

Rintracciabilità degli oli extra-vergine d'oliva italiani



Dott. Enzo Perri
Direttore CRA OLI
RENDE (CS) Italy
e-mail: enzo.perri@entecra.it



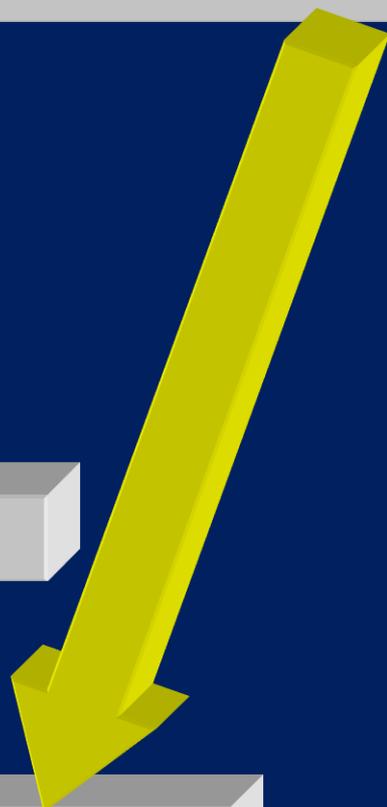
Rintracciabilità:

- Processo che permette di risalire “da valle a monte” alle informazioni distribuite lungo la filiera olivicolo olearia, dal consumatore al produttore (*from fork to farm*).
- Cenno sulle principali metodiche analitiche utili all'accertamento della veridicità di quanto affermato in etichetta, in ossequio a quanto auspicato dal Regolamento (CE) 178/2002.

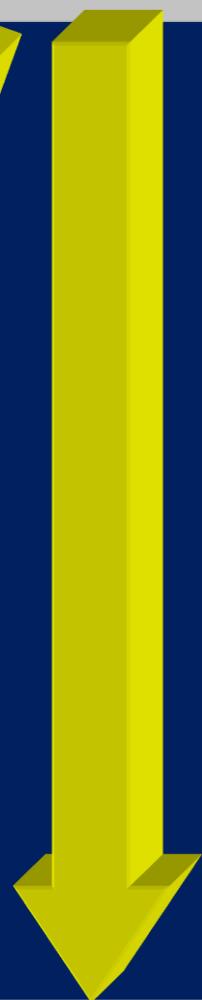
RECUPERO COMPETITIVITA' DELLA FILIERA



Qualità



Proprietà nutraceutiche



Rintracciabilità



Riduzione dei costi di produzione
(intensificazione della coltura, meccanizzazione della raccolta)

La Comunità Europea ritiene di grande importanza:

- la sicurezza e la tracciabilità, tutelate dal Reg. CE n. 178 del 28 gennaio 2002;
- l'origine di tutti i prodotti agroalimentari.

In particolare, il Regolamento CE 182/2009 del 6 marzo 2009, impone l'obbligo di indicare in etichetta l'origine dell'olio di oliva vergine.

La normativa nazionale di attuazione dell'obbligo di dichiarare l'origine in etichetta è stata recentemente modificata attraverso la Legge 14 gennaio 2013, n. 9 “Norme sulla qualità e la trasparenza della filiera degli oli di oliva vergini, pubblicato sulla G.U. n. 26 del 31-1-2013, in vigore dal 31-1-2013, indicante le “Norme sulla indicazione dell'origine e classificazione degli oli di oliva vergini”.

Alla luce del Reg. CE n. 178 del 28 gennaio 2002, la rintracciabilità degli oli d'oliva è un diritto del consumatore, assicurato dal legislatore, in quanto requisito fondamentale della sicurezza dell'alimento "olio d'oliva".

Obiettivi della ricerca nel settore:

Sviluppare metodi validati per verificare scientificamente la rispondenza tra quanto dichiarato in etichetta e nei documenti, e l'effettivo rispetto delle norme (previste dal Regolamento CE 182/2009 relativo all'origine sull'etichetta, o dalle norme sull'agricoltura biologica previste dal Reg. CE n. 834/2007 del Consiglio dell'Unione Europea del 28 Giugno 2007).

Strategie di ricerca:

- l'analisi chemiometrica dei dati gas cromatografici;
- l'analisi chemiometrica dei dati della RMN;
- l'analisi statistica dei dati della spettrometria di massa del rapporto isotopico;
- l'analisi chemiometrica dei metalli in tracce, determinati mediante ICP-MS;
- una combinazione delle metodiche dei punti 1-4 e la costituzione di una banca dati.



ELSEVIER

Food Chemistry 76 (2002) 501–507

Food
Chemistry

www.elsevier.com/locate/foodchem

Analytical, Nutritional and Clinical Methods Section

Study of oils from Calabrian olive cultivars by chemometric methods

Silvia Lanteri^{a,*}, Carla Armanino^a, Enzo Perri^b, Annamaria Palopoli^b

^a*Dipartimento di Chimica e Tecnologie Farmaceutiche e Alimentari, Università di Genova, Via Brigata Salerno, I-16147 Genova, Italy*

^b*Istituto Sperimentale per l'Olivicoltura, C.da Li Rocchi, I-87036 Rende (CS), Italy*

Received 15 May 2001; received in revised form 14 October 2001; accepted 14 October 2001

Table 1
The measured variables

No.	Code	Name
1	F.A.	Free acidity
2	P.I.	Peroxide index
3	C16:0	Palmitic acid
4	C16:1	Palmitoleic acid
5	C17:0	Heptadecanoic acid
6	C17:1	Heptadecenoic acid
7	C18:0	Stearic acid
8	C18:1	Oleic acid
9	C18:2	Linoleic acid
10	C18:3	Linolenic acid
11	C20:0	Arachidic acid
12	C20:1	Eicosenoic acid
13	C22:0	Behenic acid
14	C24:0	Lignoceric acid

Table 2
Olive cultivars from Calabria and their main zones of growing

Class index	Cultivar name	Cultivar origin	Number of samples
1	Carolea	Middle Calabria	133
2	Cassanese	North Calabria	46
3	Dolce di Rossano	North East Calabria	45
4	Ottobratica	South West Calabria	36
5	Sinopolese	South West Calabria	28
6	Grossa di Gerace	South East Calabria	21
7	Roggianella	North Calabria	13

