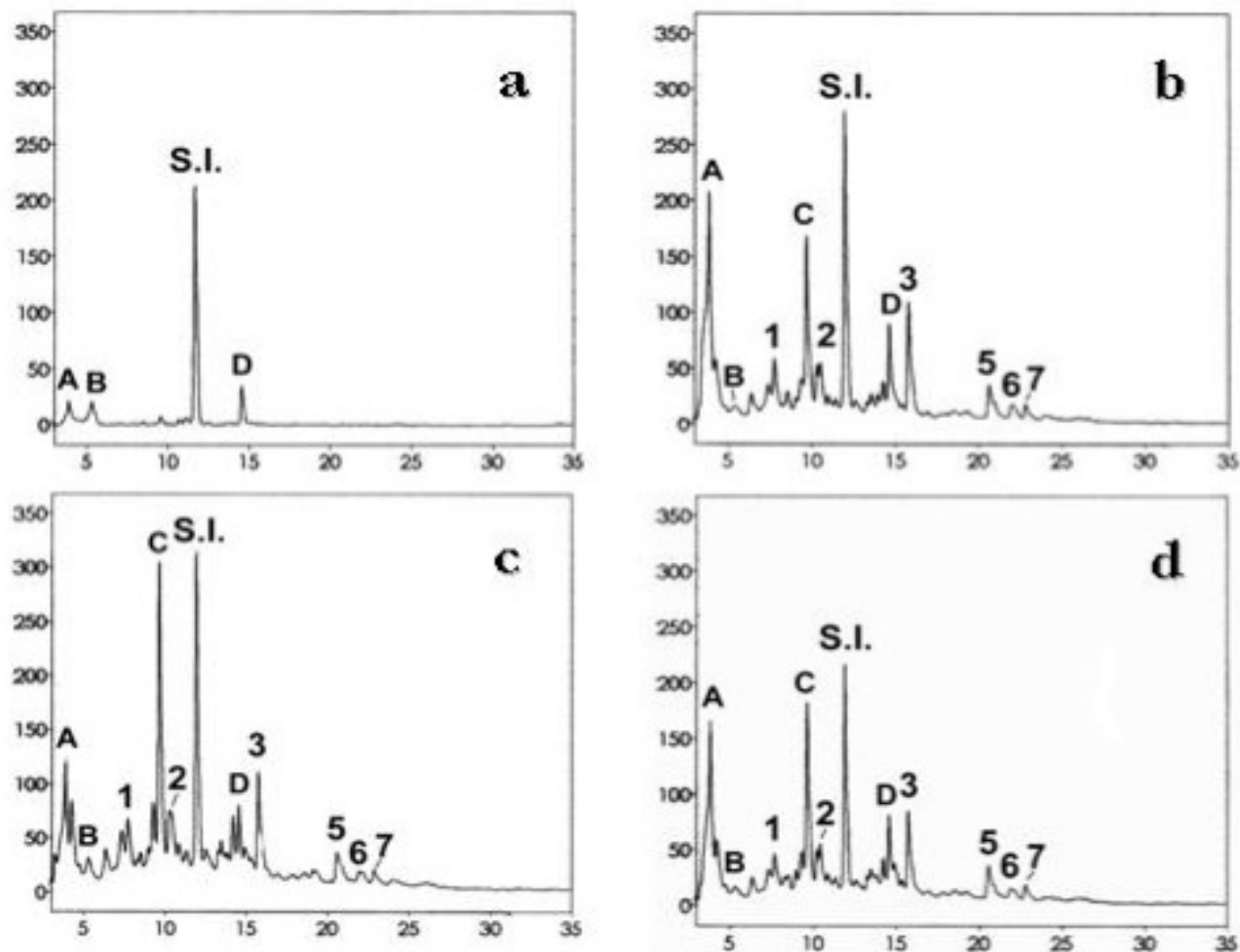


Figure 5. Correlation between the amount of acrylamide formed in potato crisps after 5 min of frying and the amount of dihydroxyphenolic compounds (3,4-DHPEA-EDA plus 3,4-DHPEA-EA) in the oil.

Uptake of EVOO biophenolics in french fries (2002-2013)



HPLC-DAD profiles of phenols extracted from potatoes (french fries) fried in refined oil (a) and EVOO after 30 (b), 60 (c) and 360 min (d) of continuous frying.



