

SOMMARIO

Le proprietà salutistiche dello squalene e i fattori che ne possono influenzare il contenuto nell'olio extravergine d'oliva prodotto <i>Romano E., Lo Feudo G., Benincasa C., Santilli E., Zelasco S., Perri E.</i>	I
L'Oliva Ascolana del Piceno ripiena: l'esempio di una tradizione legata al territorio. <i>Travaglini P., Seghetti L., Palocci C.</i>	35
Un nuovo senso di misura tra tradizione e innovazione nello scenario della biodiversità alimentare <i>Russo A.</i>	41
COVID-19 E ALIMENTAZIONE Resoconto di tre incontri a Maker Faire 2020	
<i>Il sistema alimentare dopo il Covid. Il futuro della sana e corretta alimentazione</i> <i>(Laura Rossi, CREA)</i>	47
<i>Il sistema alimentare dopo il Covid. Il cibo difesa del corpo: l'immunonutrizione</i> <i>(Laura di Renzo, Università di Roma – Tor Vergata)</i>	51
<i>I mutamenti del mercato alimentare: nuovi modelli o nuovi prodotti?</i> <i>(Fabio del Bravo, ISMEA)</i>	55

Le proprietà salutistiche dello squalene e i fattori che ne possono influenzare il contenuto nell'olio extravergine d'oliva prodotto

Romano E. *, Lo Feudo G., Benincasa C., Santilli E., Zelasco S., Perri E.

CREA - Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura
C.da Li Rocchi Vermicelli, 87036 Rende (CS), Italy

*Corresponding author: Elvira Romano
CREA - Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura,
C.da Li Rocchi Vermicelli, 87036 Rende (CS), Italy
Tel. 39-0984-4052214
Fax +39-0984-402099
E-mail elvira.romano@crea.gov.it

Abstract

Squalene is a triterpene, naturally produced by plants and animals, including humans, characterized by immunomodulatory, detoxifying xenobiotic, antioxidant and anticancer properties. It was first identified in shark liver, but it is present in different matrices such as extra virgin olive oil, where its content can vary from 0.2 up to 12 g/kg of olive oil. This review illustrates the health benefits attributed to squalene and how its content in extra virgin olive oil can be influenced by several factors.

Riassunto

Lo squalene è un triterpene, naturalmente prodotto da piante ed animali, uomo compreso, caratterizzato da proprietà immunomodulatrici, xenobiotico disintossicanti, antiossidanti e antitumorali. Fu per la prima volta individuato nel fegato di squalo, da cui prende il nome, ma è presente in diverse matrici come l'olio extravergine di oliva, dove il suo contenuto può variare da 0,2 a 12 g/Kg di olio. L'obiettivo di questa review è illustrare le proprietà salutistiche attribuite allo squalene e mostrare quali fattori possono influenzare il suo contenuto nell'olio extravergine di oliva prodotto.

Key words: *squalene, olive oil quality, health*

Parole chiave: *squalene, qualità dell'olio, salute*

Introduzione

L'olio extravergine di oliva (OEO) rappresenta la principale fonte di grassi della Dieta Mediterranea, considerata un modello alimentare sostenibile, riconosciuta nel 2010 quale patrimonio immateriale dell'umanità, perché capace di coniugare gusto, salute, difesa dell'ambiente e tutela della biodiversità.

L'immagine dell'olio extravergine d'oliva è rimasta negli anni inalterata, associata sempre ad un prodotto naturale, genuino e sano. Gli oli di oliva sono ottenuti dai frutti dell'olivo (o drupe) soltanto mediante processi meccanici o altri processi fisici, in condizioni che non causano alterazione dell'olio, e che non hanno subito alcun trattamento diverso dal lavaggio, dalla decantazione, dalla centrifugazione e dalla filtrazione. In particolare, l'olio di oliva extravergine deve presentare acidità libera, espressa in acido oleico, al massimo di 0,8 g per 100 g e le altre caratteristiche conformi a quelle previste per questa categoria (Reg. CE 1513/2001 del 23/07/2001 in materia di "descrizione e definizione di oli di oliva e di oli di sansa di oliva).

La qualità dell'olio nasce nell'oliveto ed è influenzata da fattori genetici (cultivar), ambientali (clima e suolo), dallo stadio di maturazione dei frutti, da fattori agronomici, dalla modalità di raccolta delle olive e dai successivi processi di trasformazione dei frutti e conservazione dell'olio prodotto (Pannelli, 2012; Ben Hassine, 2014; Ben Hassine, 2013; Benincasa, 2013; D'imperio, 2010; Madeo, 2012; Romano, 2013; Romano, 2010; Romano, 2010). L'impronta genetica rappresenta uno dei fattori maggiormente responsabile delle caratteristiche chimiche ed organolettiche dell'olio, che ne determinano la tipicità e le proprietà salutistiche, nutrizionali e sensoriali. Le cultivar, tuttavia, possono manifestare una diversa risposta ai fattori ambientali e colturali, in ragione della loro diversa resistenza a condizioni di stress, oppure alla differente risposta al regime termico prevalente durante la fase di sviluppo e di maturazione del frutto (Ripa, 2008; Ben Hassine, 2014; Ben Hassine, 2013; Benincasa, 2013). L'altitudine alla quale sono coltivate le piante di olivo, ad esempio, può influire sulle caratteristiche qualitative dell'olio di oliva e, soprattutto, sulla sua composizione in acidi grassi. L'olio ottenuto da piante coltivate ad altitudini maggiori presenta una maggiore stabilità all'ossidazione rispetto a quello ottenuti a quote più basse.

L'olio extravergine di oliva è un alimento naturale che possiede caratteristiche nutraceutiche ed è caratterizzato da diverse proprietà salutistico-nutrizionali capaci di influire positivamente su uno o più funzioni fisiologiche, contribuendo a migliorare lo stato di salute dell'uomo e a ridurre il rischio di insorgenza delle malattie correlate al

regime alimentare (Stark, 2002; Waterman, 2007). Le proprietà nutraceutiche dell'olio extravergine d'oliva sono state approfondite a partire dagli anni 50 quando il fisiologo americano Ancel Keys con il Seven Countries Study, condusse uno studio comparativo sulle abitudini alimentari di 12.000 persone di età compresa tra i 40 e i 60 anni provenienti da sette Stati differenti (Finlandia, Canada, Grecia, Italia, Spagna, Giappone, Olanda, Jugoslavia). Il risultato dello studio mise in evidenza una minore incidenza di mortalità per patologie dell'apparato cardiocircolatorio correlata ad una dieta mediterranea ricca in frutta, verdura e olio extravergine d'oliva (Keys, 1995). Successivamente, innumerevoli altri studi clinici ed epidemiologici hanno evidenziato gli effetti benefici per la salute dei composti bioattivi presenti nell'olio extravergine di oliva, considerato, tra tutti i grassi alimentari di largo consumo, il più adatto all'alimentazione umana, in grado di apportare vitamine liposolubili (es. vitamina E) ed acidi grassi essenziali.

È ormai noto il suo ruolo nella prevenzione di molte patologie, la capacità di abbassare la pressione arteriosa e regolarizzare il livello di colesterolo nel sangue, oltre effetto benefico sull'apparato digerente. L'olio extravergine di oliva viene raccomandato nello svezzamento dei lattanti, anche per l'alta digeribilità e la presenza di grassi polinsaturi essenziali $\Omega 6$ e $\Omega 3$ in corretto rapporto tra loro, analogamente a quanto avviene nel latte materno. Inoltre, è caratterizzato da un'azione antiossidante, dovuta alla presenza di vitamine e composti fenolici, e mostra un'azione antinfiammatoria grazie alla presenza dell'oleocantale, un composto fenolico che agisce attraverso l'inibizione della cicloossigenasi, svolgendo un'azione simile a quella del farmaco antinfiammatorio non steroideo ibuprofene (Beauchamp, 2005; Impellizzeri, 2012; Plastina, 2019; Gelmini, 2016; Mateos, 2003). Diverse ricerche hanno verificato che una dose giornaliera di 50 g di olio d'oliva equivale al 10% della dose giornaliera di ibuprofene consigliata in soggetti adulti (Agrawal, 2017; Palla, 2018). Per il suo ruolo di prevenzione di molte patologie, da quelle cardiovascolari al diabete, fino alla riduzione del rischio di malattie oncologiche (Sabatini, 2010; Notarnicola, 2011; Tutino, 2012; Toteda, 2017; Lupinacci, 2017; Borzi, 2018), la Food and Drug Administration (FDA) ha classificato l'olio extravergine di oliva tra gli alimenti medicinali (Sacks, 2017; Lionetti, 2019; Valls-Pedret, 2015; Estruch, 2018; Yubero-Serrano, 2019; Alkhatib, 2018). L'effetto benefico dell'olio di oliva è attribuibile alla sua particolare composizione chimica, con preponderante concentrazione di acidi grassi monoinsaturi e un perfetto equilibrio di polinsaturi, oltre alla presenza di una miriade di componenti minori biologicamente attivi, come composti fenolici, fitosteroli, squalene e tocoferoli (Romani, 2019).

Alcune normative europee (Reg. UE 1924/2006 del 20 dicembre 2006 in materia di indicazioni nutrizionali e sulla salute fornite sui prodotti alimentari; Reg. UE 432/2012 del 16 maggio 2012 in materia di indicazioni sulla salute consentite sui prodotti alimentari; allegato XIII del Reg. UE 1169/2011 del 28 gennaio 2011 in materia di informazioni sugli alimenti ai consumatori) specificano quali indicazioni possono essere incluse nell'etichetta dell'OEO e hanno una ricaduta sulla salute umana come, ad esempio, il contenuto in acidi grassi monoinsaturi e polinsaturi, in composti fenolici e vitamina E. Difatti, secondo la FDA è sufficiente ingerire ogni giorno, ed entro massimo 12/18 mesi dall'estrazione, 2 cucchiaini di olio extravergine d'oliva (23 grammi, pari a 200 calorie), crudo e lavorato a freddo, per garantire al nostro organismo l'assunzione di almeno 17,5 grammi di acido oleico, 4,5 milligrammi di vitamina E, 10 milligrammi di composti fenolici. Tra i composti minori presenti nell'OEO che meriterebbero di essere citati in etichetta, lo squalene mostra proprietà immunomodulatrici, disintossicanti xenobiotiche, antiossidanti e antitumorali (Sobot, 2017; Kotelevets, 2017; Smith, 2000; Spanova, 2011; Escrich, 2011; Escrich, 2007; Storniolo, 2019).

Questa review vuole illustrare i diversi fattori genetici, ambientali, agronomici e di trasformazione che possono influire sulla qualità dell'olio extravergine di oliva e, in particolare sul contenuto in squalene che, oltre a rappresentare oltre il 50% della frazione saponificabile dell'olio di oliva, vanta diversi effetti benefici per la salute umana.

Lo squalene

Lo squalene è un idrocarburo alifatico polinsaturo che contiene 6 unità di isoprene (2,6,10,15,19,23-Hexamethyl-2,6,10,14,18,22-tetracosahexaene, $C_{30}H_{50}$), e rappresenta un importante intermedio della biosintesi del colesterolo/ fitosteroli negli organismi vegetali e animali, uomo compreso (figura 1).

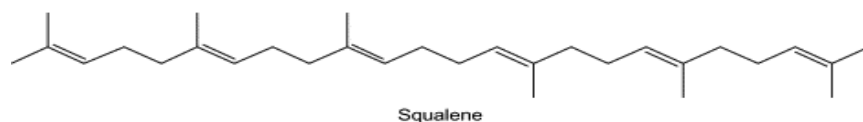


Figura 1. Struttura chimica dello squalene.

Nelle cellule dei mammiferi, lo squalene ha origine in parte da biosintesi endogena e in parte da fonti alimentari. Il pool di squalene intracellulare sembra essere in equilibrio

con quello plasmatico. Circa il 60–85% dello squalene proveniente da fonti alimentari viene assorbito e trasportato nel siero, principalmente insieme alle lipoproteine VLDL (Very Low Density Lipoprotein), e poi distribuito a vari tessuti (Hidaka, 1991; Kelly, 1999; Reddy 2009; Gylling, 1994; Ostlund, 2002). Nell'uomo la produzione di squalene è individuo-dipendente, varia in un intervallo da 125 a 475 mg al giorno (Nikkari, 1974) e il sebo presenta la massima concentrazione (13%) di questo triterpene (Smith, 2008). Inoltre, lo squalene è presente in altri fluidi umani e animali, come la saliva, la cui composizione lipidica ricorda quella della pelle, i lipidi palpebrali, il cerume e il fluido sinoviale (Lou-Bonafonte, 2018).

La scoperta dello squalene risale al 1916: un ricercatore giapponese, il Dott. Mitsumaru Tsujimoto, esperto di oli e grassi presso la stazione di collaudo industriale di Tokyo, determinò la presenza di tale idrocarburo insaturo nell'olio di fegato di squalo. La più alta concentrazione di squalene nel mondo animale sembra sia presente nel fegato di alcune specie di pesci, e, in particolare, degli squali che vivono in mare a una profondità inferiore a 400 m.

Da uno studio norvegese condotto su squali della specie *Centrophorus squamosus* (Centrophoridae), che vivono tra 800 e 1.500 metri di profondità nell'Oceano Atlantico del Nord, è emerso che lo squalene è presente non solo nel fegato ($70,60 \pm 0,81\%$), ma anche in altri organi come stomaco ($52,45 \pm 0,64\%$), pancreas ($45,64 \pm 10,59\%$), cuore ($42,98 \pm 7,30\%$), milza ($30,06 \pm 16,10\%$) e reni ($5,30 \pm 4,55\%$). Tuttavia, la probabile presenza di diversi inquinanti organici persistenti nell'ambiente marino, la possibile presenza di vari agenti patogeni con cui gli squali potrebbero essere infettati, i timori di una possibile trasmissione della infezione all'uomo, e il rischio di estinzione di queste specie marine, ha spinto il mercato europeo a trovare nuove fonti di origine vegetale, come l'OEO, da cui estrarre questo composto bioattivo (Popa, 2015; Cicero, 2018; Bi, 2011).

Lo squalene, oltre a conferire stabilità all'olio di oliva vergine, proteggendo gli oli dalla degradazione ossidativa durante la frittura e favorendo una maggiore conservabilità durante lo stoccaggio a lungo termine (Psomiadou, 2002; Psomiadou, 2002; Manzi, 1998; Hrnčirik, 2005; Chiou, 2009; Psomiadou, 1999; Rastrelli, 2002), mostra proprietà cardioprotettive (Flori, 2019; Farvin, 2006), antiossidanti (Kohno, 1995), umettante-emollienti (Huang, 2009) antibatteriche ed antifungine, immunomodulatrici (adiuvante in numerosi vaccini) (Fox, 2009), xenobiotico disintossicanti (Kamimara, 1992), ma, soprattutto, antitumorali, contrastando lo sviluppo di tumori della pelle, del colon, del seno e del pancreas (Newmark, 1999; Newmark, 1997; Rao, 1998;

Owen, 2000; Kelly, 1999; Smith, 2000; Peluso, 2019; Hashim, 2005; Trichopoulou, 1995; Warleta, 2010).

Inoltre, la squalenoilazione è diventata un comune metodo per somministrare i profarmaci nelle cellule (Caron, 2010; Castelli, 2007; Pili, 2010; Rahamani, 2014). Lo squalene mostra diversi effetti biologici sul sistema immunitario, agendo sul metabolismo delle cellule T e dendritiche, favorendo un potenziamento della barriera immunitaria, mostrando effetti antinfiammatori. In alcune malattie autoimmuni della pelle come il lupus, la somministrazione di squalene deve essere sottoposta ad un attento monitoraggio a causa degli effetti collaterali osservati (Lou-Bonafonte, 2018).