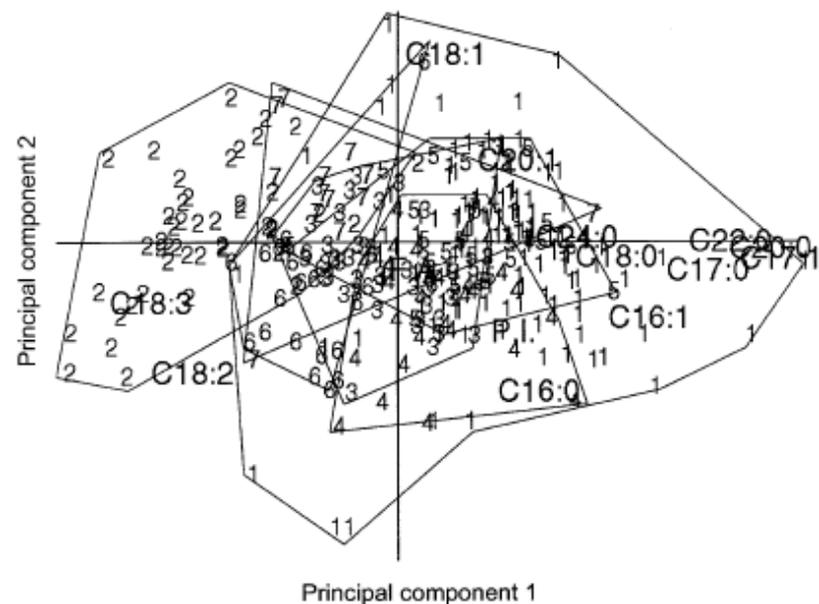


Fig. 1. Score and loading plot. Samples are plotted by the class indexes reported in Table 2. Polygons are drawn to delimit the classes.

Table 3
SIMCA results for the seven cultivars

Cultivar	Classification rate (%)	Prediction rate (%)
Carolea	97.7	92.5
Cassanese	97.8	80.4
Dolce di Rossano	80.0	60.0
Ottobratica	77.8	66.7
Sinopolese	75.0	42.9
Grossa di Gerace	61.9	19.1
Roggianella	76.9	53.8

Table 4
Classification and modelling results for the three selected cultivars

	Classification rate (%)		Prediction rate (%)		Sensitivity (%)		Specificity(%)			
	Uneq	SIMCA	Uneq	SIMCA	Uneq	SIMCA	Uneq	SIMCA		
Carolea	97.0	98.5	93.9	94.7	85.7	91.0	vs 2	100.0	vs 2	93.5
							vs 3	46.7	vs 3	11.9
Cassanese	97.8	97.8	86.7	80.4	76.1	93.5	vs 1	98.5	vs 1	99.2
							vs 3	93.3	vs 3	30.1
Dolce di Rossano	95.6	80.0	77.8	60.0	80.0	100.0	vs 1	69.2	vs 1	99.2
							vs 2	89.1	vs 2	97.8

Specificity is reported for each class versus the other ones identified by their class index.

ATTRAVERSO I COMPOSTI VOLATILI (ORIGINE GEOGRAFICA)



B. Cavaliere, A. De Nino, F. Hayet, A. Lazez, B. Macchione, C. Moncef, E. Perri, G. Sindona, A. Tagarelli, 2007, J. Agric. Food Chem., 55, 1454-1462.

Benincasa, C.; De Nino, A.; Lombardo N.; Perri, E.; Sindona, G.; Tagarelli, A. J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 733-741.

A Metabolomic Approach to the Evaluation of the Origin of Extra Virgin Olive Oil: A Convenient Statistical Treatment of Mass Spectrometric Analytical Data

BRUNELLA CAVALIERE,[†] ANTONIO DE NINO,[†] FOURATI HAYET,[‡] AIDA LAZEZ,[‡]
BARBARA MACCHIONE,[§] COSSENTINI MONCEF,^{||} ENZO PERRI,[§]
GIOVANNI SINDONA,^{*,†} AND ANTONIO TAGARELLI[†]

Dipartimento di Chimica, Università della Calabria, Via P. Bucci, Cubo 12/C, I-87030 Arcavacata di Rende (CS), Italy, Institut de l'Olivier, B.P. 358, km1.5, route de l'aéroport, 3029 Sfax, Tunisia, CRA-Istituto Sperimentale per l'Olivicoltura, c.da Li Rocchi, I-87036 Arcavacata di Rende (CS), Italy, and Institut Préparatoire aux études d'ingénieurs de Sfax, Route Menzel Chaker Km 0.5-3018 Sfax Tunisie, BP 805-3000 Sfax, Tunisia