*Nella vita tutto ciò che piace
o è immorale o fa ingrassare.
(Oscar Wilde)*



E l'olio sulla pizza?



Essenze di extravergine, Città del Gusto, Roma, 16 settembre 2008

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



La Chimica della Pizza

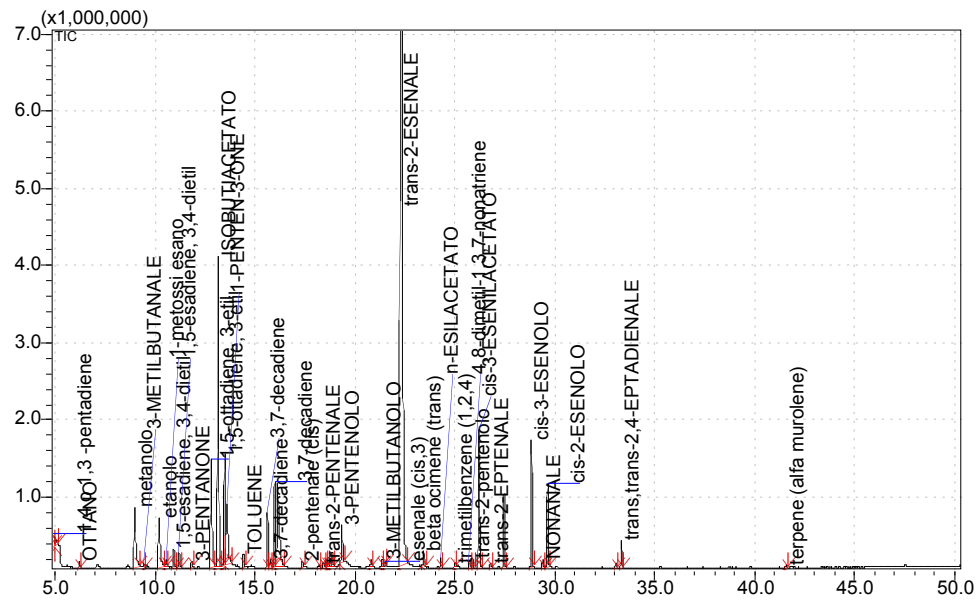
**V.Fogliano, P.Vitaglione, A.Napolitano, F.Addeo, L.Chianese, V.Panariello,
A.Paduanò, M.L.Ambrosino, R.Sacchi***

Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Facoltà di Agraria, Portici (Napoli)