Lo squalene è stato anche usato come un adiuvante nei vaccini, stimolando la risposta immunitaria e aumentando la risposta del paziente al vaccino (Fox, 2009).

Ulteriori ricerche hanno proposto un potenziale uso dello squalene per ridurre gli effetti collaterali mutageni nella chemioterapia, mostrando un'azione antigenotossica. In particolare, in una ricerca condotta su quattro varietà spagnole (Hojiblanca, Nevadillo, Casta de Cabra, Picual) è stato riscontrato che squalene, trioleina e tirosolo, presentavano un'azione antigenotossica se combinati con l'olio di soia per contrastare gli effetti del perossido di idrogeno sulla mutazione somatica e sul test di ricombinazione nelle ali di *Drosophila melanogaster* (Lou-Bonafonte, 2018).

Per quanto concerne l'azione antitumorale dovuta allo squalene presente nell'olio extravergine di oliva, questo composto potrebbe ridurre la biosintesi di isoprenoidi. Essendo un metabolita a valle dell'azione di due isoprenoidi chiave, presenti nella via del mevalonato (farnesil pirofosfato e geranilpirofosfato) e coinvolti nella prenilazione proteica, che è presente ad alti livelli nei tumori, la produzione di squalene eserciterebbe una *dowregulation* sull'azione del farnesil pirofosfato e geranilpirofosfato. Lo squalene, inoltre, può essere utile come coadiuvante nella radioterapia e chemioterapia, e la sua azione può variare in base a diversi aspetti farmacogenomici come il tipo di tumore, il difetto genetico coinvolto, la fase del processo di carcinogenesi, la regolazione dell'espressione genica, lo stress ossidativo, la modifica della struttura e della funzione delle membrane cellulari e la modulazione delle vie di trasduzione del segnale cellulare (Lou-Bonafonte, 2018).

Lo squalene è stato proposto come biomarcatore per valutare la biosintesi del colesterolo endogeno (Lou-Bonafonte, 2018). Sebbene lo squalene sia un prodotto intermedio nella biosintesi del colesterolo nell'uomo, il suo consumo giornaliero non aumenta i livelli di colesterolo intracellulare, in quanto solo una piccola quantità di squalene proveniente dall'alimentazione è convertita a colesterolo (Strandberg, 1990; Strandberg, 1989). Mentre nell'area mediterranea l'assorbimento giornaliero di

squalene da olio d'oliva raggiunge 200–400 mg/persona, negli Stati Uniti l'assunzione media giornaliera di squalene è di circa 30 mg/persona (Newmark, 1999; Newmark, 1997; Smith, 2000).

È stato stimato un consumo annuale di olio d'oliva per persona fino a 15 kg (Owen, 2000) e un contenuto in squalene fino a 250 mg su un consumo giornaliero di 50 ml di olio d'oliva vergine di buona qualità (Tsimidou, 2010). In particolare, è stato dimostrato che in pazienti affetti da ipercolesterolemia e sottoposti ad una dieta contenente 850 mg di squalene al giorno per 20 settimane, è stata riscontrata una diminuzione dei livelli di colesterolo totale di circa il 17%, di colesterolo LDL (*Low Density Lipoproteins*) o *colesterolo cattivo* del 22%, di trigliceridi (TG) del 5% (Chan, 1996; Banks, 2004; Xu, 2005; Pan, 2001) e un aumento di colesterolo HDL (*High Density Lipoprotein*) o *colesterolo buono*. Lo squalene svolge, inoltre, un ruolo protettivo contro l'aterosclerosi, agisce sulla steatosi epatica, sulla funzionalità pancreaticata, nelle patologie cardiovascolari, *neurodegenerative* (Lou-Bonafonte, 2018; Granados-Principal, 2012; Bullon, 2009; Lou-Bonafonte, 2012) e polmonari (Cha, 1996; Smith, 1998).

Le proprietà emollienti e idratanti dello squalene e anche la sua biocompatibilità con la pelle, lo rendono un componente importante nelle formulazioni cosmetiche come creme idratanti, trucco, rossetto, e prodotti per unghie e capelli (Huang, 2009). Difatti, essendo facilmente assorbito a livello locale ed essendo presente sulla superficie della pelle, viene utilizzato per contrastare gli effetti di diverse patologie epidermiche, come acne, dermatite, psoriasi, eczema, capelli danneggiati, protezione anti-età e anti-irritazione, svolgendo anche un'azione riparatrice in caso di scottature (Ogawa, 1996; Filipović, 2016; Wołosik, 2013), ancor prima della melanina che, ovviamente, svolgerà l'azione preponderante. Inoltre, è utile nella fase di risoluzione della guarigione, guidando la risposta dei macrofagi nell'infiammazione (Sánchez-Quesada, 2018) e svolge un ruolo essenziale nel proteggere la pelle dai danni ossidativi indotti dai radicali liberi (Kohno, 1995).

Olio extravergine d'oliva: preziosa fonte di squalene

Il contenuto di squalene nell'olio di oliva vergine varia da 0,2 a 12 g/Kg (Sobot, 2017; Kotelevets, 2017; Smith, 2000; Spanova, 2011), rappresentando oltre il 50% della frazione insaponificabile dell'olio di oliva vergine e fino al 90% del contenuto totale di idrocarburi (Owen, 2000; Bastic, 1978; Oueslati, 2009; Grigoriadou, 2007). Inoltre, il suo contenuto nell'olio è influenzato dalla cultivar (Beltran, 2016; Rigane, 2013; Oueslati, 2009; Pacetti, 2020; Martakos, 2020; Manzi, 1998; Ambra, 2017), dallo stadio di maturazione delle drupe, dalle condizioni pedoclimatiche, da fattori agronomici

(altitudine di coltivazione, agricoltura biologica o convenzionale, irrigazione) e da fattori tecnologici (sistema di frantoio a due o tre fasi, tempo e temperatura in fase di gramolatura) (Wiesman, 2009; Martakos, 2020; Clodoveo, 2012; Ben Hassine, 2014; Ben Hassine, 2013).

Nella ricerca condotta dal Dott. Martakos (Martakos, 2020), sono stati monitorati gli effetti di diversi fattori agronomici (cultivar, areale di produzione, altitudine di coltivazione, modalità di coltivazione biologica o convenzionale, irrigazione, fertilizzazione, assenza di trattamenti durante la coltivazione, stadio di invaiatura delle drupe raccolte) e di produzione (giorni intercorsi tra la raccolta delle olive e la successiva molitura, tempo-temperatura-aggiunta di acqua in fase di estrazione dell'olio dalle olive) sul contenuto in pigmenti, squalene e tocoferolo presente in 452 oli prodotti nell'annata 2017/2018. In particolare, non è stata riscontrata alcuna variazione nel contenuto di squalene dovuta ad alcuni parametri agronomici (altitudine di coltivazione, agricoltura biologica, agricoltura convenzionale, irrigazione, utilizzo di fertilizzanti) ed estrattivi dell'olio (sistema di estrazione a due o a tre fasi, tempo e temperatura di gramolatura).

Variabilità genetica e contenuto di squalene

Dalle varietà tunisine Jemri-Bouchouka e Chemlali-Tataouin coltivate nella città di Tataouine, nella Tunisia meridionale, e sottoposte alle stesse condizioni pedoclimatiche e agronomiche, sono stati prodotti nell'annata 2010/2011 degli oli ottenuti da drupe raccolte allo stesso indice di maturazione (6.28 per la cultivar Chemlali-Tataouin e 6.30 e la cultivar Jemri-Bouchouka) e sottoposte alle stesse modalità estrattive. Sugli oli sono stati determinati gli indici di qualità, la stabilità ossidativa, il contenuto in acidi grassi, in composti fenolici, in clorofilla, in carotenoidi, in squalene e in α -tocoferolo (Rigane, 2013).

Dai risultati di questa ricerca è emerso che la cultivar Jemri-Bouchouka presentava un contenuto minore di squalene rispetto alla cultivar Chemlali-Tataouin, rispettivamente pari a 2317 ± 10.3 mg/Kg e a 2627 ± 20.3 mg/Kg. Questi risultati sono concordi con quanto riportato in una precedente ricerca condotta dal Dott. Oueslati (Oueslati, 2009) che aveva riscontrato per questo areale di produzione un contenuto in squalene da 2363 a 6048 mg/ kg per gli oli prodotti dalle cultivar Dhokar e Fakhharri Douirat, rispettivamente.

Una ricerca spagnola ha monitorato, nell'annata di carica 2010/11, il contenuto in squalene in 28 oli monovarietali prodotti da cultivar presenti nel campo collezione del germoplasma olivicolo mondiale di Cordoba (Beltran, 2016). Delle 28 cultivar

selezionate, 3 erano di origine Siriana (Abou Satl Mohazam, Majhol, Sayfi), 18 di origine spagnola (Argudell, Arroniz, Carrasqueño de Porcuna, Castellana, Cordobes de la Aliseda, Cornicabra de Jerez Caballeròs, Cornicabra Murcianá, Curivell, Figueretes, Morisca de Mancor, Perafort, Picual, Piñonera, Reixonenca, Royal de Calatayud, Sollana, Vera, Verdial de Badajoz), 2 di origine italiana (Bosana, Dolce Agogia), 3 di origine albanese (Kotruvsi, Mixani, Sollana), 1 di origine israeliana (Maelia) e 1 di origine marocchina (Menara). Le cultivar di olivo, provenienti dallo stesso areale e, pertanto, sottoposte alle stesse condizioni pedoclimatiche e agli stessi trattamenti agronomici, sono state identificate geneticamente e le drupe (5 kg per pianta) sono state raccolte allo stesso indice di maturazione e sottoposte alle stesse modalità di estrazione e conservazione dell'olio.

Dai risultati della ricerca è emerso che solo la componente genetica potrebbe spiegare l'elevata variabilità riscontrata negli oli analizzati, il cui contenuto in squalene era compreso tra 110 e 839 mg/100 g, e in base alla quale le cultivar sono state suddivise in cinque diverse categorie gerarchiche. In particolare, la categoria I è caratterizzata da un contenuto molto basso di squalene nell'olio (<150 mg/100 g) ed è rappresentata da un'unica varietà spagnola ("Piñonera").

La categoria II è caratterizzata da un contenuto basso di squalene nell'olio (150–400 mg/100 g) e comprende 9 varietà provenienti da 6 diversi paesi d'origine. Rientrano in questa categoria una varietà di origine italiana (Dolge Agogia), una varietà di origine albanese (Kotruvsi), una varietà di origine marocchina (Menara), una varietà di origine israeliana (Maelia), due varietà di origine siriana (Majhol, Abou Salt Mohazam) e tre varietà di origine spagnola (Reixonenca, Curivell, Perafort).

La categoria III è caratterizzata da un contenuto medio di squalene nell'olio (400–600 mg /100 grammi) e comprende complessivamente 7 cultivar provenienti da 3 diversi paesi d'origine. In questa categoria rientrano una cultivar di origine italiana (Bosana), una cultivar di origine siriana (Sayfi) e 5 cultivar di origine spagnola (Vera, Argudell, Carrasqueño de Porcuna, Sollana, Cornicabra de Murciana).

La Categoria IV è caratterizzata da un contenuto alto di squalene nell'olio (600–750 mg/100 g) ed annovera 2 cultivar di origine albanese (Ulliri iBardheBerat, Mixani) e 6 cultivar di origine spagnola (Cordobes de la Aliseda, Picual, Cornicabra de Jerez Caballeros, Morisca de Mancor, Royal de Catalayud, Arroniz, Figueretes). La categoria V è caratterizzata da un contenuto molto elevato di squalene negli oli monovarietali delle cv spagnole Castellana e Verdial (> 750 mg / 100 g). In una ricerca italiana sono stati sottoposti a caratterizzazione chimica e sensoriale alcuni oli monovarietali prodotti nella Regione Marche dalle cultivar Ascolana tenera (ASC), Coroncina (COR), Mignola (MIG), Piantone di Mogliano (MOG) e Raggia (RAG) (Pacetti, 2020). Sui 79 campioni di olio monovarietale, 36 dei quali prodotti nell'annata 2015 (6 ASC,

7 COR, 7 MIG, 9 MOG, 7 RAG), e 43 prodotti nell'annata 2016 (8 ASC, 7 COR, 8 MIG, 8 MOG, 12 RAG), sono stati determinati la composizione acidica, il contenuto dei composti fenolici, di alfa-tocoferolo, delle sostanze volatili, dello squalene, l'attività antiossidante e l'analisi sensoriale (Figura 2).

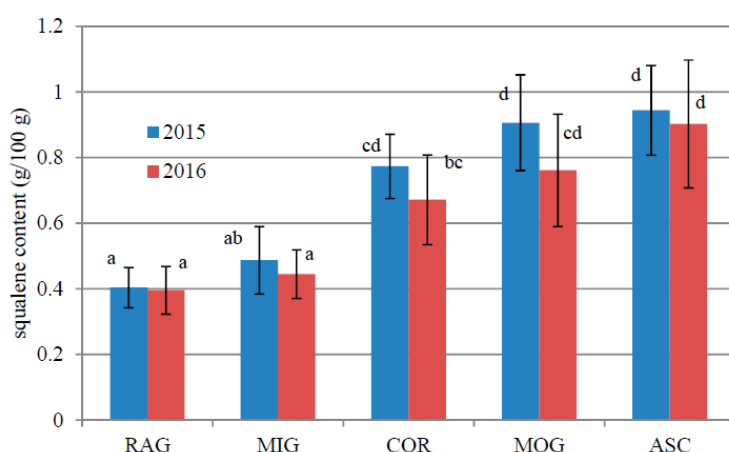


Figura 2. *Contenuto in squalene negli oli monovarietali delle cultivar Ascolana tenera (ASC), Coroncina (COR), Mignola (MIG), Piantone di Mogliano (MOG) e Raggia (RAG) prodotti nelle annate 2015 e 2016. Le barre indicano la deviazione standard, mentre le lettere diverse indicano differenze significative tra i 10 gruppi di campioni di olio esaminati ($p < 0,05$, ANOVA a una via, test di Tukey per il confronto a coppie) (Pacetti, 2020).*

Commentato [er1]: La Figura 2 è stata sostituita

Dai risultati della ricerca è emerso che la cultivar Raggia presentava il contenuto medio più basso in squalene (0,40 g /100 g), mentre l'Ascolana Tenera il contenuto medio più alto (0,92 g /100 g). Stesso andamento è stato riscontrato per ogni cultivar nei due anni e dai risultati ottenuti, non essendo state riscontrate differenze significative nelle due annate, è stato confermato quanto l'impronta genetica potesse influenzare il contenuto in squalene negli oli monovarietali prodotti. Solo le varietà Piantone di Mogliano e Ascolana Tenera presentavano un contenuto in squalene molto elevato (> 0,75 g /100 g), in base alla classificazione riportata dal Dott. Beltran (Beltran, 2016). Inoltre, è stata osservata una correlazione inversa tra il contenuto in squalene e quello dei composti fenolici polari: per la cultivar Piantone di Mogliano ad una bassa concentrazione in sostanze fenoliche polari corrispondeva un contenuto molto elevato in squalene, mentre per la cultivar Raggia, ad una quantità molto elevata di sostanze fenoliche polari, corrispondeva un basso contenuto in squalene.