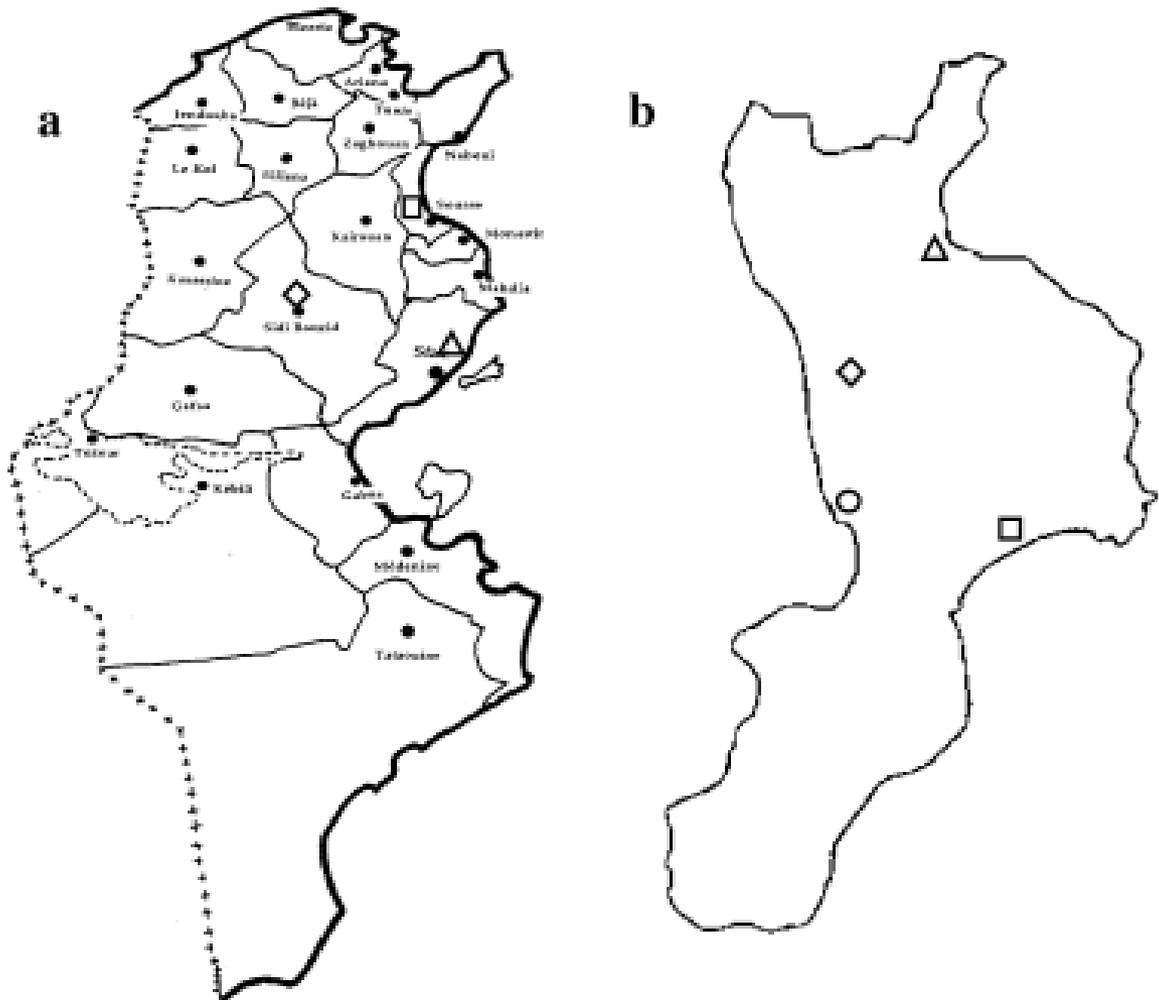
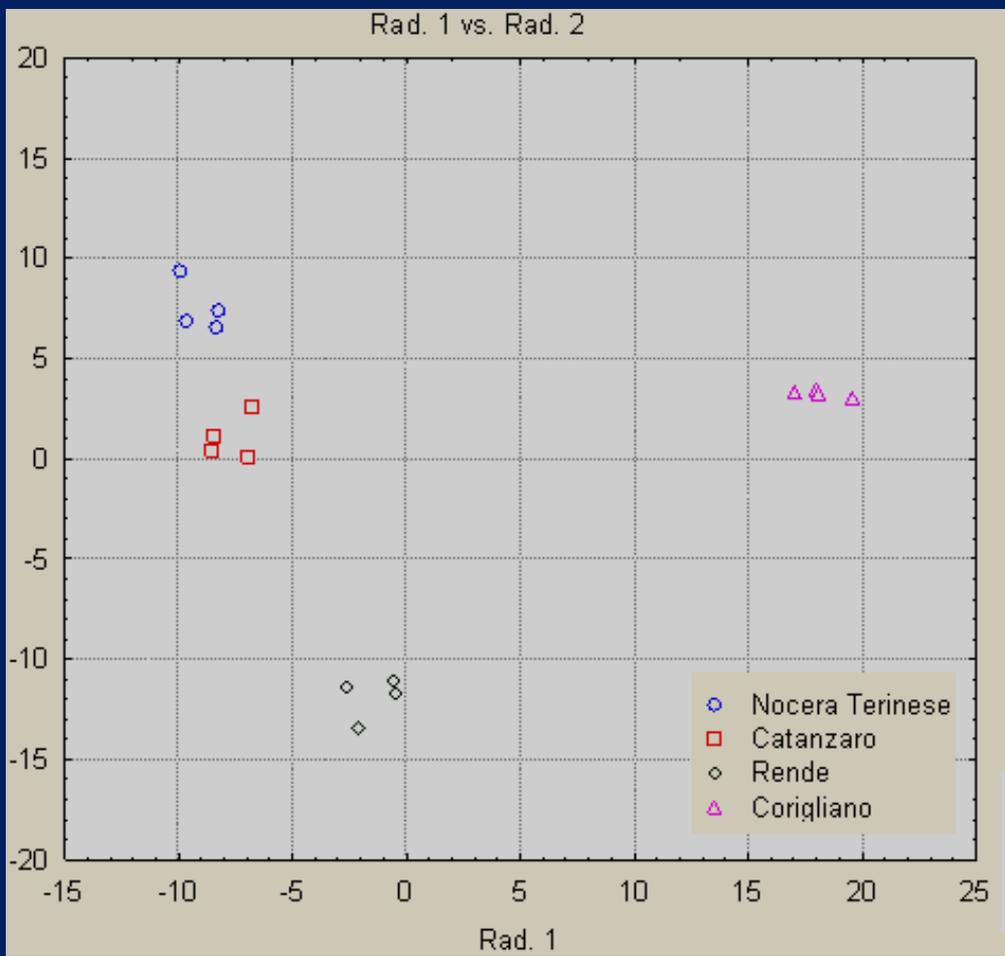


Figure 2. (a) Tunisia map [Agro-Combinat Enfidha (Sousse), □; Domaine Ettaous (Taous, Sfax), Δ; Agro-Combinat Touila (Sidi Bouzid), ◇]. (b) Calabria map (Nocera Terinese, ○; Catanzaro, □; Rende, ◇; and Corigliano, Δ).



LDA plot obtained analysing the quantitative data of 16 samples of olive oils (Carolea cultivar from Nocera Torinese O, Catanzaro □, Rende ◇, and Corigliano △).

Cavaliere, B.; De Nino, A.; Fourati, H.; Lazzez, A.; Macchione, B.; Moncef, C.; Perri, E.; Sindona, G.; Tagarelli, A. *J. Agric. Food Chem.* 2007, 55, 1454-1462.

La determinazione degli elementi in tracce negli oli d'oliva è importante a causa del ruolo metabolico dei metalli, e recentemente, per la rintracciabilità degli oli.

Cinzia Benincasa, John Lewis, Enzo Perri, Giovanni Sindona and Antonio Tagarelli, 2006, Determination of Trace Element in Italian Virgin Olive Oils and their Characterization According to Geographical Origin by Statistical Analysis, Analitica Chimica Acta, 2007, 585:366-370.



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

Analytica Chimica Acta 585 (2007) 366–370

**ANALYTICA
CHIMICA
ACTA**

www.elsevier.com/locate/aca

Determination of trace element in Italian virgin olive oils and their characterization according to geographical origin by statistical analysis

Cinzia Benincasa^a, John Lewis^c, Enzo Perri^a, Giovanni Sindona^{b,*}, Antonio Tagarelli^b

^a *C.R.A. Istituto Sperimentale per l'Olivicoltura, via Li Rocchi 111, 87036 Rende (Cs), Italy*

^b *Dipartimento di Chimica, Università della Calabria, via P. Bucci, cubo 12/C, I-87030 Arcavacata di Rende (CS), Italy*

^c *Central Science Laboratory, Sand Hutton, York YO41 1LZ, UK*

Received 7 July 2006; received in revised form 11 December 2006; accepted 20 December 2006