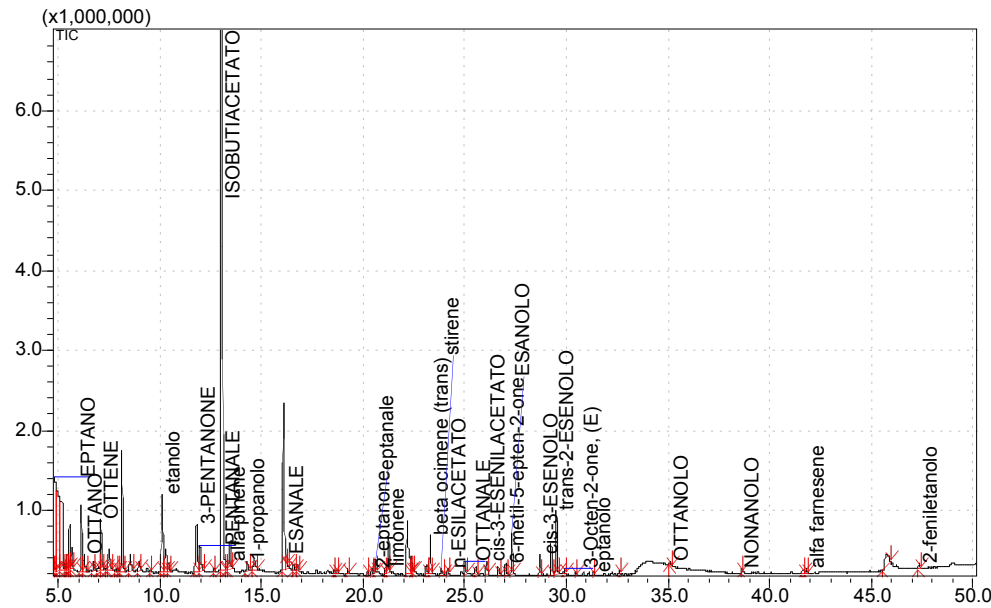
Napoli, Pizzafest, 15 settembre 2008

Essenze di extravergine, Città del Gusto, Roma, 16 settembre 2008