In una ricerca condotta su 452 campioni olio prodotti nell'annata 2017/2018, di cui 404 extravergine e 48 vergine, provenienti da cinque isole greche dell'Egeo nordorientale (Lesbo, Samo, Ikaria, Chio e Fourni), è stato valutato il contenuto in pigmenti, squalene e tocoferolo e valutata l'eventuale correlazione con i diversi fattori agronomici e produttivi (Martakos, 2020). In particolare, gli oli sono stati suddivisi in gruppi in base a diversi parametri agronomici (cultivar, areale di produzione, altitudine di coltivazione, modalità di coltivazione biologica o convenzionale, irrigazione, fertilizzazione, assenza di trattamenti durante la coltivazione, stadio di invaiatura delle drupe raccolte) e di produzione (giorni intercorsi tra la raccolta delle olive e la successiva molitura, tempo-temperatura-aggiunta di acqua in fase di estrazione dell'olio dalle olive). Considerato che l'80% dei campioni è stato prodotto nell'isola di Lesbo, questo areale è stata suddiviso in sette zone geografiche per facilitare la classificazione dei risultati ottenuti.

Sugli oli prodotti nell'isola di Lesbo è stata valutata l'influenza della componente genetica sul contenuto in composti bioattivi da analizzare. È stata inizialmente condotta l'analisi della varianza (ANOVA) tra oli monovarietal e non, dalla quale è stato possibile raggruppare gli oli che non presentavano differenze statistiche significative. Nel primo gruppo sono stati accorpati gli oli monovarietal di Kolovi e le miscele Kolovi/Adramitiani in diversi rapporti (60:40, 70:30, 80:20, 90:10) (n= 239); nel secondo gruppo gli oli monovarietal di Adramitiani e le miscele Adramitiani/Kolovi in diversi rapporti (60:40, 70:30, 80:20, 90:10) (n=54); nel terzo le miscele 50:50 Kolovi/Adramitiani (n=22); nel quarto gli oli monovarietal di Koroneiki (n=7); nel quinto gli oli monovarietal di Ladoelia (n=3); nel sesto gli oli prodotti da ulivi selvatici locali (n=3). Dai risultati è emerso che gli oli monovarietal della cultivar Koroneiki (gruppo 4) presentavano il maggior contenuto in squalene (Figura 3).

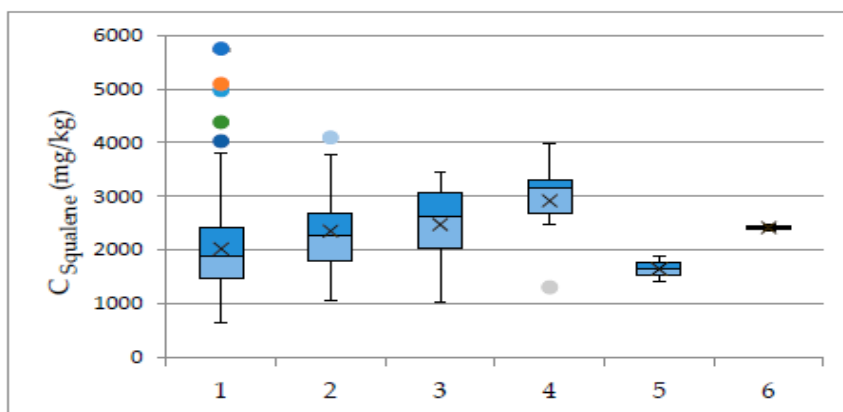


Figura 3. Concentrazione in squalene in base alla componente genetica. Legenda: 1- oli monovarietali di Kolovi e miscele Kolovii Adramitiani in diversi rapporti (60:40, 70:30, 80:20, 90:10); 2- oli monovarietali di Adramitiani e miscele Andramitiani/Kolovi in diversi rapporti (60:40, 70:30, 80:20, 90:10); 3- miscele 50:50 Kolovii Adramitiani; 4- oli monovarietali di Koroneiki; 5- oli monovarietali di Ladoelia; 6- oli prodotti da ulivi selvatici locali. La mediana viene rappresentata con la "x", la linea sottile indica l'intervallo dei risultati e i cerchi rappresentano i valori anomali (Martakos, 2020).

Stadio di maturazione delle drupe e contenuto di squalene

Diversi studi hanno descritto la variazione del contenuto di squalene durante la maturazione dei frutti, ma i dati sono contrastanti (Beltran, 2016).

Una ricerca tunisina (Sakouhi, 2011) ha dimostrato che il contenuto in n-alcani e in squalene nell'olio di oliva della cv tunisina Meski, le cui drupe sono state raccolte da 21 a 38 settimane dopo la fioritura, è notevolmente influenzato dallo stadio di maturazione delle olive. In particolare, è emerso che negli oli tunisini di cv Meski, alla diminuzione del contenuto di squalene è associato un aumento degli steroli totali e dei triterpeni totali. È stato ipotizzato che questo andamento potrebbe essere spiegato dal fatto che lo squalene è un precursore nella biosintesi degli steroli e dei triterpeni (Benveniste, 2002).

Un'altra ricerca spagnola (Fernández-Cuesta, 2013), ha analizzato la dinamica di accumulo di queste sostanze durante la maturazione dei frutti (da settembre a dicembre 2011) per le cv Arbequina, Picual e due incroci tra queste varietà. In questo studio, le cultivar "Picual" e "Arbequina" sono state scelte per le grandi differenze relative alle caratteristiche chimico-fisiche e organolettiche dell'olio da esse ottenuto (Wiesman, 2009). La selezione 1 (derivata da un incrocio "Arbequina" × "Picual") e la selezione 2 (derivata da un incrocio "Picual" × "Arbequina") sono state prodotte nell'annata 1998/99 e selezionate dalla popolazione iniziale principalmente sulla base

del raccolto precoce (breve periodo giovanile) e dell'alto contenuto in olio (León, 2004). Dai risultati della ricerca è emerso che il contenuto medio di squalene, presente nella polpa dell'oliva, è aumentato in modo significativo a partire da settembre (4102 mg/kg), ha raggiunto il picco a novembre (4673 mg/kg), per poi mantenersi stabile a dicembre (4739 mg/kg). I frutti raccolti a settembre contenevano in media l'87% del contenuto finale in squalene, mentre nel mese di ottobre, quando il valore dell'indice di maturazione era solo 1.4, questa percentuale era del 93%.

Questi risultati hanno rivelato che l'accumulo di squalene nelle olive è scarsamente correlato alla maturazione delle olive. Inoltre, la cultivar Picual ha mostrato un contenuto maggiore in squalene rispetto alla cultivar Arbequina, rispettivamente pari a 5285 mg/kg e 2866 mg/kg, mentre le selezioni 1 e 2 sono state caratterizzate da valori simili a uno dei genitori o comunque intermedi. A differenza dei risultati ottenuti sugli oli tunisini di cultivar Meski, questa ricerca ha mostrato come l'accumulo di squalene nelle olive sia scarsamente correlato alla loro maturazione: i frutti raccolti nei mesi di settembre e ottobre hanno presentato significative variazioni del contenuto in squalene e steroli, mentre non sono state riscontrate differenze significative tra frutti raccolti a novembre e dicembre.

In uno studio condotto in Croazia (Giacometti, 2018) è stato valutato il periodo ottimale di raccolta su oli di cultivar Buza (o Buža) e Drobnica prodotti da olive raccolte a diverso stadio di maturazione (dal verde al viola scuro) tra settembre e novembre 1998/1999. Il contenuto in steroli totali, β -sitosterolo e squalene ha mostrato un andamento diverso da quello descritto dal Dott. Fernández-Cuesta (Fernández-Cuesta, 2013). Nella cultivar Drobnica, il contenuto in squalene è aumentato nei mesi di settembre ($6927,46 \pm 1878,75$ mg/kg) e ottobre ($9696,52 \pm 299,22$ mg/kg), per poi diminuire a novembre ($5078 \pm 1598,01$ mg/kg). Nella cultivar Buza, invece, è stato riscontrato un aumento continuo del contenuto di squalene (da $5383,73 \pm 576,25$ mg/kg a $7696,5 \pm 503,15$ mg/kg). Uno studio greco ha valutato l'influenza dello stadio di maturazione delle drupe su diversi composti bioattivi presenti in alcuni oli prodotti nell'isola di Lesbo (Martakos, 2020). Gli oli sono stati suddivisi in quattro gruppi, in base ai diversi stadi di invaiatura delle drupe da cui sono stati ottenuti: verde (G, n = 4 campioni), verde leggero (LG, n = 24 campioni), viola-verde (PG, n = 67 campioni) e nero (B, n = 88 campioni). I risultati della ricerca hanno dimostrato che il contenuto in squalene era maggiore per gli oli prodotti da drupe leggermente verdi (Figura 4).

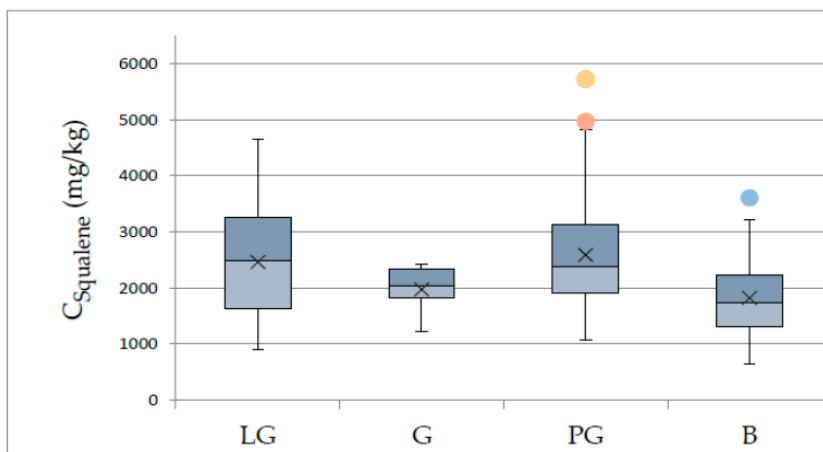


Figura 4. Concentrazione in squalene in base allo stadio di maturazione delle drupe. Gli oli sono stati suddivisi in quattro gruppi in base ai diversi stadi di invaiatura delle drupe da cui sono stati ottenuti: verde (G, n = 4 campioni), verde leggero (LG, n = 24 campioni), viola-verde (PG, n = 67 campioni) e nero (B, n = 88 campioni). La mediana viene rappresentata con la "x", la linea sottile indica l'intervallo dei risultati e i cerchi rappresentano i valori anomali (Martakos, 2020).

Commentato [er2]: a

In una ricerca condotta sulle varietà tunisine Chètoui and Chemlali è stato dimostrato che lo stadio di maturazione delle drupe influenza la qualità dell'olio prodotto. Le olive sono state raccolte nell'annata 2005/2006 in cinque diversi stadi di maturazione. Sugli oli prodotti sono stati determinati triacilgliceroli, acidi grassi, squalene, tocoferoli, clorofille, carotenoidi, composti fenolici e stabilità ossidativa.

Per la cultivar Chètoui è stato valutato, inoltre, come la coltivazione in regime di irrigazione o meno potesse influire sulla qualità dell'olio prodotto e quindi incidere nella scelta del periodo ottimale di raccolta. In particolare, per quanto concerne lo squalene, è emerso che la cultivar Chemlali era caratterizzata da un maggiore contenuto in squalene rispetto alla cultivar Chetoui.

Per la cultivar Chemlali e la cultivar Chètoui in regime di irrigazione è stato osservato una diminuzione del contenuto in squalene con l'aumentare del grado di invaiatura delle drupe, passando da 10.48 a 2 g/Kg per la prima varietà e da 5.99 a 3.58 g/kg per la seconda varietà. Per la cultivar Chètoui non sottoposta ad irrigazione è stato riscontrato un aumento da 5.63 a 8,27 g/ kg fino al quarto stadio di maturazione, a cui è seguita una diminuzione a 5.79 mg/Kg nell'ultimo stadio (Baccouri, 2008).

Influenza di fattori pedoclimatici, agronomici e tecnologici sulla composizione in squalene

Influenza dell'altitudine di coltivazione sul contenuto in squalene

In uno studio condotto sugli oli monovarietali delle cultivar tunisine Neb Jemel e Chemlali, prodotti nell'annata 2013/2014 nel centro (Kairouan, ad una altitudine di 381 m) e nel sud (Gabes, ad una altitudine di 224 m) della Tunisia, sono stati determinati i principali indici di qualità (acidità libera, numero di perossidi, estensioni specifiche nell'UV), pigmenti, esteri metilici degli acidi grassi, squalene, composti fenolici, composti volatili e panel test. Dai risultati della ricerca è emerso che, in entrambi gli areali di produzione, gli oli prodotti dalla cultivar Chemlali presentavano un minor contenuto in squalene rispetto agli oli prodotti dalla cultivar Neb Jemel.

Mentre gli oli della cultivar Chemlali prodotti ad altitudini di maggiori (Kairouan, nel centro della Tunisia, ad una altitudine di 381 m) erano caratterizzati da un minor contenuto in squalene ($1179,87 \pm 17,61$ mg/kg), gli oli prodotti ad altitudini minori (Gabes, nel sud della Tunisia, ad una altitudine di 224 m), erano caratterizzati da un contenuto superiore in squalene ($1427,64 \pm 18,97$ mg/Kg).

Al contrario gli oli della cultivar Neb Jemel prodotti ad altitudini di maggiori (Kairouan, nel centro della Tunisia, ad una altitudine di 381 m) presentavano un contenuto in squalene più elevato rispetto a quelli prodotti ad altitudini minori (Gabes, nel sud della Tunisia, ad una altitudine di 224 m), rispettivamente pari a $3577,63 \pm 51,40$ mg/Kg e $3220,82 \pm 53,41$ mg/Kg (Mansour, 2015).

Contenuto dello squalene negli oli ottenuti da agricoltura biologica e negli oli ottenuti da agricoltura convenzionale

In diversi studi è stata valutata l'influenza dei fattori ambientali e gestionali sulla qualità dell'olio d'oliva. In particolare, in Grecia è stata condotta una ricerca che ha valutato la qualità di oli di oliva vergini di cultivar Koroneiki ottenuti da olive di oliveti coltivati secondo i disciplinari dell'agricoltura biologica e dell'agricoltura convenzionale (Anastasopoulos, 2011). Lo studio è stato condotto a Messinia (Peloponneso, Grecia), località caratterizzata da inverni miti ed estati calde, lunghi periodi di luce solare, precipitazioni ottimali di circa 600 mm/anno e venti d'intensità moderata. Entrambi gli oliveti, coltivati secondo i disciplinari dell'agricoltura biologica e secondo metodo convenzionale, erano situati in basse colline e presentavano un terreno argilloso con pH da neutro ad alcalino, con un soddisfacente contenuto di fosforo, potassio e boro e un buon drenaggio. La raccolta delle drupe è stata effettuata in quattro successivi

periodi di maturazione (21 novembre, 5 dicembre, 21 dicembre e 7 gennaio) negli anni 2000 e 2004 e le olive sono state molite utilizzando un decanter a due fasi nelle stesse condizioni operative. Sugli oli ottenuti sono stati determinati gli indici di qualità, il contenuto in fenoli singoli e totali, in acidi terpenici, in squalene, in percentuale degli esteri metilici degli acidi grassi e degli steroli. Nel complesso, l'olio d'oliva biologico presentava una qualità superiore rispetto a quello ottenuto da agricoltura convenzionale, in particolare per il maggiore contenuto in composti fenolici. Per quanto riguarda, invece, il contenuto in squalene, quest'ultimo era maggiore negli oli prodotti nel 2004, indipendentemente se provenienti da agricoltura biologica o convenzionale e l'analisi univariata ha mostrato che il contenuto è cambiato in base allo stadio di maturazione ($P = 0,032$), e non in base alla maturazione, o al metodo di coltivazione.

