

# BIOATTIVITÀ DEGLI ALIMENTI TRADIZIONALI DEL MAR NERO: PRIMO SCREENING DEL POSSIBILE RUOLO NELLA PREVENZIONE CARDIOVASCOLARE



F. Danesi <sup>1</sup>, F. Pasini <sup>1</sup>, M. Mudryk <sup>2</sup>, B. Kocaoglu <sup>3</sup>, D. Karpenko <sup>4</sup>, L. Kapreliants <sup>5</sup>, M. Jorjadze <sup>6</sup>, A. Stroia <sup>7</sup>, I. Alexieva <sup>8</sup>, M.F. Caboni <sup>1</sup>, L.F. D'Antuono <sup>9</sup>, A. Bordoni <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università di Bologna (Italia); <sup>2</sup>Uzhhorod National University (Ucraina); <sup>3</sup>Yeditepe University, Istanbul (Turchia); <sup>4</sup>Moscow State University of Food Production (Russian Federation); <sup>5</sup>Odessa National Academy of Food Technologies (Ucraina); <sup>6</sup>"Elkana", Biological Farming Association, Tbilisi (Georgia); <sup>7</sup>Bucharest University of Economics (Romania); <sup>8</sup>University of Food Technologies, Plovdiv (Bulgaria); <sup>9</sup>Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali, Università di Bologna (Italia)

**PREMESSE.** Molte sono le evidenze scientifiche circa gli effetti preventivi e protettivi sulla salute di una **dieta naturalmente ricca in antiossidanti**, come ad esempio la dieta mediterranea [1, 2]. Attualmente però pochi sono gli studi che hanno indagato la **potenziale bioattività di altri pattern dietetici**, comprendenti alimenti tradizionali di altre aree europee.

**OBIETTIVO.** Lo scopo di questa ricerca è di contribuire allo studio di alcuni **componenti bioattivi presenti in alimenti vegetali tradizionali dell'area del Mar Nero (MN)** e di misurarne alcune caratteristiche collegate alla loro possibile azione nella riduzione dell'incidenza di patologie cronic-degenerative.

**METODI.** Sono stati analizzati **39 alimenti tradizionali** preparati con diverse categorie di ingredienti di **origine vegetale**: cereali, verdura, frutta, semi oleosi e oli, erbe e spezie, alimenti fermentati. Questi alimenti tradizionali, preparati da partner locali dell'area del Mar Nero (**Bulgaria, Georgia, Romania, Russia, Turchia e Ucraina**), sono generalmente poco conosciuti dai consumatori dell'Europa Occidentale. I campioni sono stati estratti con una miscela etanolo/acqua (70:30) e la loro potenziale bioattività è stata valutata misurando la **capacità antiossidante totale (CAT)** tramite due saggi (**ABTS** [3] e **DPPH** [4]), il contenuto di **fenoli totali (FT)** [5], di **acidi idrossicinnamici (AI)** [6] e di **orto-difenoli (OD)** [7] mediante

test spettrofotometrici. I risultati ottenuti sono stati normalizzati per porzione di alimento, al fine di valutarne il reale effetto nutrizionale.

**Analisi statistica.** I risultati sono stati elaborati tramite analisi statistica della varianza e regressione multipla. In particolare la differenza tra i vari alimenti tradizionali considerati individualmente è stata valutata tramite l'analisi della varianza e differenza minima significativa (DMS). Per le differenze tra le categorie di alimenti, è stato applicato il Tukey's honest significant difference (HSD). Al fine di valutare le differenze tra i due metodi di valutazione della CAT rispetto al contenuto di composti fenolici è stata fatta un'analisi di regressione multipla/path coefficient.

**Tabella 1. Capacità antiossidante totale e contenuto in composti fenolici dei 39 alimenti tradizionali dell'Area del Mar Nero analizzati.**