Aroma iniziale degli oli usati sulla pizza

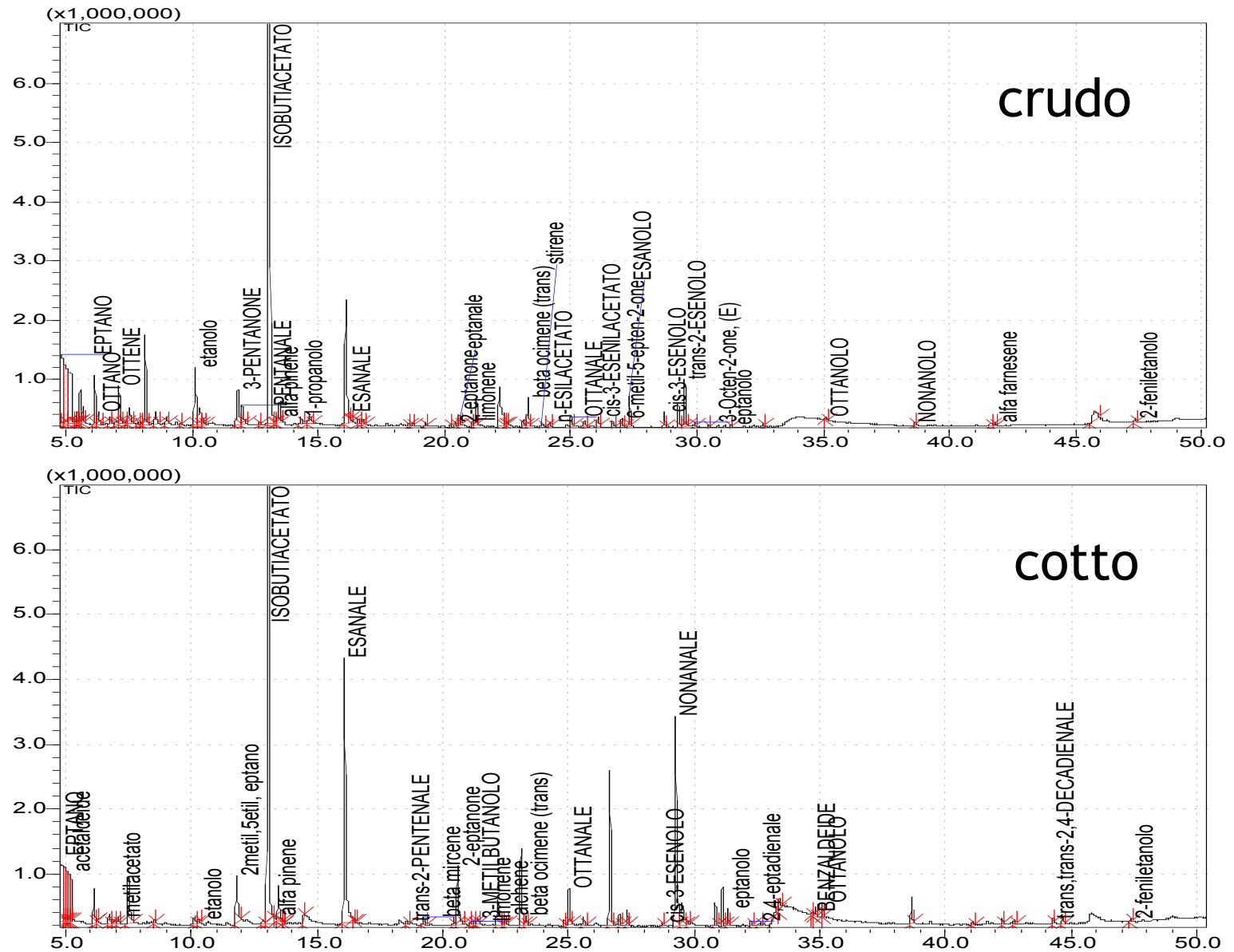


Extravergine

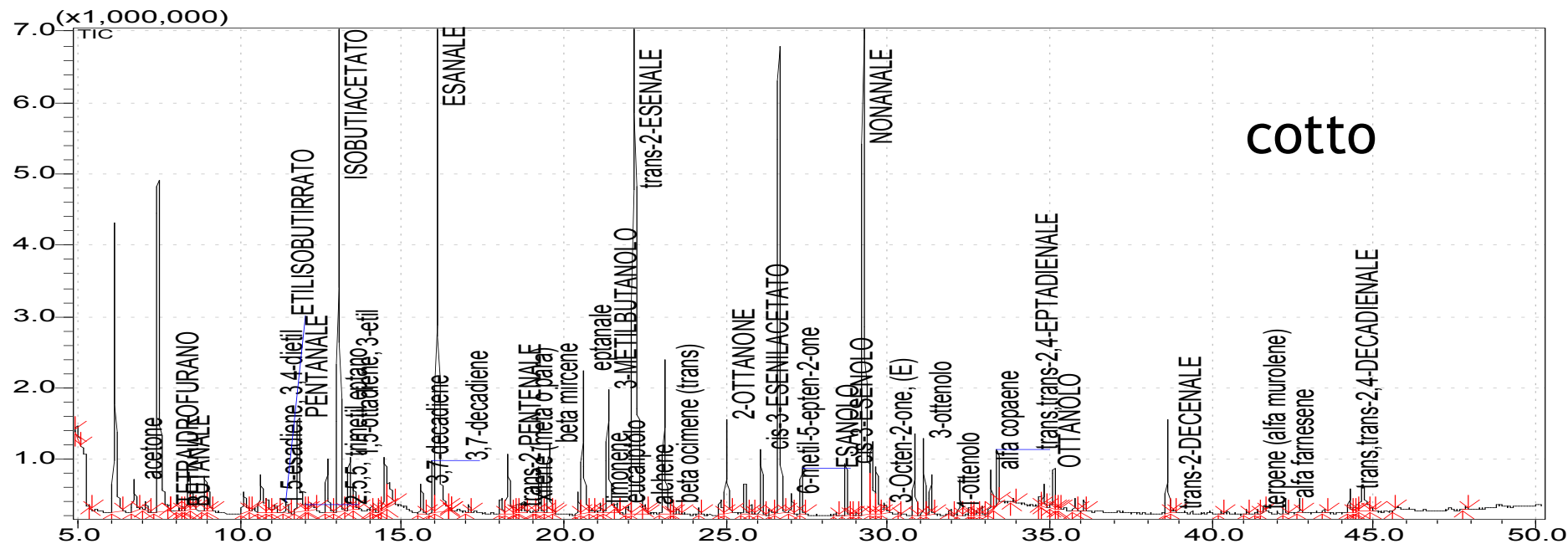
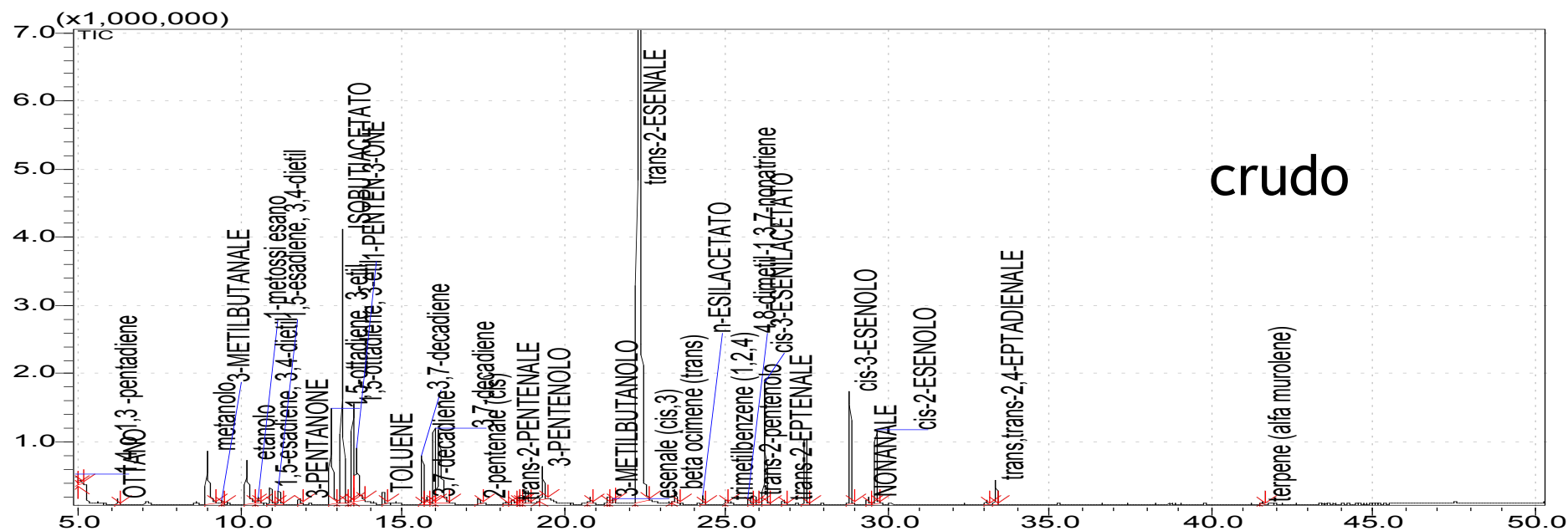