Origine geografica e contenuto in squalene

L'analisi della varianza riferita al contenuto in squalene di 452 oli prodotti da cinque isole greche (Lesbo, Samo, Ikaria, Chio e Fournoi) nell'annata 2017/2018, ha riscontrato, con un $p\text{-value} < 0,05$ e un livello di confidenza del 95%, che i 51 oli prodotti nell'isola di Samo presentavano il maggiore contenuto di squalene (Figura 5) (Martakos, 2020).

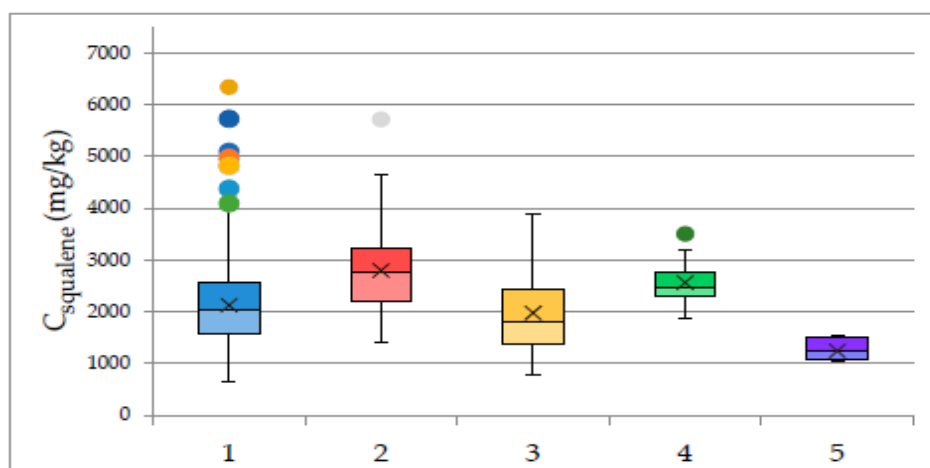


Figura 5. Contenuto di squalene in base all'origine geografica. In particolare, il numero 1 corrisponde agli oli prodotti nell'isola di Lesbo ($n = 363$), il numero 2 a quelli prodotti nell'isola di Samos ($n = 51$), il numero 3 a quelli prodotti nell'isola di Chios ($n = 20$), il numero 4 a quelli prodotti nell'isola di Ikaria ($n = 12$), il numero 5 a quelli prodotti nell'isola di Fournoi ($n = 6$). La mediana viene rappresentata con la "x", la linea sottile indica l'intervallo dei risultati e i cerchi rappresentano i valori anomali (Martakos, 2020).

La spettrometria di massa isotopica (IRMS), la risonanza magnetica nucleare protonica ^1H (NMR), l'analisi chimica convenzionale e l'analisi chemiometrica hanno permesso di valutare la qualità e definire l'origine geografica di 177 oli italiani D.O.P (Denominazione di Origine Protetta) e 86 oli tunisini, (Camin, 2016). In particolare, il contenuto in squalene e nel terpene 4 era maggiore negli oli italiani, mentre gli oli tunisini erano caratterizzati da un elevato contenuto in b-sitosterolo, acidi grassi saturi, acido linoleico, sn-1,3 digliceridi, composti aldeidici e due composti terpenici ("terpene 2" e "terpene 3").

L'analisi delle componenti principali (PCA, scoreplot Fig. 6a) ha mostrato una buona separazione tra gli oli italiani e quelli tunisini, che spiega il 44% della varianza totale. Nel gruppo presente sul lato sinistro (PCA scoreplot Fig. 6a) sono compresi tutti gli oli extravergine italiani e solo quattro oli di oliva lampanti tunisini, mentre il gruppo a destra è caratterizzato da soli campioni lampanti tunisini. La suddivisione in due gruppi degli oli lampanti tunisini potrebbe essere spiegata dalle differenze chimico-fisiche degli oli prodotti dalla varietà Chemlali, che rappresenta circa l'80% della produzione nazionale di olio d'oliva ed è coltivata principalmente nella Tunisia centrale e meridionale, e dalla varietà Chetoui, molto diffusa nel nord del paese. Nelle variabili principali (loading plot Fig. 6b) più importanti per questa separazione sono compresi T4 (Terpene 4), SQUA (squalene) e INS (protone metilenico delle catene adipose insature), mentre nelle variabili altamente correlate sono compresi T3 (Terpene 3), T2 (terpene 2), 1,3 DIGL (sn 1,2 digliceridi), DIneic (protoni diallici delle catene grasse linoleiche), WX (cere), LNEIC (catena metilica dell'acido linoleico) e SITO (b-sitosterolo), disposte rispettivamente nel quadrante negativo e positivo su PC1.

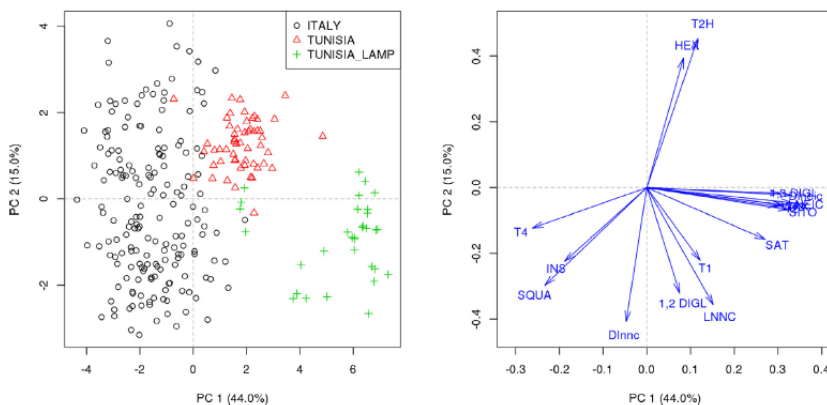


Figure 6a e 6b (Camin, 2016)

Attraverso l'analisi multivariata della composizione isotopica con i dati NMR 1H, è stato possibile discriminare olio d'oliva italiano e olio tunisino con una differenziazione ottimale del 98,5% (Figura 7).

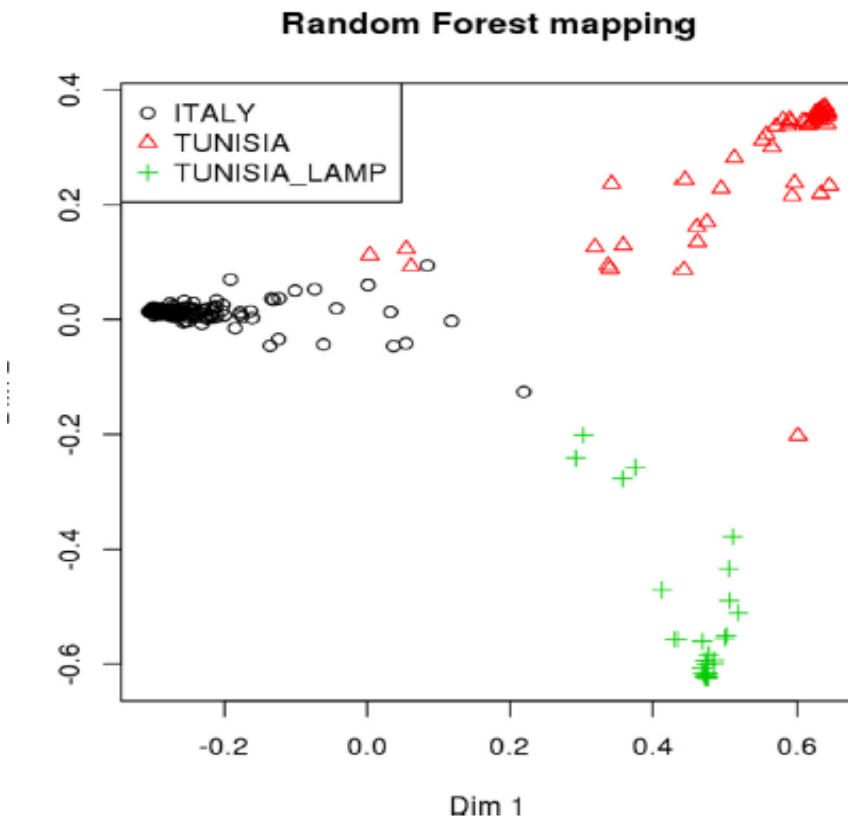


Figura 7 (Camin, 2016)

Effetto del sistema estrattivo sul contenuto in squalene

Su alcuni oli prodotti nell'isola di Lesbo è stato valutato l'influenza del processo estrattivo sulla qualità degli oli prodotti (Martakos, 2020). Per quanto riguarda il contenuto in squalene, dal confronto tra oli ottenuti con processi estrattivi che prevedano l'aggiunta di acqua in fase di gramolatura (n=120) rispetto a quelli ottenuti senza l'aggiunta di acqua (n=209), è emerso che il suo contenuto era aumentato di circa il 10,6% nel processo estrattivo che prevedeva l'aggiunta di acqua, presumibilmente per una migliore separazione delle fasi (Figura 8).

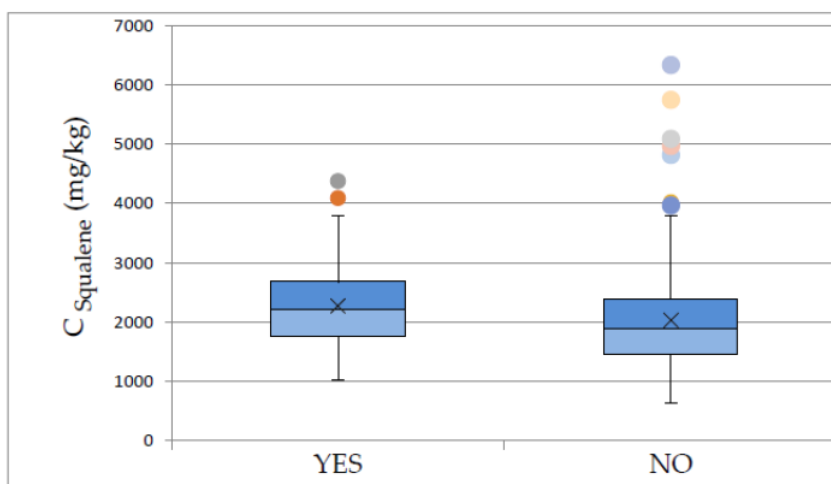


Figura 8. Contenuto dello squalene in base all'effetto dell'eventuale aggiunta di acqua durante i processi di estrazione dell'olio. L'indagine è stata condotta sugli oli prodotti nell'isola di Lesbo, ponendo a confronto gli oli prodotti con l'aggiunta di acqua (YES, n=120) con quelli senza l'aggiunta di acqua (NO, n=209) durante i processi estrattivi. La mediana viene rappresentata con la "x", la linea sottile indica l'intervallo dei risultati e i cerchi rappresentano i valori anomali (Martakos, 2020).

Commentato [er3]: La figura è stata sostituita

In una ricerca condotta sugli oli della cultivar Picual prodotti nelle annate 2001-2004, ottenuti da un nuovo sistema di estrazione a freddo, sono stati determinati il contenuto in b-carotene, squalene e cere. Il nuovo sistema di estrazione non utilizza "martelli", ma piuttosto un sistema di lacerazione delle olive che consente una loro molitura senza produrre emulsioni e una lavorazione a temperatura ambiente, senza alcuna diminuzione dei livelli di efficienza del processo (89,1% con il sistema a martelli rispetto al 90,1% con quello nuovo) e con un notevole risparmio di energia, superiore al 27% e quindi con un minor impatto ambientale.

L'analisi della varianza (ANOVA), relativamente ai risultati ottenuti per il contenuto in squalene e in b-carotene, non ha rivelato differenze statisticamente significative tra gli oli ottenuti in anni consecutivi. Confrontando i risultati della ricerca è emerso che mentre la concentrazione in b-carotene era superiore a quanto riportato in letteratura, il contenuto in squalene era comparabile con quello riportato in altre ricerche, il contenuto in cere, i cui valori elevati sono direttamente associati a caratteristiche negative degli oli, era significativamente inferiore (Samaniego-Sanchez 2010).

Conclusion

Sulla base degli studi condotti finora, lo squalene oggi può essere considerato una molecola naturale molto interessante, con ampie applicazioni nell'industria alimentare, cosmetica e farmaceutica grazie al suo ruolo nella prevenzione e nel trattamento di molte patologie umane. Il recupero di squalene dai prodotti della filiera olivicolo-olearia, utilizzando delle metodiche ecocompatibili, potrebbe trovare un'importante applicazione nel settore salutistico-nutrizionale.

Inoltre, essendo un composto essenziale per la biosintesi di steroidi e triterpeni, che sono precursori di ormoni della crescita (ad esempio, dei brassinosteroidi) e per l'adattamento delle piante allo stress biotico, sarebbe interessante valutare il contenuto dello squalene in relazione alle varietà italiane, alla diversa produttività delle piante, al periodo ottimale di raccolta delle olive, puntando anche sullo sviluppo di programmi di miglioramento genetico volti ad ottenere una contenuto ottimale nelle varietà di interesse commerciale e di maggiore diffusione in olivicoltura.

Infine, sarebbe utile approfondire gli studi sull'influenza della componente genetica sul contenuto dello squalene all'interno delle olive, al fine di considerare la possibilità di poter utilizzare questo composto come marcatore per la tracciabilità degli oli extravergini d'oliva monovarietali di qualità e per quelli tipici dei diversi territori d'origine (ad esempio DOP e IGP).

Bibliografia

Agrawal K., Melliou E., Li X., Pedersen T. L., Wang S. C., Magiatis P., Newman J. W., Holt. R. R., Oleocanthal-rich extra virgin olive oil demonstrates acute anti-platelet effects in healthy men in a randomized trial, *Journal of Functional Foods*, 2017, 36: 84-93.

Ambra R., Natella F., Lucchetti S., Forte V., Pastore G., α -Tocopherol, β -carotene, lutein, squalene and secoiridoids in seven monocultivar Italian extra-virgin olive oils, *Int J Food Sci Nutr.*, 2017, 68(5):538-545.

Alkhatib A., Tsang C., Tuomilehto J.. Olive Oil Nutraceuticals in the Prevention and Management of Diabetes: From Molecules to Lifestyle, *Int J Mol Sci.*, 2018, 19(7): 2024. Allegato XIII del Reg. UE 1169/2011 del 28 gennaio 2002 in materia di informazioni sugli alimenti ai consumatori

Anastasopoulos E., Kalogeropoulos N., Kaliora A. C., Kountouri A., Andrikopoulos N. K., The influence of ripening and crop year on quality indices, polyphenols, terpenic acids, squalene, fatty acid profile, and sterols in virgin olive oil (Koroneiki cv.) produced by organic versus non-organic cultivation method, *International Journal of Food Science and Technology*, 2011, 46: 170–178.

Baccouri O., Guerfel M., Baccouri B., Cerretani L., Bendini A., Lercker G., Zarrouk M., Daoud Ben Miled D., Chemical composition and oxidative stability of Tunisian monovarietal virgin olive oils with regard to fruit ripening, *Food Chem.*, 2008, 109(4):743-54.

Banks W. A., Coon A. B., Robinson S. M., Moinuddin A., Shultz J.M., Nakaoka R., Morley J.E., Triglycerides induce leptin resistance at the blood brain barrier, *Diabetes*, 2004, 53: 1253–1260.