Alimenti tradizionali dell'area del Mar Nero	Paese	ABTS <sup>1</sup>	DPPH <sup>1</sup>	FT <sup>2</sup>	AI <sup>3</sup>	OD <sup>3</sup>
<b>Alimenti a base di cereali</b>						
Doli bread	Georgia	647	959	99	35	75
Cornmeal mush (mamaliga)	Romania	201	429	35	2	43
Buckwheat porridge crumby	Russia	1812	5480	246	26	97
Bulgur pilaf	Turchia	968	1794	140	22	139
Sour rye bread	Ucraina	510	726	60	43	39
Tikvenik	Bulgaria	612	2831	61	10	35
<b>Alimenti a base di verdura</b>						
Nettles with walnut sauce	Georgia	1470	7401	253	96	785
Nettle sour soup (ciorba)	Romania	1791	5893	309	114	1102
Vegetable okroshka (soup)	Russia	424	767	96	33	162
Kale soup	Turchia	470	1224	93	39	206
Transcarpathian green borsch	Ucraina	553	1459	76	21	147
Ukrainian borsch	Ucraina	458	1439	94	22	107
Bean soup with Rodopski fasul	Bulgaria	913	2553	105	19	105
<b>Frutta e alimenti a base di frutta</b>						
Rose jam	Bulgaria	101	417	9	0	18
Churchkela	Georgia	1898	9944	251	16	274
Plum jam (magiun)	Romania	221	565	36	14	90
Fruit of the evergreen cherry laurel	Turchia	266	460	81	9	55
Compote (uzvar)	Ucraina	336	678	56	10	72
Blueberry	Ucraina	9132	19369	1042	98	1228
Watermelon juice	Russia	150	0	31	4	13
<b>Semi oleosi e oli di semi</b>						
Sunflower seeds	Bulgaria	2006	14572	360	235	409
Roast sunflower seeds	Ucraina	1949	14239	348	267	397
Flax oil	Georgia	14	0	0	0	0
Mustard oil	Russia	18	7	0	0	0
<b>Erbe/spezie e alimenti a base di erbe/spezie</b>						
Wild plum sauce (tkemali)	Georgia	504	795	71	22	129
Herbal dish	Romania	900	2861	154	97	540
Dill	Ucraina	97	184	12	5	48
Nettle	Ucraina	2158	11914	367	67	565
Parsley	Ucraina	132	50	21	9	43
Sorrel	Ucraina	1005	1463	144	63	396
Pomazanka	Ucraina	155	172	19	7	19
Mursal tea	Bulgaria	435	172	140	30	146
Green tea	Georgia	1955	668	138	2	118
Black tea	Turchia	1450	467	110	15	87
<b>Alimenti fermentati</b>						
Sautéed pickled green beans (dible)	Turchia	397	603	57	16	66
Sauerkraut	Ucraina	589	1269	150	30	110
Boza	Bulgaria	886	1056	92	26	60
Kvass southern	Russia	262	0	25	31	28
Elderberry soft drink (socata)	Romania	272	55	37	11	81
<b>Significatività <sup>4</sup></b>						
DMS (p<0,01)		236	1073	29	63	20

Le medie che differiscono più della corrispondente **differenza minima significativa (DMS)** sono significativamente differenti

<sup>1</sup> μmol trolox equivalenti/porzione;

<sup>2</sup> mg acido gallico/porzione;

<sup>3</sup> mg acido ferulico/porzione;

<sup>4</sup> ns, non significativo; \*, significativo per p<0,05; \*\*, significativo per p<0,01.

Questo studio è stato finanziato dal **progetto europeo BASEFOOD** "Sustainable exploitation of bioactive components from the Black Sea Area traditional foods".

**CONCLUSIONI.** La **valorizzazione e rivalutazione nutrizionale degli alimenti tradizionali**, spesso preparati con specie considerate "minori" rispetto alle grandi colture, ma dimostrati comunque ricchi di componenti bioattivi, è importante sia per i consumatori - locali e non - che possono scoprire o riscoprire alimenti tipici tradizionali, e sia per i produttori di alimenti, che possono impiegare questi dati per implementare e ottimizzare gli schemi produttivi. Inoltre, lo studio della loro possibile valenza salutistica è importante per poter attribuire ad essi un ruolo nella prevenzione di malattie cronic-degenerative. Nell'ambito del **progetto EU BASEFOOD** studi successivi a questo screening iniziale valuteranno la potenziale bioattività di estratti selezionati in modelli cellulari.

✉ francesca.danesi@unibo.it

**RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.** [1] Saura-Calixto, F. and I. Goni. Definition of the Mediterranean diet based on bioactive compounds. Crit Rev Food Sci Nutr, 2009, 49(2): p. 145-52.2.

[2] Pitsavos, C., et al., Adherence to the Mediterranean diet is associated with total antioxidant capacity in healthy adults: the ATTICA study. Am J Clin Nutr, 2005, 82(3): p. 694-699.