Oliva

Olio “di Oliva” sulla pizza

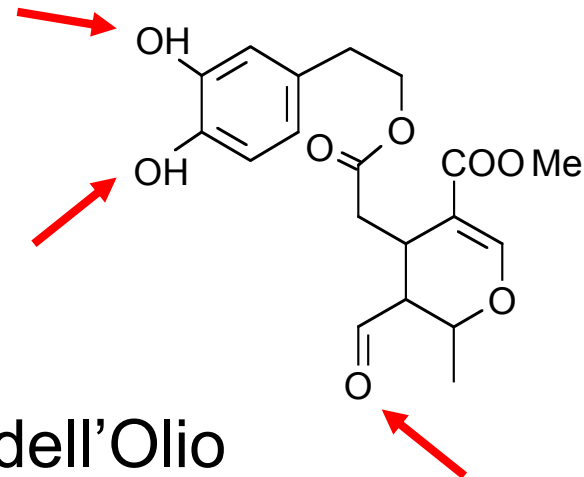
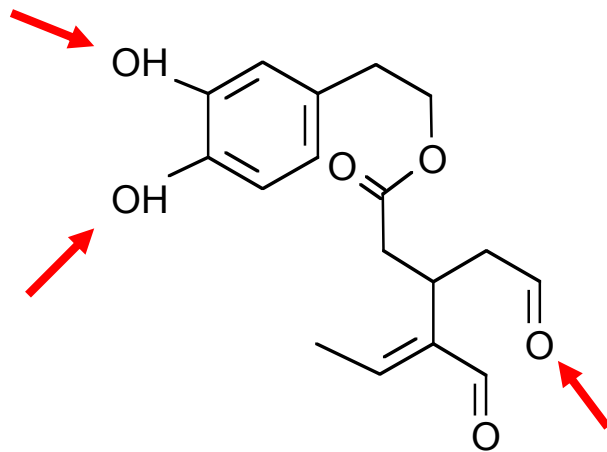


Olio Extravergine sulla pizza





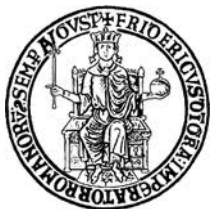
Interazioni tra fenoli dell'olio (secoridoidi) e proteine del latte (lattoglobuline, caseine)?



Fenoli amari dell'Olio

+ proteine del latte (-NH) ↓

Complessi (?) fenoli-proteine (non amari)



EXECUTIVE SUMMARY:

OLIVE OIL PHENOLS AND WHEY PROTEINS: binding properties and their impact on final antioxidant activity

Candidate

Mariana Darro Canela

(Mat. N06/276)