Bastic M., Bastic L., Jovanovic J.J., Spiteller G., Hydrocarbons and other weakly polar unsaponifiables in some vegetable oils, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1978, 55: 886–891.

Beauchamp G.K., Keast R.S., Morel D., Lin J., Pika J., Han Q., Lee C.H., Smith A.B., Breslin P.A., Phytochemistry: Ibuprofen-Like Activity in Extra-Virgin Olive Oil, *Nature*, 2005, 437(7055):45-6.

Beltran G., Bucheli M.E., Aguilera M.P., Belaj A., Jimenez A., Squalene in virgin olive oil: Screening of variability in olive cultivars., *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, 2016, 118: 1250–1253.

Ben Hassine K., El Riachy M., Taamalli A., Malouche D., Ayadi M., Talmoudi K., Aouini M., Jlassi Y., Benincasa C., Romano E., Perri E., Kiristakis A., Hamdi M., Grati-Kammoun N., Hammami M., Consumer discrimination of Chemlali and Arbequina olive oil cultivars according to their cultivar, geographical origin, and processing system, *European journal of lipid science and technology*, 2014, 116 (7): 812-824.

Ben-Hassine K., Taamalli A., Ferchichi S., Mlaouah A., Benincasa C., Romano E., Flamini G., Lazzez A., Grati-kamoun N., Perri E., Malouche D., Hammami M., Physicochemical and sensory characteristics of virgin olive oils in relation to cultivar, extraction system and storage conditions, *Food research international*, 2013, 54 (2): 1915-1925.

Benincasa C., Romano E., Pellegrino M., Perri E., Analytical and organoleptic parameters for the differentiation of olive oils According to the areas of origin, healthy and nutritional properties, *La Rivista di Scienza dell'Alimentazione, The Journal of Food Science and Nutrition (FOSAN)*, 2013, 42 (1): 181-186.

Benveniste P., Sterol Metabolism, *The Arabiopsis Book*, 2002, e0004. doi: 10.1199/tab.0004.

Bi L. W., Zhao Z.D., Han L. L., Li. D. W., Review on some potential plant squalene resources, *Chem Ind Forest Prod.* 2011, 31(4):102-108.

Borzi A.M., Biondi A., Basile F., Luca S., Vicari E.S.D., Olive Oil Effects on Colorectal Cancer, *Vacante M.Nutrients.*, 2018, 11(1):32.

Bullon P., Quiles J.L., Morillo J.M., Rubini C., Goteri G., Granados-Principal S., Battino M., Ramirez-Tortosa M., Gingival vascular damage in atherosclerotic rabbits: hydroxytyrosol and squalene benefits, *Food Chem Toxicol.*, 2009, 47(9):2327-31.

Camin F., Pavone A., Bontempo L., Wehrens R., Paolini M., Faberi A., Marianella R.M., Capitani D., Vista S., Mannina L., The use of IRMS, 1H NMR and chemical analysis to characterise Italian and imported Tunisian olive oils, *Food Chemistry*, 2016, 196:98–105.

Caron J., Reddy L. H., Lepetre-Mouelhi S., Wack S., Clayette P., Rogez-Kreuz C., Yousfi R., Couvreur P., Desmaële D., Squalenoyl nucleoside monophosphate nanoassemblies: New prodrug strategy for the delivery of nucleotide analogues, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 2010, 20: 2761–2764.

Castelli F., Sarpietro M. G., Micieli D., Stella B., Rocco F., Cattel L., Enhancement of gemcitabine affinity for biomembranes by conjugation with squalene: Differential scanning calorimetry and Langmuir-Blodgett studies using biomembrane models, *J. Colloid Interface Sci.*, 2007, 316: 43–52.

Chan P., Tomlinson B., Lee C. B., Lee, Y. S., Effectiveness and safety of low-dose pravastatin and squalene, alone and in combination, in elderly patients with hypercholesterolemia, *J. Clin. Pharmacol.*, 1996, 36: 422– 427.

Cha S.I., Choi S.H., Kim H.J., Kim Y.J., Lim J.K., Yoo S.S., Lee S.Y., Lee J., Kim C.H., Park J.Y., Clinical and radiological manifestations of lipid pneumonia according to

etiology: Squalene, omega-3-acid ethyl esters, and idiopathic, *Clin Respir J.*, 2019, 13(5):328-337.

Chiou A., Kalogeropoulos N., Salta F. N., Efstathiou P., Andrikopoulos N. K. , Pan-frying of French fries in three different edible oils enriched with olive leaf extract: Oxidative stability and fate of microconstituents, *LWT - Food Science and Technology*, 2009, 42 (6): 1090-1097.

Cicero N., Albergamo A., Salvo A., Bua G.D., Bartolomeo G., Mangano V., Rotondo A., Di Stefano V., Di Bella G., Dugo G., Chemical characterization of a variety of cold-pressed gourmet oils available on the Brazilian market, *Food Research International*, 2018, 109: 517–525.

Clodoveo M.L., Malaxation: Influence on virgin olive oil quality. Past, present and future—An overview, *Trends Food Sci. Tech.*, 2012, 25: 13–23.

D'Imperio M., Gobbino M., Picanza A., Costanzo .S, Della Corte A., Mannina L., Influence of harvest method and period on olive oil composition: an NMR and statistical study,*J Agric Food Chem.*, 2010, 58(20):11043-51.

Escrich E., Solanas M., Moral R., Escrich R., Modulatory effects and molecular mechanisms of olive oil and other dietary lipids in breast cancer, *Curr Pharm Des.*, 2011, 17(8):813-30.

Escrich E., Moral R., Grau L., Costa I., Solanas M., Molecular mechanisms of the effects of olive oil and other dietary lipids on cancer, *Mol Nutr Food Res.*, 2007, 51(10):1279-92.

Estruch R., Ros E., Salas-Salvadó J., Covas M.I., Corella D., Arós F., Gómez-Gracia E., Ruiz-Gutiérrez V., Fiol M., Lapetra J., Lamuela-Raventos R. M., Serra-Majem L., Pintó X., Basora J., Muñoz M.A., Sorlí J.V., Martínez J.A., Fitó M., Gea A., Pharm. D., Hernán M. A., Martínez-González M.A., Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts, *N Engl J Med*, 2018, 378:34.

Farvin K. H. S., Anandan R., Kumar S. H. S., Shiny K. S., Mathew S., Sankar T. V., Viswanathan Nair P. G., Cardioprotective effect of squalene on lipid profile in

isoprenaline induced myocardial infarction in rats, *Journal of Medicinal Food*, 2006, 9(4): 531–536.

Fernández-Cuesta A., León L., Velasco L., De la Rosa R., Changes in squalene and sterols associated with olive maturation, *Food Research International*, 2013, 54: 1885–1889.

Filipović M., Gledović A., Lukić M., Tasić-Kostov M., Isailović T., Pantelić I., Vuleta G., Savić S. Vojnosanit, Alp Rose stem cells, olive oil squalene and a natural alkyl polyglucoside emulsifier: Are they appropriate ingredients of skin moisturizers - in vivo efficacy on normal and sodium lauryl sulfate - irritated skin?, *Pregl.*, 2016, 73(11):991-1002.

Flori L., Donnini S., Calderone V., Zinnai A., Taglieri I., Venturi F., Testai L., Review The Nutraceutical Value of Olive Oil and Its Bioactive Constituents on the Cardiovascular System. Focusing on Main Strategies to Slow Down Its Quality Decay during Production and Storage. *Nutrients*, 2019, 11 (9): 1962.

Fox C. B., Squalene emulsions for parenteral vaccine and drug delivery, *Molecules*, 2009, 14: 3286–3312.

Gelmini F., Ruscica M., Macchi C., Bianchi V., Maffei Facino R., Beretta G., Magni P., Unsaponifiable Fraction of Unripe Fruits of *Olea Europaea*: An Interesting Source of Anti-inflammatory Constituents, *Planta Med.*, 2016, 82 (3): 273-8.

Giacometti J., Milin C., Giacometti F., Ciganj Z., Characterisation of Monovarietal Olive Oils Obtained from Croatian cvs. Drobznica and Buza during the Ripening Period, *Foods* 2018, 7 (11): 188.

Granados-Principal S., Quiles J.L., Ramirez-Tortosa C.L., Ochoa-Herrera J., Perez-Lopez P., Pulido-Moran M., Ramirez-Tortosa M.C., Squalene ameliorates atherosclerotic lesions through the reduction of CD36 scavenger receptor expression in macrophages, *Mol Nutr Food Res.*, 2012, 56(5):733-40.

Grigoriadou D., Androulaki A., Psomiadou E. and Tsimidou M.Z., Solid phase extraction in the analysis of squalene and tocopherols in olive oil, *Food Chem*, 2007, 105:675–680.

Gylling H., Miettinen T. A., Postabsorptive Metabolism of Dietary Squalene, *Atherosclerosis*, 1994, 106(2):169-78

Hashim Y.Z., Eng M., Gill C.I., McGlynn H., Rowland I.R., Components of olive oil and chemoprevention of colorectal cancer, *Nutr Rev.*, 2005, 63(11):374-86.

Hidaka Y., Hotta, H. Nagata, Y., Iwasawa Y., Horie M., Kamei T., Effect of a novel squalene epoxidase inhibitor, NB-598, on the regulation of cholesterol metabolism in Hep G2 cells. *J. Biol. Chem.* 1991, 266, 13171–13177.

Hrnčirik K., Fritsche S., Relation between the endogenous antioxidant system and the quality of extra virgin olive oil under accelerated storage conditions, *J. Agric. Food Chem.* ,2005, 53: 2103–2110.

Huang Z. R., Lin Y. K., Fang J. Y., Biological and pharmacological activities of squalene and related compounds: Potential uses in cosmetic dermatology, *Molecules*, 2009, 14: 540–554.

Impellizzeri D., Esposito E., Mazzon E., Paterniti I., Di Paola R., Bramanti P., Morittu V.M., Procopio A., Perri E., Britti D., Cuzzocrea S., The effects of a polyphenol present in olive oil, oleuropein aglycone, in an experimental model of spinal cord injury in mice, *Biochemical Pharmacology*, 2012, 83:1413–1426.

Kamimara H., Koga, N., Oguri K., Yoshimura H., Enhanced elimination of theophylline, phenobarbital and strychnine from the bodies of rats and mice by squalene treatment, *J. Pharmacobiodyn.*, 1992, 15: 215–221.

Keys A., Mediterranean Diet and Public Health: Personal Reflections, *Am. J. Clin. Nutr.*, 1995, 61: 1321-1323

Kelly G.S., Squalene and its potential clinical use, *Altern. Med. Rev.* 1999, 4: 29–36.

Kohno Y., Egawa, Y., Itoh S., Nagaoka S., Takahashi M., Mukai K., Kinetic study of quenching reaction of singlet oxygen and scavenging reaction of free radical by squalene in n-butanol, *Biochim. Biophys. Acta* 1995, 1256: 52–56

Kotelevets L., Chastre E., Caron J., Mougin J., Bastian G., Pineau A., Walker F., Lehy T., Desmaële D., Couvreur P., A. Squalene-Based Nanomedicine for Oral Treatment of Colon Cancer, *Cancer Res.*, 2017, 77(11):2964-75.

León L., Rallo L., Del Río C., Martín L. M., Variability and early selection on the seedling stage for agronomic traits in progenies from olive crosses, *Plant Breeding*, 2004, 123: 73–78.

Lionetti V., Tuana B. S., Casieri V., Parikh M., Pierce G. N., Importance of functional food compounds in cardioprotection through action on the epigenome, *European Heart Journal* 2019, 40(7): 575–582

Lou-Bonafonte J. M., Martinez-Beamonte R., Sanclemente T., Surra J. C., Herrera-Marcos L. V., Sanchez-Marco J., Arnal C., Osada J. REVIEW Current Insights into the Biological Action of Squalene, *Mol. Nutr. Food Res.*, 2018, 62 (1800136): 1-16.

Lou-Bonafonte J.M., Arnal C., Navarro M.A., Osada J., Efficacy of bioactive compounds from extra virgin olive oil to modulate atherosclerosis development, *Mol Nutr Food Res.*, 2012, 56(7):1043-57.

Lupinacci S. , Toteda G. , Vizza D. , Perri A. , Benincasa C. , Mollica A. , La Russa A. , Gigliotti P. , Leone F. , Lofaro D. , Bonofiglio M. , Perri E. , Bonofiglio R. , Active compounds extracted from extra virgin olive oil counteract mesothelial-to-mesenchymal transition of peritoneal mesothelium cells exposed to conventional peritoneal dialysate: in vitro and in vivo evidences, *J. Nephrol.*, 2017, 30(6):841-850.

Madeo A., Perri E., Alessandrino M., Parise A., Romano E., Comparative study on the behavior of olive cultivars from different origins cultivated in the same environment, with regard to some important characteristics of the olive oil produced, *Acta Horticulturae*, 2012, 949 (949): 213-220.

Mansour A.B., Gargouri B., Flamini G., Bouaziz M., Effect of agricultural sites on differentiation between Chemlali and Neb Jmel olive oils, *J Oleo Sci.*, 2015,64(4):381-92

Manzi P., Panfili G., Esti M., Pizzoferrato L., Natural antioxidants in the unsaponifiable fraction of virgin olive oils from different cultivars, *J. Sci. Food Agr.*, 1998, 77: 115–120.

Martakos I., Kostakis M., Dasenaki M., Pentogennis M., Thomaidis N., Simultaneous Determination of Pigments, Tocopherols, and Squalene in Greek Olive Oils: A Study of the Influence of Cultivation and Oil-Production Parameters, *Foods*, 2020, 9(31): 1-17.

Mateos R., Domínguez M.M., Espartero J.L., Cert A., Antioxidant effect of phenolic compounds, alpha-tocopherol, and other minor components in virgin olive oil, *J Agric Food Chem.*, 2003, 51(24):7170-5.

Newmark, H. L., Squalene, olive oil, and cancer risk. Review and hypothesis, *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1999, 889: 193–203

Newmark H. L., Squalene, olive oil, and cancer risk: a review and hypothesis, *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 1997, 6 (12):1101–1103.

Nikkari T., Schreibman P. H., Ahrens E. H. Jr., In vivo studies of sterol and squalene secretion by human skin, *J. Lipid Res.*, 1974, 15: 563–573.

Notarnicola M., Pisanti S., Tutino V., Bocale D., Rotelli M.T., Memeo V., Gentile A., Bifulco M., Perri E., Caruso M.G., Effects of olive oil polyphenols on Fatty Acid Synthase gene expression and activity in human colorectal cancer cells, *Genes & Nutrition*, 2011, 6:63-69.

Ogawa Y., Doi H., The use of squalene, squalane or mixtures thereof for preparing a cooling composition for the local treatment of burns, EP 0457193, 1996.

Oueslati I., Anniva C., Daoud D., Tsimidou M.Z. and Zarrouk M., Virgin olive oil (VOO) production in Tunisia: The commercial potential of the major olive varieties from the arid Tataouin zone, *Food Chem*, 2009, 112:733–741.

Ostlund R.E. Jr, Racette S.B., Stenson W.F., Effects of trace components of dietary fat on cholesterol metabolism: phytosterols, oxysterols, and squalene, *Nutr Rev.*, 2002, 60(11):349-59.

Owen R. W., Mier W., Giacosa A., Hull W. E., Spiegelhalter B., Bartsch H., Phenolic compounds and squalene in olive oils: The concentration and antioxidant potential of

total phenols, simple phenols, secoiridoids, lignans and squalene, *Food and Chemical Toxicology*, 2000, 38: 647–659.