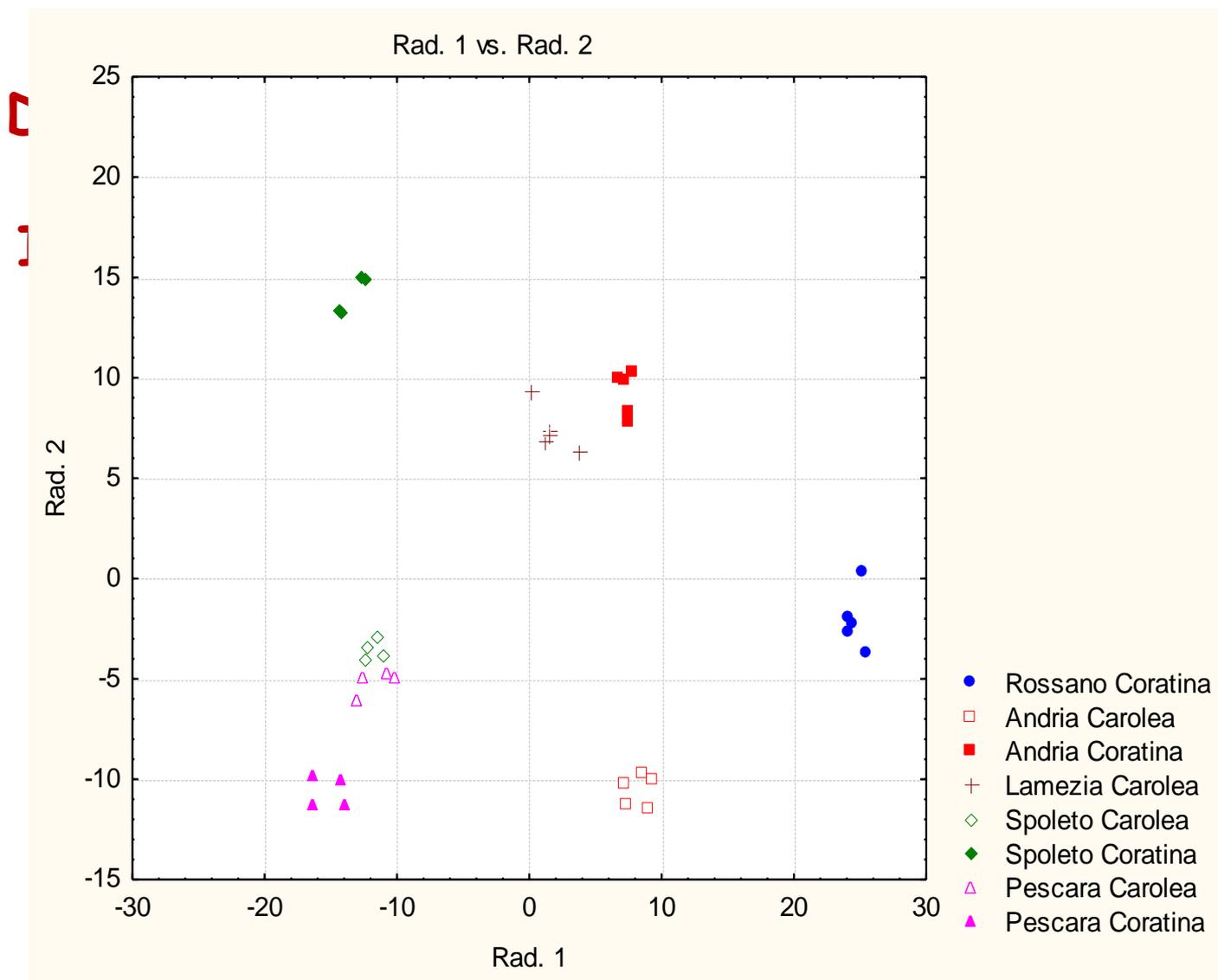
Available online 10 January 2007

Table 5

The rows report the concentration of each single analyte expressed in ng g^{-1}

	Rossano Coratina	Lamezia Carolea	Andria		Spoleto		Pescara	
			Carolea	Coratina	Carolea	Coratina	Carolea	Coratina
Be	0.118 (0.8)	0.119 (1.7)	0.178 (50.6)	0.146 (63.7)	0.118 (0.8)	0.181 (51.4)	n.d.	0.182 (50.5)
Mg	1032 (13.7)	446 (15.9)	467 (26.8)	651.6 (0.4)	463.2 (1.1)	319.9 (20.5)	267.6 (26.0)	56 (35.7)
Ca	12220 (12.7)	14969 (22.8)	9797 (50.5)	26887 (63.4)	1853 (2.7)	5757 (34.6)	3274 (35.2)	5679 (24.2)
Sc	63.2 (17.1)	66.1 (17.2)	747.9 (0.6)	80.9 (21.8)	57.8 (33.9)	54.9 (19.9)	52.7 (31.9)	49.94 (17.1)
Cr	309 (30.7)	368 (3.0)	182.7 (2.0)	437.4 (18.6)	281.2 (68.4)	256 (43.4)	116.49 (33.7)	138 (79.0)
Mn	10.3 (35.9)	12.78 (2.0)	5.33 (118)	25.2 (66.3)	8.47 (77.7)	4.40 (53.0)	n.d.	9.40 (51.0)
Fe (Standard)	1614 (44.0)	1348 (30.0)	463.5 (2.7)	1284 (2.3)	662 (46.5)	1099 (82.5)	710 (41.7)	593.1 (5.1)
Fe (DRC)	404 (30.9)	246.6 (20.9)	458.9 (5.4)	550.9 (4.9)	203.1 (36.6)	157 (60.5)	89.3 (25.6)	96.60 (11.4)
Co	0.413 (31.0)	0.173 (19.7)	0.404 (33.7)	0.318 (16.7)	0.056 (32.1)	0.226 (12.8)	0.023 (21.7)	0.084 (39.3)
Ni	46.9 (5.5)	39.9 (29.8)	15.0 (50.7)	37.4 (4.8)	10.6 (47.2)	25.5 (59.2)	n.d.	n.d.
As	9.9 (17.2)	6.04 (34.4)	26.65 (1.2)	12.24 (21.2)	1.248 (7.5)	7.74 (66.7)	1.72 (18.6)	4.89 (85.7)
Se	6.24 (9.9)	5.96 (16.1)	4.06 (45.8)	6.78 (5.9)	5.33 (78.8)	2.13 (42.3)	1.47 (24.5)	2.27 (32.6)
Sr	24.49 (0.2)	23.49 (26.6)	19.5 (55.4)	48.9 (82.2)	1.52 (30.3)	n.d.	n.d.	13.84 (20.7)
Y	0.112 (0.9)	0.136 (3.7)	0.135 (8.1)	0.331 (81.9)	0.082 (79.3)	0.092 (65.2)	n.d.	0.107 (41.1)
Cd	0.228 (2.6)	0.327 (17.4)	0.145 (3.4)	0.366 (19.7)	0.236 (72.5)	0.235 (22.1)	0.088 (12.5)	0.184 (72.8)
Sb	0.338 (10.9)	0.229 (70.7)	0.250 (18.4)	0.242 (10.3)	0.233 (73.4)	0.411 (77.9)	0.194 (33.0)	0.253 (13.8)
Sm	0.023 (0.0)	0.019 (47.4)	0.226 (1.8)	0.042 (28.6)	0.004 (25.0)	0.047 (4.3)	0.019 (73.7)	0.027 (3.7)
Eu	0.007 (28.6)	0.013 (15.4)	0.004 (75.0)	0.021 (23.8)	0.010 (70.0)	0.008 (12.5)	n.d.	0.006 (33.3)
Gd	0.023 (60.9)	0.031 (9.7)	0.094 (72.3)	0.047 (17.0)	0.003 (33.3)	0.023 (69.6)	0.004 (25.0)	0.015 (60.0)

The R.S.D. value is reported in parenthesis.