[3] Re, R., et al., Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radic Biol Med, 1999, 26(9-10): p. 1231-1237.

[4] Brand-Williams, W., M.E. Cuvelier, and C. Berset, Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT - Food Science

and Technology, 1995, 28(1): p. 25-30.

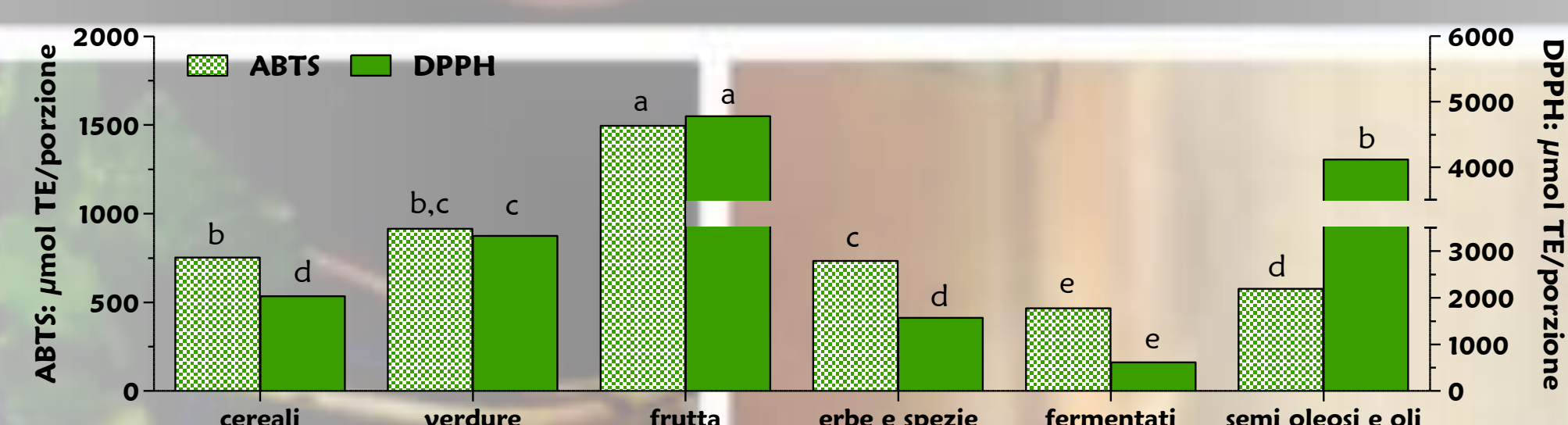
[5] Singleton, V.L. and J.A. Rossi, Jr., Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am J Enol Vitic, 1965, 16(3): p. 144-158.

[6] Maillard, M.N., et al., Antioxidant activity of barley and malt: Relationship with phenolic content. Food Science and Technology-Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie, 1996, 29(3): p. 238-244.