Owen R. W., Giacosa A., Hull W. E., Haubner R., Würtelea G., Spiegelhaldera B., Bartscha H., Olive-oil consumption and health: The possible role of antioxidants, *Lancet Oncol.*, 2000, 1: 107–112.

Pacetti D., Boarelli M.C., Giovannetti R., Ferraro S., Conti P., Alfei B., Caprioli G., Ricciutelli M., Sagratini G., Fedeli D., Gabbianelli R., Fiorini D., Chemical and Sensory Profiling of Monovarietal Extra Virgin Olive Oils from the Italian Marche Region, *Antioxidants*, 2020, 9 (330):1-17.

Palla M., Digiaco M., Cristani C., Bertini S., Giovannetti M., Macchia M., Manera C., Agnolucci M., Composition of health-promoting phenolic compounds in two extra virgin olive oils and diversity of associated yeasts, *Journal of Food Composition and Analysis.*, 2018, 74:27-33.

Pan F., Improvement of people's life quality-the mysteries of squalene, *SH Quali.*, 2001, 8: 47.

Pannelli G., Perri E., Scelte varietali in olivicoltura, Ed. Accademia nazionale dell'olivo e dell'olio di Spoleto, 2012, XVIII:1-23.

Pili B., Bourgaux C., Amenitsch H., Keller G., Le pêtre-Mouelhi S., Desmaële D., Couvreur P., Ollivon M., Interaction of a new anticancer prodrug, gemcitabinesqualene, with a model membrane: Coupled DSC and XRD study, *Biochim. Biophys. Acta* 2010, 1798: 1522–1532.

Peluso I., Sastry Yarla N., Ambra R., Pastore G., Perry G., Review MAPK signalling pathway in cancers: Olive products as cancer preventive and therapeutic agents, *Seminars in Cancer Biology*, 2019, 56:185–195.

Plastina P., Benincasa C., Perri E., Fazio A., Augimeri G., Poland M., Witkamp R., Meijerink J., Identification of hydroxytyrosyl oleate, a derivative of hydroxytyrosol with anti-inflammatory properties, in olive oil by-products, *Food Chemistry*, 2019, 279: 105–113.

Popa O., Bsbeanu N.E., Popa I., Nită S., Dinu-Pârvu C.E., Review Article Methods for Obtaining and Determination of Squalene from Natural Sources, Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International, 2014, 2015: 1-16.

Psomiadou E., Tsimidou M., Stability of virgin olive oil. 2. Photo-oxidation studies, J. Agric. Food Chem. , 2002, 50: 722–727.

Psomiadou E., Tsimidou M., Stability of virgin olive oil. 1. Autoxidation studies, J. Agric. Food Chem., 2002, 50:716–721.

Psomiadou E., Tsimidou M., On the role of squalene in olive oil stability, J. Agr. Food Chem. 1999, 47: 4025–4032

Rahmani A.H., Albutti A.S., Aly S.M., Therapeutics role of olive fruits/oil in the prevention of diseases via modulation of anti-oxidant, anti-tumour and genetic activity, Int J Clin Exp Med., 2014, 7(4):799-808.

Reddy L.H., Couvreur P., Squalene: A natural triterpene for use in disease management and therapy, *Adv. Drug Deliv. Rev.* 2009, 61: 1412–1426.

Rao C. V., Newmark H. L., Reddy B. S., Chemopreventive effect of squalene on colon cancer, *Carcinogenesis*, 1998, 19: 287–290.

Rastrelli L., Passi S., Ippolito .F, Vacca G., De Simone F., Rate of degradation of alpha-tocopherol, squalene, phenolics, and polyunsaturated fatty acids in olive oil during different storage conditions, J Agric Food Chem., 2002, 50(20):5566-70. Redazione di Teatro naturale, 17/06/2020).

Reg. CE 1513/2001 del 23/07/2001 in materia di “descrizione e definizione di oli di oliva e di oli di sansa di oliva

Reg. UE 1924/2006 del 20 dicembre 2006 in materia di indicazioni nutrizionali e sulla salute fornite sui prodotti alimentari.

Reg. UE 432/2012 del del 16 maggio 2012 in materia di indicazioni sulla salute consentite sui prodotti alimentari;

Rigane G., Boukhris M., Salem R.B., Sayadi S., Bouaziz M., Analytical evaluation of two monovarietal virgin olive oils cultivated in the south of Tunisia: Jemri-Bouchouka and Chemlali-Tataouin cultivars, *J Sci Food Agric.*, 2013, 93(5):1242-8.

Ripa V., De Rose F., Caravita M.A., Parise M.R., Perri E., Rosati A., Pandolfi S., Paoletti A., Pannelli G., Padula G., Giordani E., Bellini E., Buccoliero A., Mennone C., Qualitative evaluation of olive oils from new olive selections and effects of genotype and environment on oil quality, *Adv. Hort. Sci.*, 2008, 22(2): 95-103.

Romano E., Pellegrino M., Benincasa C., Muzzalupo I., Parise A., Martellosi M., Perri E., Comparazione dei parametri nutrizionali e sensoriali di oli aziendali provenienti dall'emisfero australe e boreale", *Italus Hortus*, 2013, 10: 271- 274

Romano E., Benincasa C., Pellegrino M., Parise A., Perri E., Tucci P., Come incidono i sistemi di estrazione sulle caratteristiche organolettiche e chimico-fisiche degli oli, *Italus Hortus*, 2010, 17(2):142.

Romano E., Benincasa C., Sposato M. R., Perri E., Effetti dei sistemi di estrazione sulla qualità di oli d'oliva italiani e tunisini, *Italus Hortus*, 2010, 17(2):142-143.

Romani A., Ieri F., Urciuoli S., Noce A., Marrone G., Nediani C., Bernini R., Review Health Effects of Phenolic Compounds Found in Extra-Virgin Olive Oil, By-Products, and Leaf of *Olea europaea* L., *Nutrients*, 2019, 11(8):1776

Sabatini N., Perri E., Olive Oil and Apoptosis of Cancer Cells, *Current Nutrition & Food Science*, 2010, 6 (4): 227-232

Sacks F.M., Lichtenstein A. H., Wu J. H.Y., Appel L. J., Creager M. A., Kris-Etherton P. M., Miller M., Rimm E. B., Rudel L. L., Robinson J. G., Stone N.J., Van Horn L. V., Dietary Fats and Cardiovascular Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association, *Circulation.*, 2017, 136(3): 1-23.

Samaniego-Sánchez C. , Quesada-Granados J.J., López-García de la Serrana H., López-Martínez M.C., β -Carotene, squalene and waxes determined by chromatographic method in picual extra virgin olive oil obtained by a new cold extraction system, *Food Composition and Analysis*, 2010, 23:671–676.

Sánchez-Quesada C., López-Biedma A., Toledo E., Gaforio J. J., Squalene Stimulates a Key Innate Immune Cell to Foster Wound Healing and Tissue Repair, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2018, 2018: 9473094

Sakouhi, F., Herchi,W., Sbei, K., Absalon, C., Boukhchina S., Characterisation and accumulation of squalene and n-alkanes in developing Tunisian *Olea europaea* L. fruits. International Journal of Food Science and Technology, 2011, 46:2281–2286.

Smith TJ, Squalene: potential chemopreventive agent, Expert Opin. Investig. Drugs., 2000; 9(8):1841-8.

Smith K. R., Thiboutot D. M., Thematic review series: Skin lipids. Sebaceous gland lipids: friend or foe?, J. Lipid Res., 2008, 49: 271–281.

Smith T.J., Yang G.Y., Seril D.N., Liao J., Kim S., Inhibition of 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone-induced lung tumorigenesis by dietary olive oil and squalene, Carcinogenesis, 1998, 19(4):703-6.

Sobot D., Mura S., Rouquette M., Vukosavljevic B., Cayre F., Buchy E., Pieters G., Garcia-Argote S., Windbergs M., Desmaële D., Couvreur P., Circulating Lipoproteins: A Trojan Horse Guiding Squalenoylated Drugs to LDL-Accumulating Cancer Cells, Mol Ther., 2017, 25(7): 1596-1605.

Spanova M., Daun G., Squalene – Biochemistry, Molecular Biology, Process Biotechnology and Applications, Eur. J. of Lipid Sci. and Tech., 2011, 113 (11): 1299-320.

Stark A.H., Madar Z.,Olive oil as a functional food: epidemiology and nutritional approaches, Nutr Rev., 2002, 60(6):170-6.

Storniolo C.E., Martínez-Hovelman N., Martínez-Huélamo M., Lamuela-Raventos R.M., Moreno J.J., Extra Virgin Olive Oil Minor Compounds Modulate Mitogenic Action of Oleic Acid on Colon Cancer Cell Line, J Agric Food Chem., 2019, 67(41):11420-11427.

Strandberg T. E., Tilvis R. S., Miettinen T. A., Variations of hepatic cholesterol precursors during altered flows of endogenous and exogenous squalene in the rat, Biochim. Biophys. Acta, 1989, 1001: 150–156.

Strandberg T. E., Tilvis R. S., Miettinen T. A., Metabolic variables of cholesterol during squalene feeding in humans: Comparison with cholestyramine treatment, *J. Lipid Res.*, 1990, 31: 1637–1643.

Toteda G., Lupinacci S., Vizza D., Bonofiglio R., Perri E., Bonofiglio M., Lofaro D., La Russa A., Leone F., Gigliotti P., Cifarelli R. A., Perri A., High doses of hydroxytyrosol induce apoptosis in papillary and follicular thyroid cancer cells, *J Endocrinol Invest*, 2017, 40(2):153-162.

Trichopoulou A., Katsouyanni K., Stuver S., Tzala L., Gnardellis C., Rimm E, Trichopoulos D., Consumption of olive oil and specific food groups in relation to breast cancer risk in Greece, *Journal of the National Cancer Institute*, 1995, 87 (2): 110–116.

Tsimidou M.Z., Squalene and tocopherols in olive oil: importance and methods of analysis, in: «Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention», Academic Press Life Sciences 2010, Elsevier, Chapter 61: 561–567.

Tutino V., Caruso M.G., Messa C., Perri E., Notarnicola M., Antiproliferative, antioxidant and anti-inflammatory effects of hydroxytyrosol on human hepatoma HepG2 and Hep3B cell lines, *Anticancer Res.*, 2012, 32(12):5371-7.

Valls-Pedret C., Sala-Vila C. A., Serra-Mir M., Corella D., De la Torre R., Martínez-González M. A., Martínez-Lapiscina E. H., Fitó M., Pérez-Heras A., Salas-Salvadó J., Estruch R., Ros E., Mediterranean Diet and Age-Related Cognitive Decline: A Randomized Clinical Trial, *AMA Intern Med.*, 2015, 175(7): 1094-1103.

Warleta F., Campos M., Allouche Y., Sanchez-Quesada C., Ruiz-Mora J., Beltrán G., Gaforio J. J., Squalene protects against oxidative DNA damage in MCF10A human mammary epithelial cells but not in MCF7 and MDA-MB-231 human breast cancer cells, *Food Chem. Toxicol.* 2010, 48: 1092–1100.

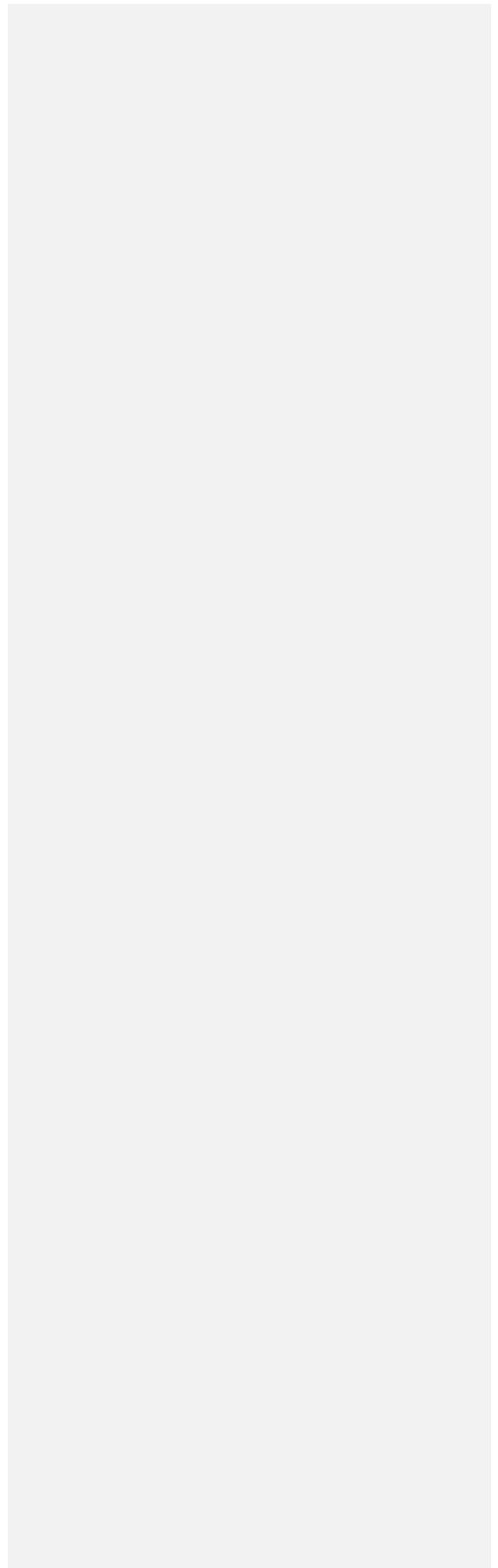
Waterman E., Lockwood B., Active components and clinical applications of olive oil, *Altern Med Rev.*, 2007, 12(4):331-42.

Wiesman Z., Desert olive oil cultivation: Advanced biotechnologies, Elsevier, 2009.

Wołosik K., Knaś M., Zalewska A., Niczyporuk M., Przystupa A.W., The importance and perspective of plant-based squalene in cosmetology, *J Cosmet Sci.*, 2013, 64(1):59-66.

Xu R. B., Liu W. W., Wang M. Y., Progress of preparation and application in squalene, *Shandong J. Med.*, 2005, 45: 69–70.

Yubero-Serrano E. M., Lopez-Moreno J., Gomez-Delgado F., Lopez-Miranda J., Extra virgin olive oil: More than a healthy fat, *European Journal of Clinical Nutrition*, 2019, 72: 8–17.



L'Oliva Ascolana del Piceno ripiena. L'esempio di una tradizione legata al territorio.

Travaglini P., Seghetti L., Palocci C.

AINC – Associazione Italiana Nutrizionisti in Cucina

Keywords: Ascoli stuffed olive, tradition, regionality, PDO

Parole chiave: oliva ascolana, tradizione, territorio, DOP

Abstract:

Food is culture, food is tradition linked to the territory. The Ascoli Piceno stuffed olive is one example. A culinary specialty that contains history, habits and (more than ever compared to other foods) has a symbolic and relational meaning that goes beyond the nutritional value and the need to eat. The stuffed "Oliva Ascolana del Piceno", is a product which has its roots in the 19th century and is among the oldest in the area: with cremini, lamb cutlet and breaded vegetables, makes up the traditional Ascoli's "mixed fry". Over time, the ancient recipe has undergone rearrangements that have led to the birth of successful variations, such as olives stuffed with fish, but also to real upheavals that have nothing to do with the typical product. For this reason, it has been protected by the PDO for over a decade.