Cinzia Benincasa, John Lewis, Enzo Perri, Giovanni Sindona and Antonio Tagarelli, Determination of trace element in Italian virgin olive oils and their characterization according to geographical origin by statistical analysis, *Analytica Chimica Acta*, 2007, 585,

**Journal of the American Oil Chemists, 2011
Multivariate Analysis of ^1H NMR spectra of genetically
characterized extra virgin olive oils and growth soil
correlations**

**Papadia P., Del Coco L., Muzzalupo I., Rizzi M., Perri E.,
Cesari G., Simeone V., Mondelli D., Schena F. P., Fanizzi
F. P.,**

**J Am Oil Chem Soc, 2011, DOI 10. 1007/s11746-011-
1812-1.**

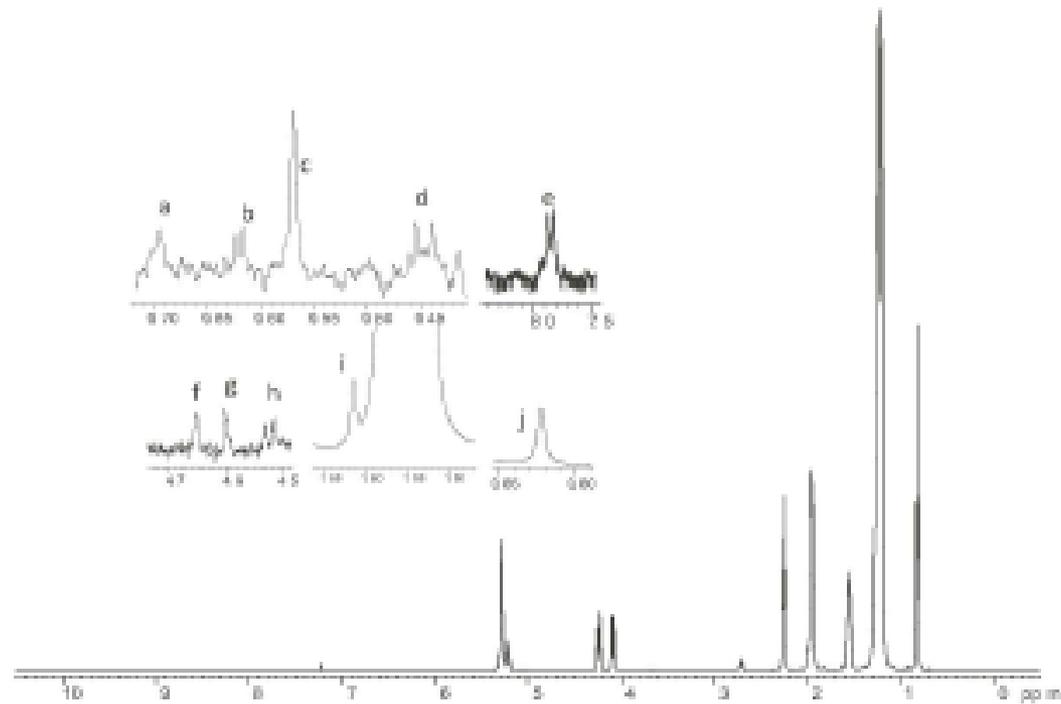


Fig. 1 ^1H NMR spectrum of the extra virgin olive oil OIL1 (cultivar Ogliarola, solvent CDCl_3). Signals of minor components used for multivariate analysis are shown in expanded scale and labeled (signals are not at the same scale). a: hexanal (9.70 ppm); b, c, d: unsaturated aldehydes (9.62, 9.57, 9.45 ppm); e: aldehyde (7.85 ppm); f, g, h: terpenes (4.65, 4.60, 4.57 ppm); i: squalene (1.62 ppm); j: β -sitosterol (0.622 ppm)

210x297mm (200 x 200 DPI)