Supervisor

Prof. Raffaele Sacchi

Co-supervisor

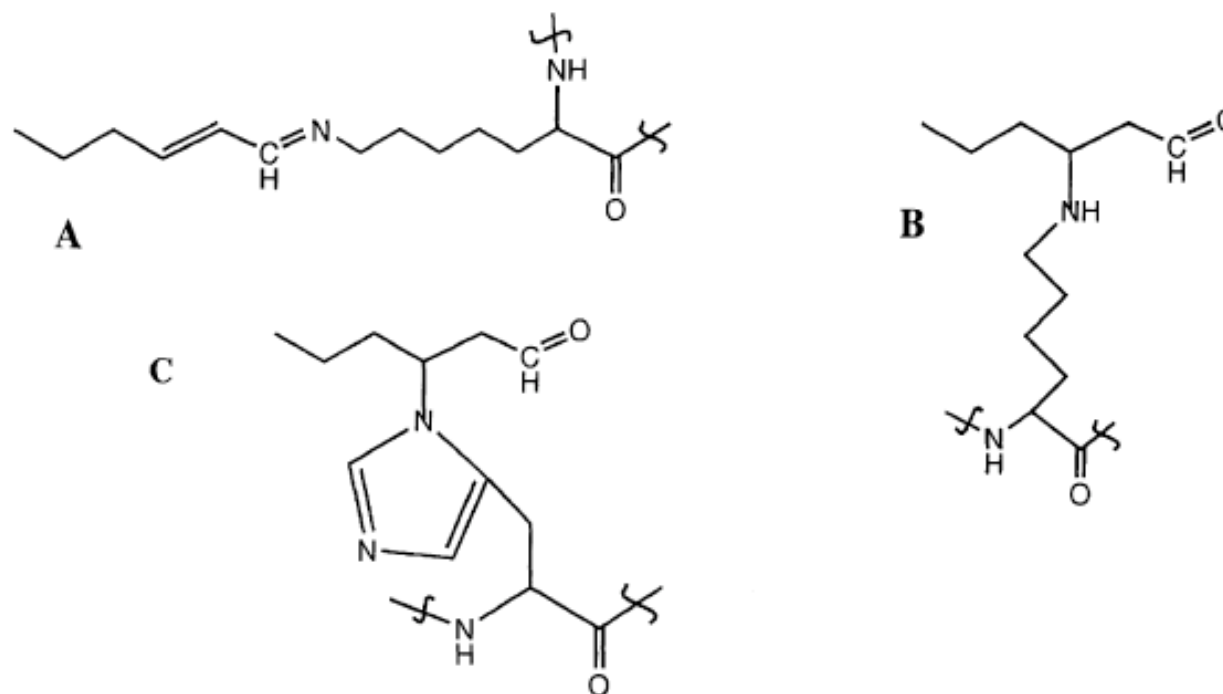
Prof. Pasquale Ferranti

Erasmus Mundus Master Program in Food Innovation and Product Design
Department of Food Science, University of Napoli "Federico II", Italy.

Reazione tra aldeidi e proteine contenenti lisina

A. Meynier et al. / International Dairy Journal 14 (2004) 681–690

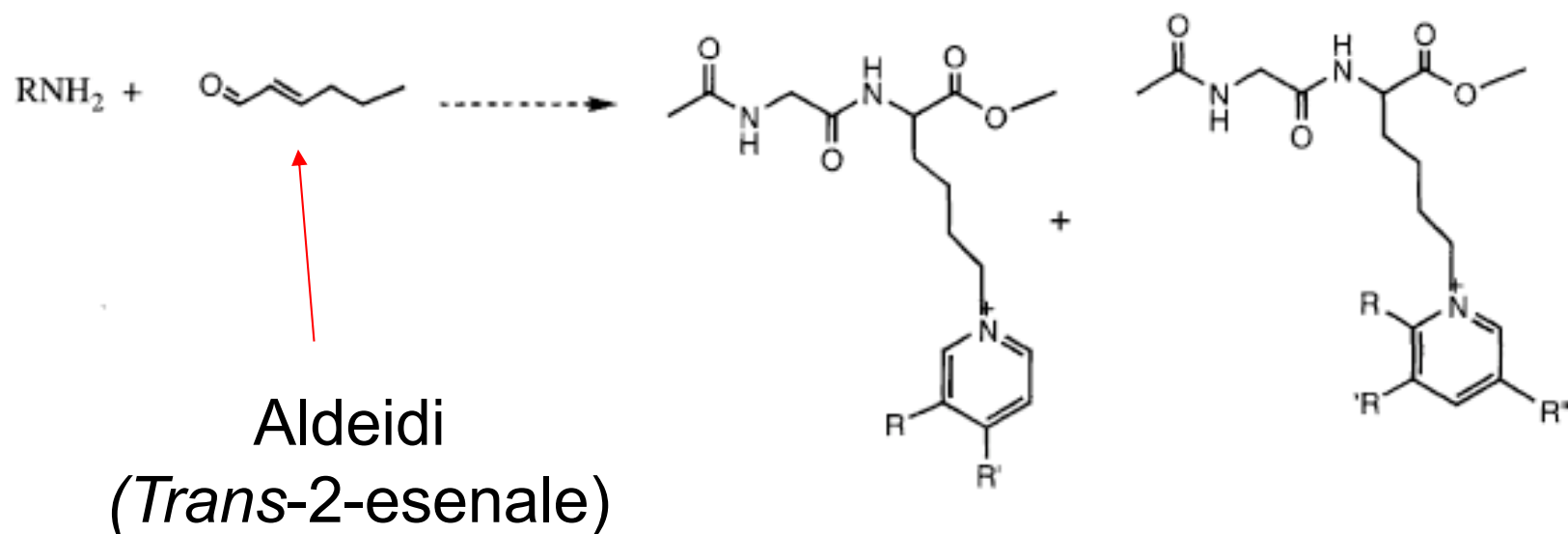
Literature-proposed structure of protein amino acids modified by alkenals