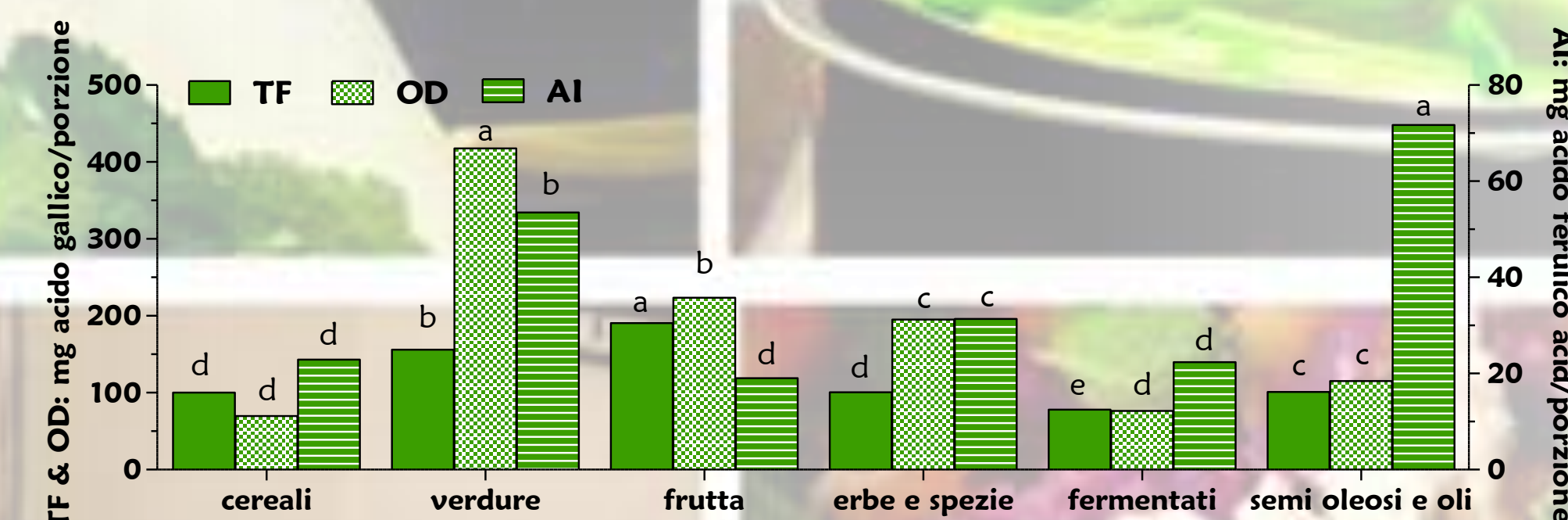
[7] Mateos, R., et al., Determination of phenols, flavones, and lignans in virgin olive oils by solid-phase extraction and high-performance liquid chromatography with diode array ultraviolet detection. J Agric Food Chem, 2001, 49(5): p. 2185-92.

**RISULTATI.** Molti alimenti analizzati hanno mostrato un'elevata capacità antiossidante e un alto contenuto di composti fenolici (tabella 1). La CAT ha mostrato una forte correlazione significativa con i fenoli totali (r<sup>2</sup> = 0,97 per ABTS e r<sup>2</sup> = 0,92 per DPPH), mentre le correlazioni con i caratteri AI e OD presentavano alcuni outliers.

**Figura 1. Capacità antiossidante totale (CAT), valutata con i metodo ABTS e DPPH, delle diverse categorie di alimenti tradizionali dell'area del MN prese in esame. Le barre con lettere diverse sono significativamente differenti (p<0,05).**



**Figura 2. Contenuto in composti fenolici delle diverse categorie di alimenti tradizionali dell'area del MN prese in esame. Le barre con lettere diverse sono significativamente differenti (p<0,05).**



Gli OD, invece, mostrano un effetto diretto negativo, perciò il loro elevato coefficiente di correlazione con la CAT è dovuto ad un effetto indiretto, cioè alla loro positiva e significativa correlazione con FT.

Concludendo, i due test di attività antiossidante (ABTS e DPPH) sembrano essere maggiormente correlati al contenuto totale di sostanze fenoliche. In particolare, gli OD non sembrano influenzare la CAT mentre gli HI mostrano un maggiore contributo con il metodo DPPH ed un effetto negativo sul metodo ABTS.

Composti fenolici	r (su ABTS)	Effetti (su ABTS) diretti (β) / indiretti			Correlazioni incrociate		
		FT	AI	OD	FT	AI	OD
FT	0,962**	1,133**	-0,106	-0,064	1,00	0,590**	0,784**
AI	0,434**	0,668	-0,180**	-0,053	0,590**	1,00	0,651**
OD	0,689**	0,888	-0,117	-0,082*	0,784**	0,651**	1,00

**Tabella 2. Coefficienti di correlazione (r) e path analysis tra ABTS (variabile dipendente) e contenuto in composti fenolici (variabili indipendenti).**

Composti fenolici	r (su DPPH)	Effetti (su DPPH) diretti (β) / indiretti			Correlazioni incrociate		
		FT	AI	OD	FT	AI	OD
FT	0,885**	0,811**	0,171	-0,098	1,00	0,590**	0,784**
AI	0,688**	0,478	0,291**	-0,081	0,590**	1,00	0,651**
OD	0,700**	0,636	0,189	-0,125*	0,784**	0,651**	1,00

**Tabella 3. Coefficienti di correlazione (r) e path analysis tra DPPH (variabile dipendente) e contenuto in composti fenolici (variabili indipendenti).**

Regressione multipla r<sup>2</sup> = 0,81; β (corsivo), coefficiente di regressione multipla standardizzato (path coefficient). \* significativo per p<0,05; \*\*, significativo per p<0,01.