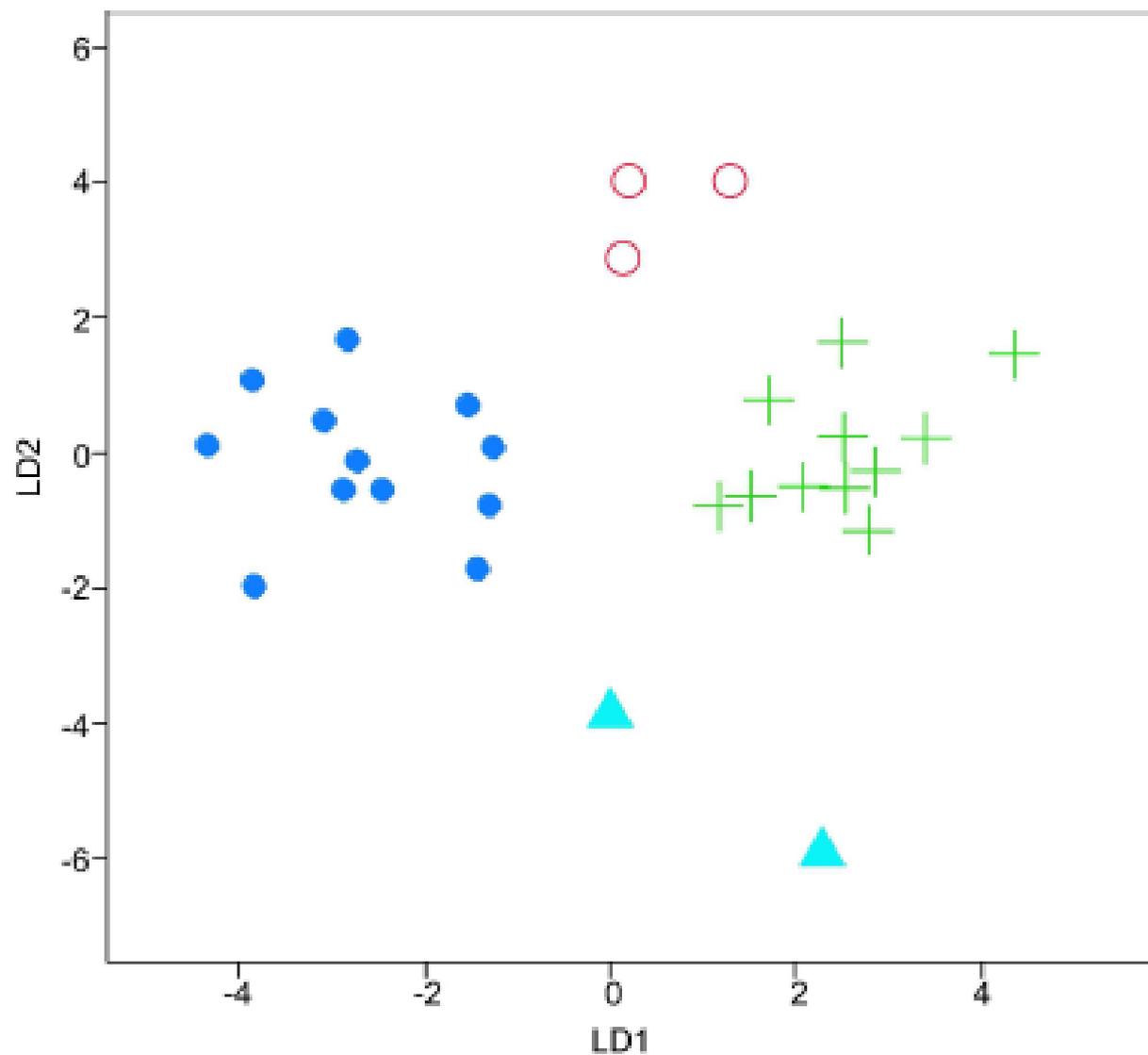


Fig. 5 Scatterplot of the first two LD functions scores grouped according to cultivar (○: CDM; +: COR; ●: OGL; ▲: OLR)
176x162mm (600 x 600 DPI)

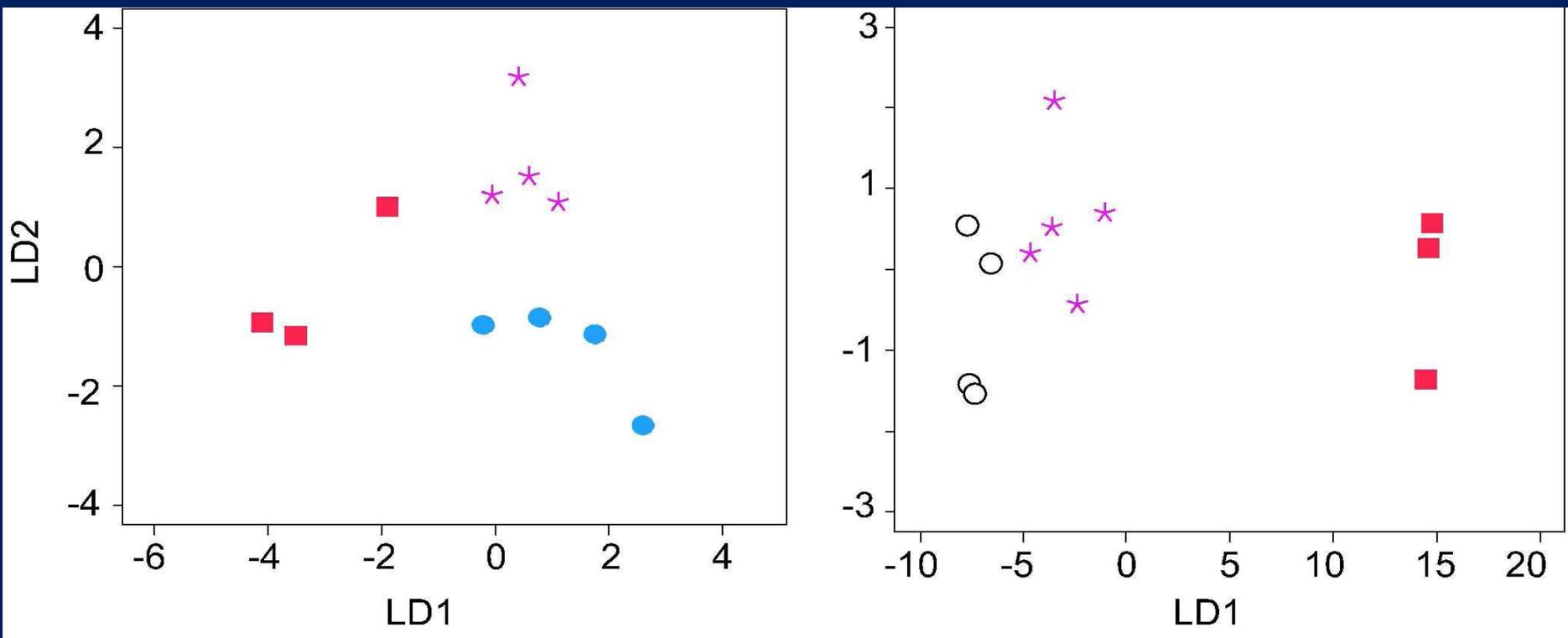
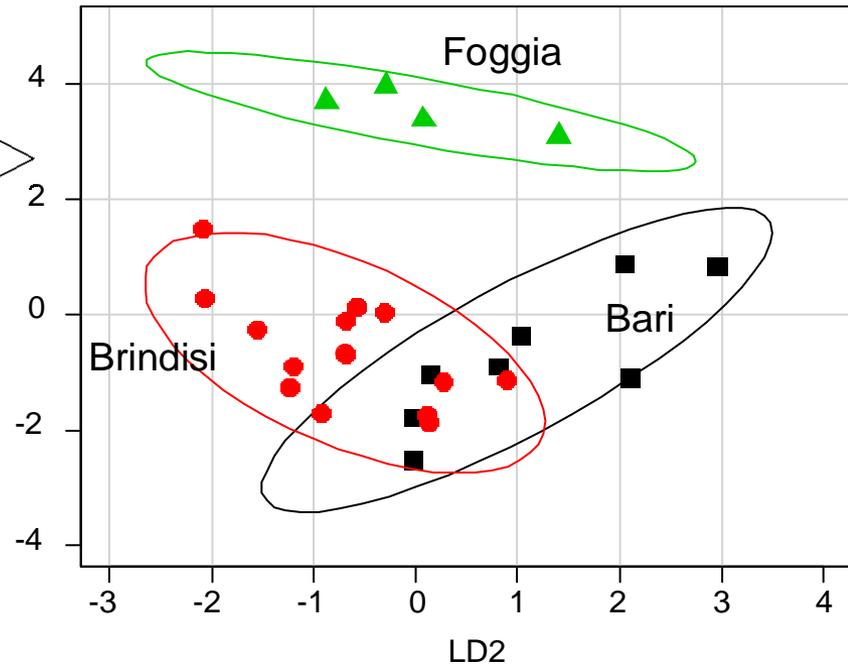
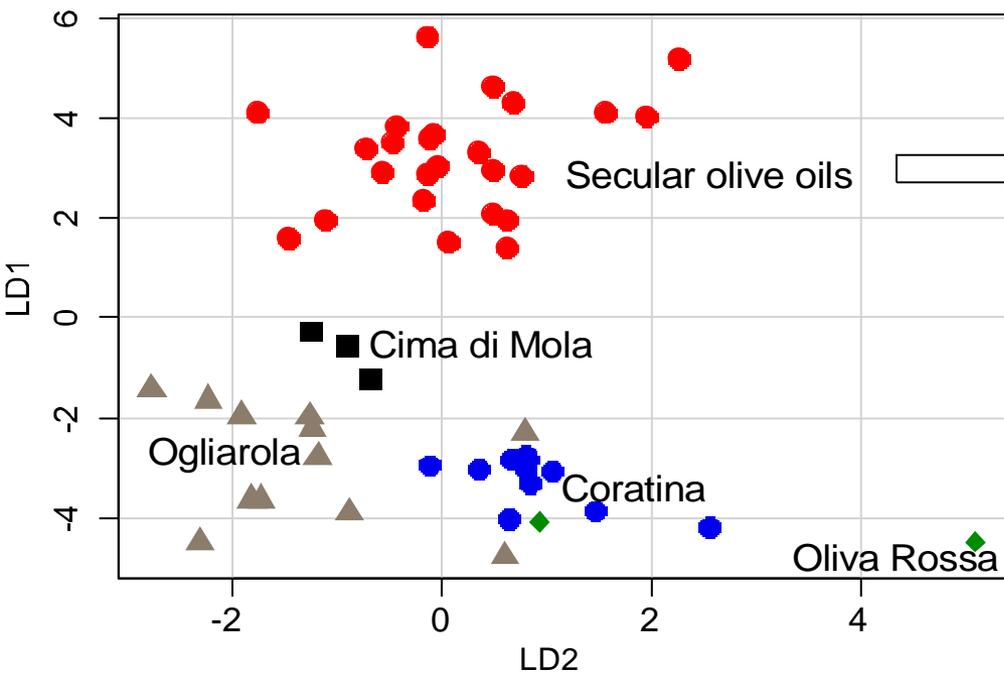