A : Alkenal-modified lysine : Schiff base ; B : Alkenal-modified lysine : Michael addition ;
C : Alkenal-modified histidine (Adapted from Bolgar & Gaskell, 1996)

Reazione tra aldeidi e proteine contenenti lisina

Formation of pyridinium derivatives from reaction of lysine-containing peptides and 2-hexenal





Disegnare il futuro ...

An artisanal ice-cream
functionalized by
substitution of milk
cream with EVOO

R.Sacchi *et al.*, (2019)



E i dolci all'olio extravergine di oliva?



Essenze di extravergine, Città del Gusto, Roma, 16 settembre 2008

L'extravergine in cottura:

- Bassa ossidazione, effetto antiossidante e possibile perdita degli aromi originari (più o meno pronunciata in relazione a tempo/temperatura di cottura)
- Scambi di sostanze aromatiche e fenoliche tra fase acquosa e fase grassa (*O/W partitioning*)
- Formazione di nuovi aromi e "azione solvente" sugli antiossidanti ed aromi di altri ingredienti (biodisponibilità vitamine liposolubili)
- Idrolisi delle sostanze fenoliche complesse e perdita del carattere amaro (in ambiente acido o acquoso)
- Reazioni chimiche tra biofenoli (ed aromi) e la matrice proteica di latte, ricotta e formaggi e modificazioni della percezione gustativa

LA "CUCINA MEDITERRANEA TRADIZIONALE COME CUCINA DELLA SALUTE":

54

Conoscenze molecolari profonde sono spesso condensate nella nostra *Gastronomia* (parte della cultura materiale):

- Materie prime uniche, fresche, povere, eco-sostenibili
- Combinazione sapiente degli ingredienti
- Sistemi di cottura ed effetti su molecole termolabili
- Modi di trasformare, cuocere e conservare gli alimenti

- Ricette tradizionali e "delle feste"
- Stagionalità e uso delle risorse locali

- Effetti funzionali e nutraceutici
- Biodisponibilità, digeribilità, azioni antiossidanti ed effetti sulla salute (antitumorali, ipotensivi, antinfiammatori, antidepressivi, etc.)
- Effetti "ormonali" ... di alcuni profumi, ipotalamo, benessere ed umore, SAZIETA', etc.