Riassunto:

Il cibo è cultura, il cibo è tradizione legata al territorio. L'oliva ascolana del Piceno ripiena ne è un esempio. Una specialità culinaria che racchiude storia, abitudini e più che mai rispetto ad altri cibi, ha un significato simbolico e relazionale che va oltre al valore nutritivo e la necessità di alimentarsi. Un prodotto, l'Oliva Ascolana del Piceno ripiena, che affonda le sue radici nell'800, tra i più antichi del territorio e che unitamente a cremini e cotoletta d'agnello e verdure impanate che va a comporre il "fritto misto" all'ascolana. Con il tempo l'antica ricetta ha subito riarrangiamenti che hanno portato alla nascita di varianti di successo, come le olive ripiene di pesce, ma anche a veri e propri stravolgimenti che nulla hanno a che fare con il prodotto tipico. Per questo motivo da oltre un decennio è tutelata dalla DOP.

Il cibo è cultura, il cibo è la porta di accesso ad un territorio. Non a caso il turista entra a contatto con la cultura e le tradizioni di quel luogo proprio attraverso il cibo.

La cultura inizia a tavola e l'Italia, è sicuramente tra i paesi che possiede un patrimonio enogastronomico tra i più

grandi e variegati che è importante conoscere e saper valorizzare perché rappresenta un'opportunità di crescita e una ricchezza inestimabile.

Il cibo identifica dunque il territorio. Il Lazio è conosciuto per la carbonara, la Campania per la pizza, l'Abruzzo per le "rustell" ed il Montepulciano, le Marche

ed in particolare Ascoli ed il Piceno, per l'oliva ascolana del Piceno ripiena, immancabile nelle ricorrenze e nelle sagre della provincia di Ascoli ma anche di Teramo. Gustosa, e sfiziosa può essere consumata, come antipasto o come secondo da sola od in abbinamento ad altri fritti.

A Monteprandone, paesino dell'entroterra della provincia di Ascoli, organizzata dalla locale Pro Loco, da oltre 40 anni c'è addirittura una sagra a lei dedicata. L'oliva ripiena è tra i piatti più antichi del territorio ascolano, una tradizionale prelibatezza che fornisce un antipasto gustoso unitamente a cremini, cotoletta d'agnello e verdure impanate che va a comporre il "fritto misto all'ascolana".

Molti fanno risalire la ricetta almeno al 1800 ad opera di cuochi delle nobili famiglie ascolane, considerando i costi ed i tempi necessari alla preparazione. Questi infatti avendo a disposizione buone quantità di olive verdi tipiche del territorio, dal frutto dolcissimo, tenero, croccante, fragrante e ricco in polpa, provenienti dai poderi padronali, iniziarono a farcirle con le carni sempre disponibili nelle famiglie agiate.

La vera affermazione dell'oliva ripiena la si riconduce al 1861, anno della costituzione del Regno d'Italia, quando migliorarono le condizioni economiche delle famiglie e scomparve il divieto del consumo della carne in particolare di

suino, da novembre a Pasqua e del manzo da giugno a novembre.

Con il tempo l'antica ricetta ha subito riarrangiamenti che hanno portato alla nascita di varianti di successo, come le olive ripiene di pesce, ma anche a veri e propri stravolgimenti che nulla hanno a che fare con il prodotto tipico; questi comprendono carni poco pregiate, olive legnose di dubbia origine, prodotto finale che assomiglia a polpette...

La maggior parte delle ricette e dei suggerimenti che troviamo in rete si discostano fortemente dalle olive tradizionali ripiene del Piceno e nulla hanno a che fare con il prodotto tipico. Per questa specialità culinaria, oltre all'oliva, vengono impiegate carni fresche di bovino e suino, di pollo e/o tacchino per il ripieno, uova, formaggio stagionato grattugiato per aroma ed amalgama, uova, farina di grano, pangrattato per la panatura.

Veniamo al dettaglio degli ingredienti e della ricetta.

Le olive verdi ascolane di grandezza media, vengono snocciolate rigorosamente con un coltello da cucina, con un taglio a spirale e riempite con la carne preventivamente tagliata a piccoli pezzi, rosolata assieme alle verdure, passata al tritacarne (no frullata) aromatizzata con noce moscata e legata con aggiunta di uova e formaggio. Le olive riempite vengono poi panate passandole nella farina,

nell'uovo e nel pane grattugiato e poi fritte per alcuni minuti in abbondante olio extravergine di oliva fino ad una doratura uniforme.

L'oliva ascolana del Piceno essendo tra i principali prodotti di eccellenza marchigiani, è tutelata dalla DOP da oltre un decennio. La denominazione di "Oliva Ascolana del Piceno" ripiena viene riservata ad un prodotto che risponde a determinati requisiti riportati nel disciplinare di produzione. I principali riguardano le caratteristiche degli ingredienti e la lavorazione.

Per il ripieno devono essere utilizzate carni fresche: carni di bovino maturo provenienti dalla zona di cui all'art 3, minimo 40% - massimo 70%; carni suine mature provenienti dalla zona di cui all'art. 3 minimo 30% - massimo 50%; è tollerata l'aggiunta di carni di pollo provenienti dalla zona di cui all'art. 3 e/o tacchino fino ad un massimo del 10%.

Ingredienti aggiuntivi: uova (da 2 a 4, secondo necessità, per kg di impasto); formaggio stagionato grattugiato per aroma ed amalgama, minimo gr. 100 per kg di impasto; olio extravergine e/o strutto quanto basta per la cottura delle carni, è consentito l'uso del burro nella cottura delle carni purché indicato in etichetta; vino bianco secco; cipolla, carota, costa di sedano, noce moscata, sale, quanto basta per l'insaporimento delle carni in cottura.

Ingredienti facoltativi: è ammesso l'utilizzo di piccole quantità di salsa di pomodoro per l'insaporimento delle carni; chiodi di garofano; pepe; buccia di limone grattugiata ed altri aromi di minore entità.

In ingredienti per la panatura: uova, farina di grano, pangrattato, in quantità sufficienti per la formazione di una leggera copertura dell'oliva ripiena. Il prodotto finito deve contenere almeno il 40% in peso di oliva denocciolata.

Per quanto riguarda la cottura, le carni sopracitate, tagliate in pezzi, vengono rosolate con cipolla, carota e sedano, in olio extravergine di oliva e/o strutto (è consentito l'uso del burro) e portate a cottura a fuoco lento con aggiunta di vino bianco secco e sale.

A cottura ultimata, la carne e gli ingredienti aggiuntivi vengono tritati. L'impasto viene legato con uova, formaggio grattugiato e aggiunta di noce moscata. Le olive preventivamente denocciolate vengono riempite con l'impasto così ottenuto. Le olive ripiene vengono poi passate nella farina, nell'uovo battuto ed infine nel pangrattato. Il prodotto finale è destinato alla frittura.

Un piatto non proprio leggero in termini calorici ma più che "completo" da un punto di vista nutrizionale, da consumare sicuramente non tutti i giorni. 100 g di olive ripiene, apportano

circa 230 Kcal. 9.3 g di grassi; 18.6 g di carboidrati e 16.1 g di proteine, valori che possono variare in base alla quantità degli ingredienti utilizzati. A ciò vanno aggiunti i grassi e le calorie derivanti dalla frittura.

Da premettere che i puristi dell'alimentazione potrebbero inorridire di fronte alla presenza contemporanea di carne, uova e latticini. Non dimentichiamoci che il cibo è convivialità ed uno il mangiare, uno dei piaceri della vita e fare ogni tanto uno strappo alle regole non crea certamente problemi.

Non va demonizzata neanche la frittura come metodo di cottura. Da sempre infatti è considerata una modalità di cottura "poco sana" sia per la quantità di olio assorbita dagli alimenti, sia per la formazione di sostanze potenzialmente tossiche, come l'acroleina, se non si presta la dovuta attenzione. Se fatta con le giuste attenzioni, ossia seguendo le regole dettate dalla scienza della nutrizione in cucina, per esempio monitorando la temperatura, la frittura permette di ridurre la perdita dei

nutrienti, in particolare rispetto agli altri metodi di cottura, permette di ridurre la perdita di vitamina C e vitamine del gruppo B.

Il prodotto finito deve presentare le seguenti caratteristiche organolettiche. Visive: forma leggermente allungata (ellittica) irregolare; presenza di aree verdi percettibili; alla rottura la panatura rimane aderente all'oliva, con impasto che si presenta compatto.

Olfattive: percezioni olfattive di media intensità con note fruttate di oliva verde e spezie.

Gustative: il prodotto risulta croccante, per la presenza della varietà oliva ascolana tenera, di sapore delicato con retrogusto amaro da intenso a mediamente intenso.

Oggi, nel 2020, ritroviamo il termine "oliva ascolana" anche nel vocabolario della casa editrice Zanichelli, a dimostrare che essa non è solo una specialità gastronomica, ma è anche un elemento fortemente legato alla nostra cultura e al territorio.

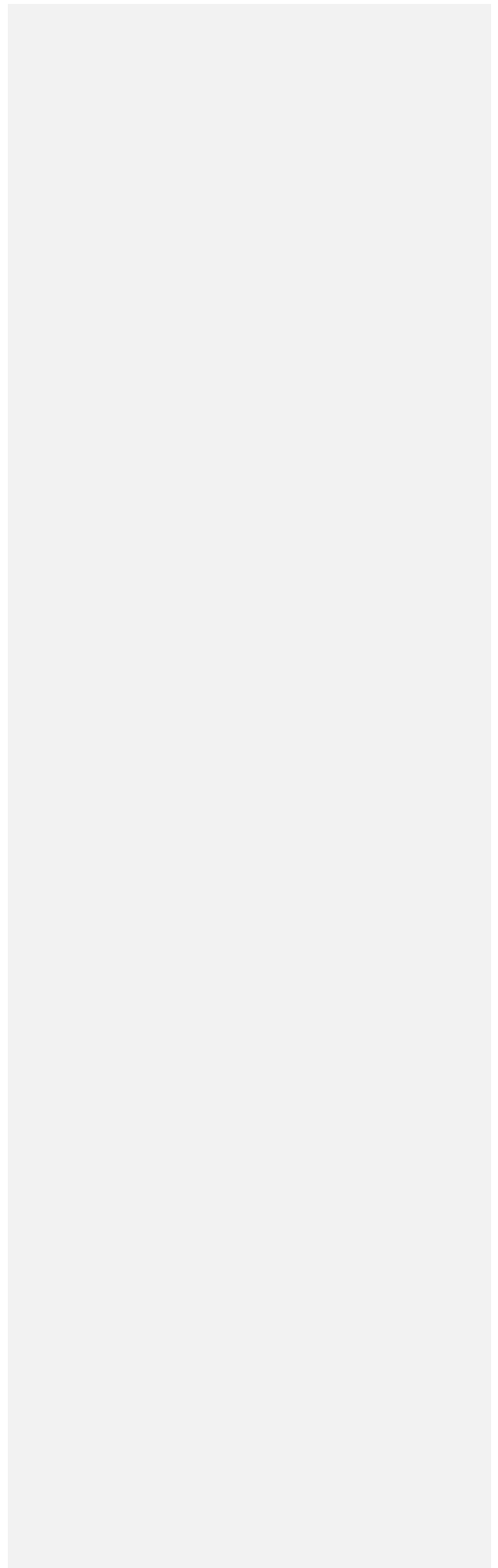
Bibliografia

G. Angelini, Ricetta delle olive ripiene e fritte all'ascolana. <http://www.gianna-angelini.net/gastron.html>, accesso 10 ottobre 2020

CREA, Tabelle di composizione degli alimenti,
<https://www.alimentinutrizione.it/sezioni/tabelle-nutrizionali>, accesso il 3 ottobre 2020

M Felicioni, L Seghetti, M De Angelis , *Oliva Ascolana del Piceno*, Edizioni Ascoliva,
Ascoli, 2017

Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, Disciplinare di Produzione della
Denominazione di Origine Protetta "Oliva Ascolana del Piceno"
https://www.regione.marche.it/Portals/0/Agricoltura/qualita/disciplinare_oliva_ascolana_del_piceno_29marzo2012.pdf, accesso il 3 ottobre 2020



Un nuovo senso di misura tra tradizione e innovazione nello scenario della biodiversità alimentare

Russo A.

AINC - Associazione Italiana Nutrizionisti In Cucina

Keywords: biodiversity, sustainability

Parole chiave: biodiversità, sostenibilità

Abstract

Redesigning food production systems on the rules of the circular economy to ensure nutritious food for the entire world population, but also produced in compliance with the environment and the rules of sustainability, is one of the most difficult challenges of our society. The only alternative is to spread greater sensitivity to global environmental issues among people, with the awareness that the planet's natural resources are not unlimited. The actions carried out by the players in the food system, including the consumer, if considered on a global scale, can have a huge effect on reducing the environmental impact caused by food consumption. If adopting a sustainable diet means making your contribution to achieving a sustainable food system for all, a new sense of measure and balance between the preservation of traditions and orientation to the future, understood as the exchange and discovery of new foods and the development of new ones. modes of production, preparation and consumption, should be fueled to reverse the course.

Riassunto

Ridisegnare i sistemi di produzione alimentare sulle regole dell'economia circolare per garantire a tutta la popolazione mondiale cibo nutriente, ma anche prodotto nel rispetto dell'ambiente e delle regole di sostenibilità, è una delle sfide più ardue della nostra società. L'unica alternativa sarà diffondere tra le persone maggiore sensibilità per le questioni ambientali globali, con la consapevolezza che le risorse naturali del pianeta non sono illimitate. Le azioni svolte da ognuno degli attori del sistema alimentare, consumatore compreso, se considerati su scala globale, possono avere un enorme effetto sulla riduzione dell'impatto ambientale causato dal consumo alimentare. Se adottare una dieta sostenibile significa dare il proprio contributo al raggiungimento di un sistema alimentare sostenibile per tutti, un nuovo senso di misura e di equilibrio tra conservazione delle tradizioni e orientamento al futuro, inteso come scambio e scoperta di nuovi alimenti e come sviluppo di nuove modalità produttive, di preparazione e consumo, dovrebbe essere alimentato per invertire la rotta.

Da sempre il cibo ha avuto un ruolo fondamentale nella storia dell'uomo, «è il vero carburante della storia. Per due semplici ragioni. Una naturale e una culturale. La prima, ovvia, è che l'uomo mangia per vivere. La seconda, assai più decisiva, è che vive per mangiare»¹. Ma fornire cibo abbastanza sicuro e nutriente per una popolazione mondiale

in crescita pone molte sfide. Tra le più gravi c'è la necessità di aumentare la produzione alimentare a livello globale senza minare le terre e i mari del mondo. Se da un lato infatti si è saputa sfruttare la ricchezza biologica che la natura offriva per la produzione di cibo, dall'altro lato le recenti evoluzioni dell'agricoltura rappresentano una

profonda minaccia per la biodiversità. Il termine "Biodiversità", reso popolare dal noto biologo naturalista Wilson è una parola relativamente recente impiegata per definire la varietà delle forme viventi sulla Terra ². Anche l'agricoltura ha bisogno di biodiversità per garantire nuove varietà e per adattare le varie coltivazioni alle diverse condizioni del pianeta. Con "biodiversità per il cibo e l'agricoltura" s'intendono proprio tutte le piante, gli animali e i microrganismi che mantengono i terreni fertili, impollinano le piante, purificano l'acqua e l'aria, mantengono le risorse ittiche e forestali in buona salute e aiutano a combattere i parassiti e le malattie delle coltivazioni e del bestiame. I sistemi alimentari e agricoli sono infatti strettamente dipendenti dalle piante, dagli animali e dai microrganismi che li compongono e li circondano; in questa ottica la biodiversità non solo sostiene la disponibilità di cibo, ma costituisce una risorsa chiave per aumentarne la produzione in modo sostenibile. Nonostante i ripetuti avvertimenti sulla rapida perdita di biodiversità, i sistemi di produzione in tutto il mondo stanno diventando sempre meno diversi in termini di ecosistemi, specie e risorse genetiche. Si capisce dunque perché sia così importante mantenere la biodiversità; come ci avverte il rapporto sullo Stato della biodiversità mondiale per l'alimentazione e l'agricoltura lanciato dalla FAO nel 2019 «*la biodiversità che sta alla base dei nostri*

sistemi alimentari sta scomparendo, mettendo a rischio il futuro dei nostri alimenti, dei mezzi di sussistenza, della salute umana e dell'ambiente. Una volta perduta non può essere recuperata»³.