Fig. Scatterplot of the first two LD functions scores for the olive oil subsets, grouped according to geographical origin.

(right: Coratina samples, ●: Murgiana; *: Hollow Bari; ■: Premurgiana North; left: Ogliarola samples, (■: Premurgiana North; ○: North Bari; *: Hollow Bari, ●: Murgiana)



Sviluppo di metodologie basate sul rapporto tra gli isotopi stabili



UNIONE EUROPEA



Ministero dell'Università
e della Ricerca



REGIONE CALABRIA

ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO RICERCA SCIENTIFICA E INNOVAZIONE
TECNOLOGICA NELLA REGIONE CALABRIA I ATTO INTEGRATIVO ADOME 2
LABORATORI PUBBLICI DI RICERCA "MISSION ORIENTED" INTERFLUERA.

QUALITÀ E SICUREZZA DEGLI ALIMENTI



QUASIORA
Qualità Scienza Origine
degli Alimenti

Partner del progetto

UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA



ARSSA



Università degli Studi
Mediterranea
di Reggio Calabria



CRA



UMG



Consiglio Nazionale delle Ricerche

Rapporti isotopici normalmente indagati negli alimenti
D/H, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$, $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$

<i>Elemento</i>	<i>Isotopo stabile</i>	<i>Abbondanza naturale % media</i>	<i>Standard di riferimento internazionale</i>
<i>Idrogeno</i>	^1H	99.985	<i>V-SMOW (Vienna –Standard Mean Ocean Water)</i>
	^2H	0.015	
<i>Carbonio</i>	^{12}C	98.892	<i>V-PDB (Vienna-Pee Dee Belemnite) Carbonato di calcio fossile</i>
	^{13}C	1.108	
<i>Azoto</i>	^{14}N	99.6337	<i>AIR (Azoto dell'aria)</i>
	^{15}N	0.3663	
<i>Ossigeno</i>	^{16}O	99.7587	<i>V-SMOW (Vienna –Standard Mean Ocean Water)</i>
	^{17}O	0.0375	
	^{18}O	0.2039	

Applicazioni delle analisi isotopiche agli oli d'oliva

- Identificazioni di sofisticazioni con oli di altre specie vegetali o con oli di sintesi.**
- Identificazioni di sofisticazioni con oli di provenienza geografica diversa rispetto a quella dichiarata (oli DOP).**
- Verifica dell'origine geografica degli oli.**

Isotopic and Elemental Data for Tracing the Origin of European Olive Oils

FEDERICA CAMIN,^{*,†} ROBERTO LARCHER,[†] GIORGIO NICOLINI,[†] LUANA BONTEMPO,[†]
DANIELA BERTOLDI,[†] MATTEO PERINI,[†] CLAUS SCHLICHT,[‡] ANTJE SCHELLENBERG,[‡]
FREDDY THOMAS,[§] KATHARINA HEINRICH,[#] SUSANNE VOERKELIUS,[⊥] MICHA HORACEK,^{||}
HENRIETTE UECKERMANN,[⊗] HEINZ FROESCHL,[∇] BERNHARD WIMMER,[∇] GERHARD HEISS,[∇]
MALCOLM BAXTER,[#] ANDREAS ROSSMANN,[◇] AND JURIAN HOOGEWERFF[⊗]

[†]IASMA - Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN), Italy, [‡]Bavarian Health and Food Safety Authority, Oberschleissheim, Germany, [§]Eurofins Scientific, Nantes, France, [#]FERA, York, United Kingdom, [⊥]Hydroisotop, Schweitenkirchen, Germany, ^{||}AIT Austrian Institute of Technology, Seibersdorf, Austria, [⊗]University of East Anglia, Norwich, United Kingdom, [∇]Seibersdorf Labor GmbH, Seibersdorf, Austria, and [◇]Isolab GmbH, Schweitenkirchen, Germany