Project OMeGA

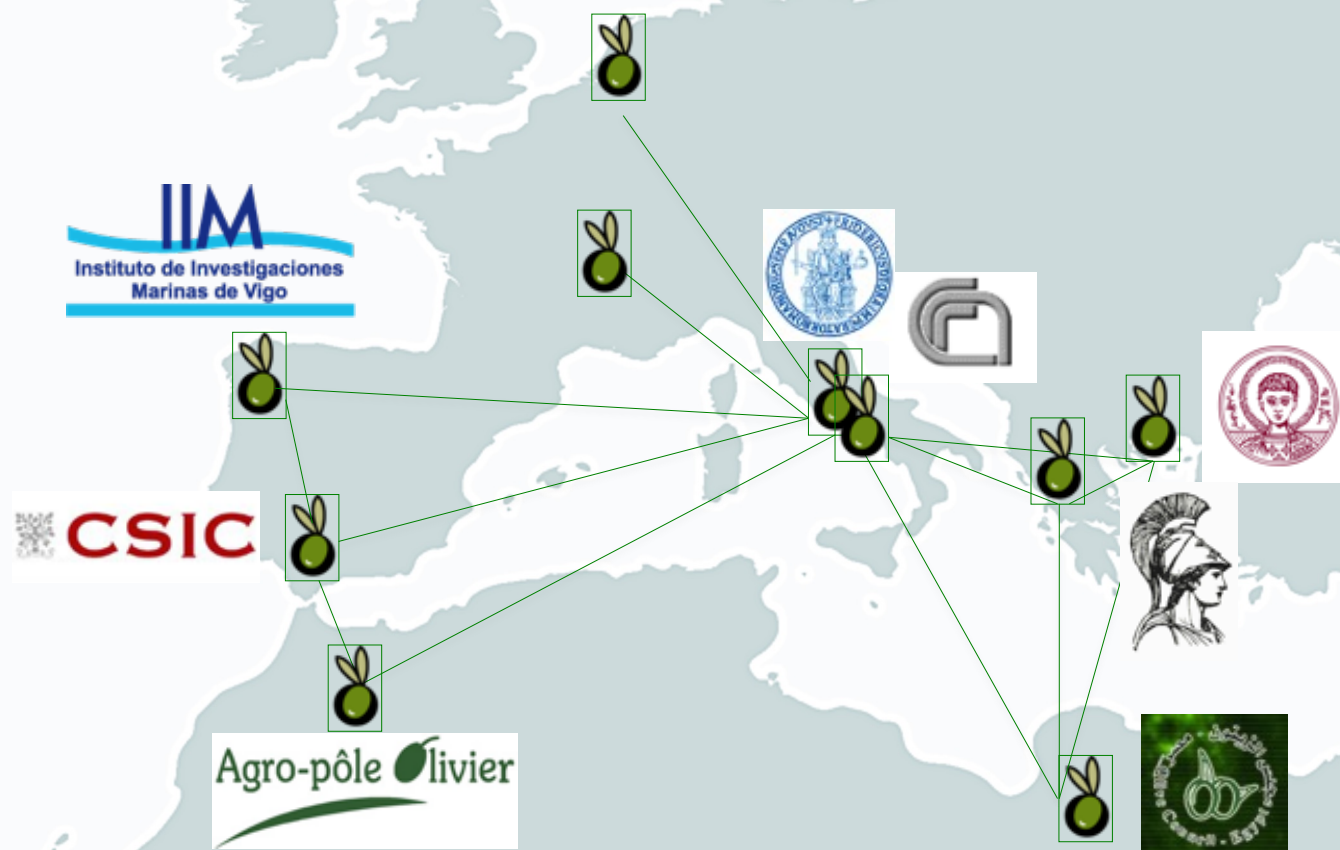
Olive Oil and Mediterranean Gastronomy

2008-2014



Olive Oil and Mediterranean Molecular Gastronomy

Final Conference: Naples 15-16 March, 2013





Thanks:

Vincenzo Fogliano,

Isabel Medina, Maria

Savarese, Cristina Parisini,

Dorotea della Medaglia, Maria Luisa

Ambrosino, Antonello Paduano, Paola Vitaglione,

Alessandro Genovese, Filomena Grasso, Nicola Caporaso,

Lina Chianese, Francesco Addeo, Santiago Aubourg, Michele Manzo,

*Giuseppe Cilento, e tutti gli Studenti, Olivicoltori, Frantoiani, Assaggiatori,
Personal-Chef e non-Chef, Gourmet, familiari ed amici con cui negli ultimi
30 anni ho studiato, fritto, scritto, cucinato, discusso, lavorato, pensato.*

MEDITERRANEE



CORSO DI LAUREA IN

**S C I E N Z E
GASTRONOMICHE
MEDITERRANEE**

sacchi@unina.it

Io mi fermo qui ...

MEDITERRANEE



CORSO DI LAUREA IN

**SCIENZE
GASTRONOMICHE
MEDITERRANEE**

sacchi@unina.it

... grazie!