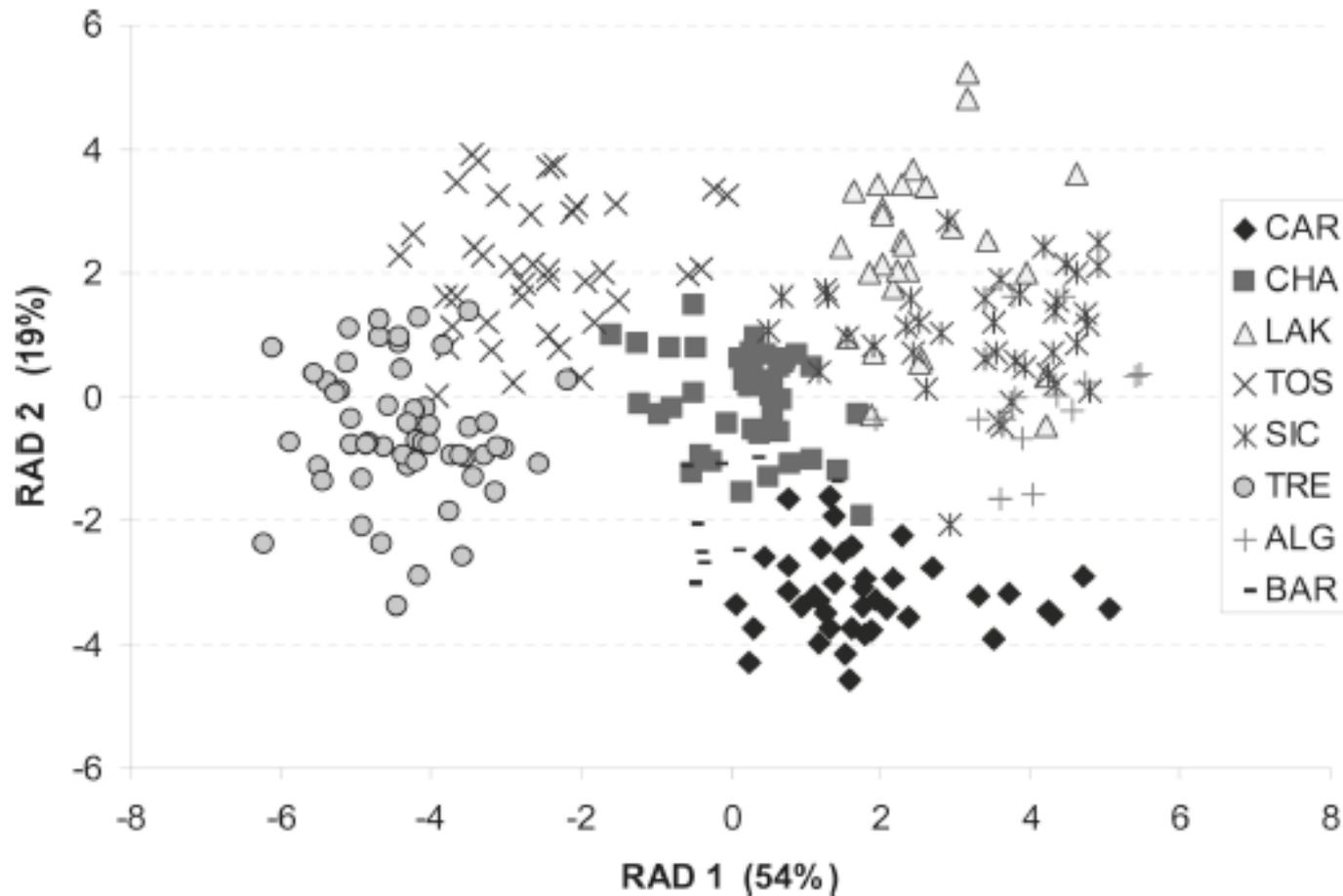


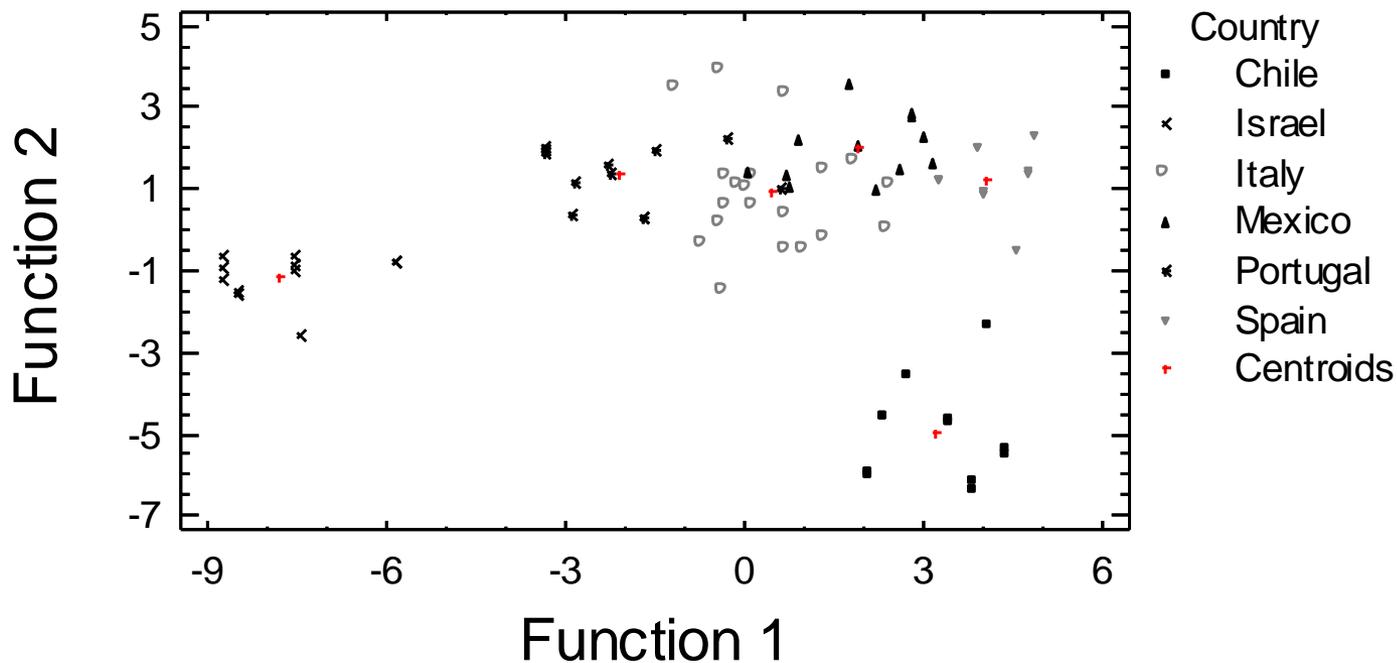
Figure 4. Canonical discriminant analysis of the isotopic and elemental composition of the olive oils from the eight European sites: scatterplot of the first two canonical variables.



VIITH
INTERNATIONAL
SYMPOSIUM ON
OLIVE GROWING
SAN JUAN - ARGENTINA
2 0 1 2

TRACEABILITY OF OLIVE OIL BY CARBON STABLE ISOTOPES RATIO AND FATTY ACIDS COMPOSITION

Plot of Discriminant Functions



Conclusioni

Costituzione di più banche dati, presso enti pubblici, basate su almeno tre approcci diversi, che potrebbero essere, ad esempio, lo studio del rapporto isotopico, l'analisi dei valori dei segnali della risonanza magnetica ad alto campo (RMN) e l'analisi chemiometrica applicata ai metalli in tracce determinati mediante spettrometria di massa con sorgente al plasma.



**Centro di Ricerca per
l'Olivicoltura
e l'Industria Olearia**

Vi ringrazio per l'attenzione.