In uno scenario alimentare sempre più complesso, in cui le problematiche connesse alla produzione di alimenti investono aspetti sociali, etici, economici ed ambientali, la conservazione della biodiversità e l'uso sostenibile delle sue componenti costituiscono obiettivi a cui tutti gli attori del sistema sono chiamati a rispondere.

A partire dalla Convenzione di Rio (1992), che costituisce il primo strumento vincolante sulla conservazione della biodiversità, le risposte adottate sono state differenti. Istituzioni, imprese del settore alimentare, ristorazione e distribuzione dovrebbero impegnarsi insieme favorendo la diffusione, prima di tutto, di una corretta informazione e educazione alimentare tesa a consapevolizzare il singolo consumatore. L'unica alternativa sarà solo diffondere maggiore sensibilità per le questioni ambientali globali, con la consapevolezza che le abitudini alimentari dovranno subire trasformazioni radicali, mettendo quindi da parte il senso di deresponsabilizzazione tipico del consumatore post-moderno.

La FAO, conia così la "dieta sostenibile", quella che ha un ridotto impatto ambientale e al tempo stesso soddisfa le

linee guida nutrizionali, è economica, accessibile e culturalmente accettabile⁴. In tale contesto la dieta mediterranea, come modello di studio avviato dalla FAO per la caratterizzazione delle diete sostenibili in diverse aree del mondo, può ricoprire un ruolo molto importante per la sua salvaguardia. «Entro il 2050, la popolazione mondiale sarà di 9 miliardi di persone, e con tale crescita aumenterà anche la domanda alimentare. Per garantire cibo a sufficienza per le generazioni future e al tempo stesso minimizzarne l'impatto ambientale, è necessario passare a produzioni alimentari più sostenibili e cambiare le nostre abitudini a tavola»⁵.

Eppure, vedere le cose da questo punto di vista ci ha resi veramente più consapevoli?

Siamo stati così bombardati da contrastanti informazioni, abbiamo sentito parlare di sostenibilità, di tendenza al sovra consumo alimentare, di "economia circolare", di come fosse necessario ridurre gli sprechi alimentari e optare magari per alternative di origine vegetale. Come riferimento al rapporto tra cibo e territorio invece, la tendenza al consumo locale e territoriale ha così preso il sopravvento. In questo contesto il consumo di cibo prodotto nelle vicinanze, come, ad esempio, la cosiddetta "spesa a km zero" è risultata filosofia vantaggiosa in quanto contribuisce alla sostenibilità ambientale e a promuovere il patrimonio agroalimentare regionale,

oltre a garantire un prodotto fresco, sano e stagionale. In più la connessione tra luogo di produzione e luogo di acquisto di un alimento ha permesso un contatto diretto con i produttori, valorizzandone la dimensione sociale. Tuttavia, se da un lato il legame con il territorio è sinonimo di autenticità dei prodotti alimentari, questo vale solo se legati alla stagionalità. E allora quello che sembrava una scelta sostenibile si è rivelato essere spesso un condizionamento oltre a costituire talvolta un mercato di nicchia caratterizzato da scarsa accessibilità. Similmente, in risposta a una richiesta di genuinità, all'interno di fasce sempre più numerose della popolazione si riscontra una tendenza a riscoprire la natura e i prodotti naturali, da intendersi come riduzione al minimo e non eccessivamente invasiva della tecnologia durante la filiera alimentare. Per altri, la nozione di naturalità coincide con la scelta del cibo biologico che sfrutta la naturale fertilità del suolo riducendo l'utilizzo di prodotti di sintesi nelle varie fasi della produzione, trasformazione e stoccaggio, ed escludendo l'impiego di organismi geneticamente modificati. Nella società post-moderna dei nostri tempi, caratterizzata da incertezza e poca informazione corretta, tutto questo potrebbe sfociare in profonde contraddizioni. A partire dall'interesse per la salvaguardia della salute, il rischio è quello di sviluppare un eccesso di preoccupazione nei confronti

dell'alimentazione, spesso ossessivo. L'orientamento al cibo tradizionale, regionale e locale, sfocia invece in una forma di ostilità e difesa verso l'innovazione tecnologica, mentre per chi è molto rivolto al futuro si rischia una forma di allontanamento dalle tradizioni. Contrariamente ai sostenitori dell'agricoltura biologica, vi è anche chi ritiene tuttavia che la produzione di beni agricoli realizzata grazie a un impiego massiccio di biotecnologia costituisca, in prospettiva, l'unica strada per ottenere prodotti naturali, rendendo superfluo l'uso di gran parte dei composti chimici utilizzati oggi nell'agricoltura convenzionale. Spesso inoltre velocità e frenesia portano molte persone a dedicare sempre meno tempo alla preparazione e al consumo dei pasti, trascurando gli aspetti nutritivi e limitando i momenti di convivialità e condivisione. In termini di sostenibilità invece prevalgono comportamenti di indifferenza, tesi alla deresponsabilizzazione e alla delega alle istituzioni o ai grandi attori operanti nel settore alimentare.

In questa ottica il cibo dovrebbe riacquistare la sua valenza non solo nutrizionale ma anche sociale. Il consumo di cibo deve caricarsi di più significato, di emozioni e di esperienza ricostruendo un approccio più equilibrato e positivo all'alimentazione. Andrebbe ricercata una nuova "misura", un giusto equilibrio tra conservazione e

innovazione. Le scoperte tecnologiche non devono essere sacrificate in nome di quell'assenza di manipolazioni che caratterizza il naturale. Non è sempre giusto pensare che il biologico sia genuino, mentre il nuovo artificiale. È giusto scoprire nuovi sapori, ma al tempo stesso valorizzare l'autenticità del locale e stagionale. Le persone saranno in grado di comprendere l'importanza che alcune innovazioni in ambito alimentare avranno in un'ottica futura, oppure la tecnologia sarà sempre considerata manipolazione e artificio della natura? Dobbiamo sicuramente usare la biodiversità in modo sostenibile, così da poter rispondere meglio alle crescenti sfide del cambiamento climatico, e produrre cibo senza danneggiare il nostro ambiente. Ma l'attenzione all'ambiente e al mantenimento della biodiversità deve derivare da un cambiamento prima di tutto culturale che dovrà modificare le convinzioni più profonde, gli stili individuali di vita e i modelli di produzione, assumendo un comportamento responsabile per far sì che il pianeta utilizzi efficientemente e non sprechi le risorse di cui dispone. Sviluppare un modello circolare andrebbe visto proprio in questa ottica: partire dal cibo per sviluppare in chiave circolare un cambio di paradigma nella sostanza dei comportamenti, prima ancora di tutto il resto.

Bibliografia

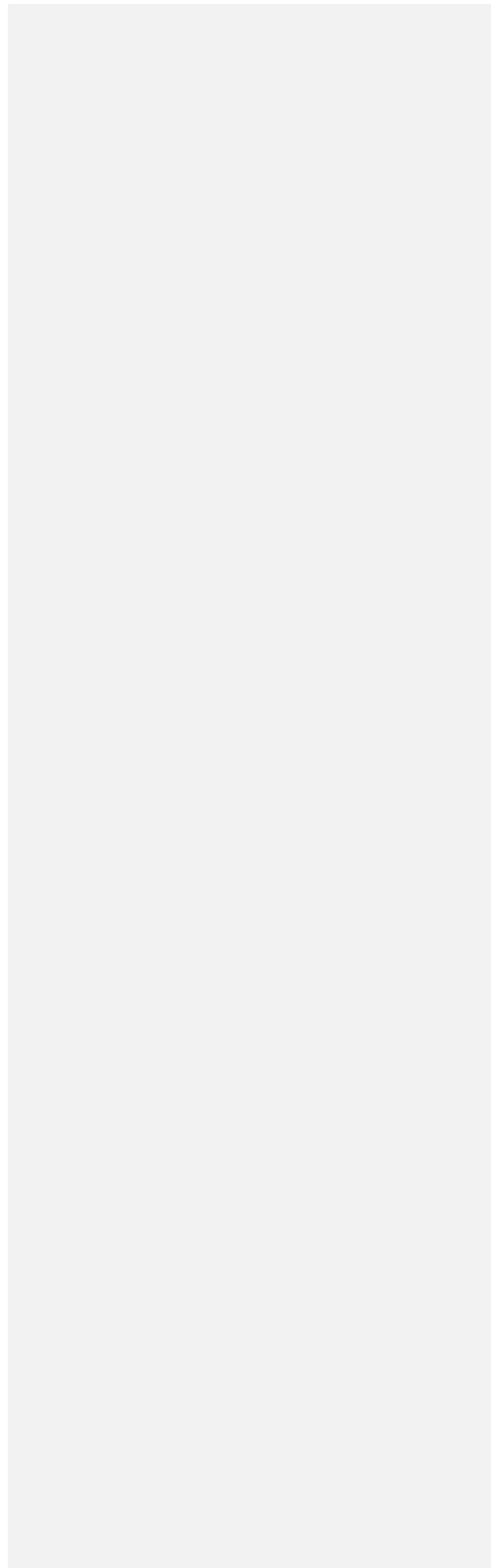
¹ M. NIOLA, *Non tutto fa brodo*, Il Mulino, Bologna 2012.

² E.O. WILSON, *Biodiversity*, National Academy of Sciences, Washington, DC 1988.

³ J BÉLANGER AND D. PILLING, *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome FAO 2019.

⁴ B. BURLINGAME, *Sustainable diets and biodiversity. Directions and solutions for policy, research and action*. IOM Sustainable Diets, Rome FAO 2012.

⁵ H.C.J. GODFRAY et al., *Food security: the challenge of feeding 9 billion people* in «Science», 327, 2010, pp. 812-8.



Maker Faire 2020

Il sistema alimentare dopo il Covid.

Il futuro della sana e corretta alimentazione

Il cambiamento delle abitudini alimentari durante la pandemia.
Focus sull'aderenza alla dieta mediterranea

Keywords: food system, healthy nutrition, quarantine

Parole chiave: Sistema alimentare, nutrizione sana, quarantena

Abstract

The unexpected and bursting arrival of the Covid-19 pandemic in a short time has overwhelmed the whole world, bringing changes in every aspect of life: social, work, economic, technological. The lifestyle and eating habits of the Italian population have also undergone significant changes.

What happened during the lockdown period? How did the Italians react to the quarantine? How have their eating habits changed? What impact have these changes had on health?

Riassunto

L'arrivo inaspettato e prorompente della pandemia da Covid-19 in poco tempo ha travolto il mondo intero, portando cambiamenti in ogni aspetto della vita: sociale, lavorativo, economico, tecnologico. Anche lo stile di vita e le abitudini alimentari della popolazione italiana hanno subito significativi mutamenti.

Cos'è accaduto nel periodo del lockdown? Come hanno reagito gli italiani alla quarantena? Come sono cambiate le loro abitudini alimentari? Che ricaduta hanno avuto, questi mutamenti, sulla salute?

Laura Rossi, ricercatrice del Centro Alimentazione e Nutrizione del CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), presenta lo studio in materia di nutrizione, compiuto dal suo gruppo, Osservatorio sulle Eccedenze sui Recuperi e sugli Sprechi Alimentari, durante il periodo di quarantena. Con un focus sulla valutazione dei cambiamenti delle abitudini alimentari e degli stili di vita degli italiani, a seguito delle misure di

contenimento messe in atto da marzo a maggio 2020.

Durante il primo periodo di lockdown, le lunghissime file di cittadini davanti ai supermercati, per assicurarsi il cibo nel timore che non fosse più disponibile, la grande richiesta di alcuni prodotti da stoccaggio, come lievito e farina, diventati improvvisamente difficili da trovare, portarono i media a parlare di generale cambiamento delle abitudini

alimentari e di spesa degli italiani, per effetto del Covid-19.

Se la risposta delle istituzioni è stata fornire consigli e raccomandazioni, per contenere quelli che potevano essere gli effetti potenzialmente negativi dei cambiamenti delle abitudini alimentari, molti gruppi di ricerca, tra cui il CREA, si sono attivati per misurare il fenomeno, e per valutare non solo i possibili effetti negativi, ma anche quelli potenzialmente positivi, della situazione in essere.

L'obiettivo specifico dello studio del CREA è stato determinare l'aderenza alla dieta mediterranea, il cambiamento della dieta abituale, e tutta una serie di variabili comportamentali legate allo spreco domestico.

È stato redatto un questionario online, pubblicizzato attraverso i canali social, personali e istituzionali, con raccolta dei dati effettuata nel periodo che va dal 22 aprile al 10 maggio.

Le abitudini alimentari sono state valutate attraverso domande atte a misurare l'aderenza alla dieta mediterranea con la scala di Likert a 5 livelli (1 per niente d'accordo, 5 molto d'accordo).

Sono stati presi in considerazione i fattori determinanti dello spreco alimentare, quindi i cambiamenti di stile di vita inerenti alle modalità di fare la spesa, alla gestione degli avanzi, allo

svolgimento dei pasti, all'attività fisica, con qualche domanda sulle categorie vulnerabili, ossia i bambini e gli anziani.

Le risposte sono arrivate numerose, quasi tremila, da ogni regione d'Italia, a dimostrazione dell'attenzione manifestata dal consumatore rispetto a queste tematiche.

Il campione, come di solito accade in questo tipo di studi, è costituito prevalentemente da donne, (il 75% rispetto al 25% degli uomini) con un 22% di famiglie con bambini. Dal punto di vista del livello d'istruzione, il campione è un po' distorto, perché rappresenta il 68% di laureati, probabilmente perché i canali attraverso cui è stato distribuito, sono visitati da persone che conoscono le tematiche e seguono la ricerca.

Ne è risultato che il 60% degli intervistati segue un regime alimentare con scarsa aderenza alla dieta mediterranea:

- solo il 33% dei rispondenti mangia il pane;
- il 58% degli intervistati ha consumato 2 o più porzioni a settimana di caramelle o dolci;
- il 64% ha fatto un eccessivo consumo di carne rossa;
- solo il 47% degli intervistati ha dichiarato di aver consumato 2 o più porzioni di frutta secca;

- si è fatto un uso minimo di pasta e riso integrale.

Per contro, alcune abitudini sono in linea con la dieta mediterranea:

- l'83% utilizza l'olio extravergine d'oliva per condire;
- il 73% consuma frutta e la verdura, nelle quantità consigliate;
- il 55% consuma il pane integrale;
- limitato utilizzo di burro;
- consumo di bevande zuccherate meno di una volta a settimana;
- il 57,4% dichiara di consumare più di 2 porzioni di legumi a settimana;
- il 51% consuma 2 o più porzioni di pesce a settimana.

Ma cos'è cambiato durante la quarantena?

Rispetto ai cambiamenti negativi, prevalgono quelli positivi: maggior utilizzo d'olio extravergine, riduzione del consumo di carne rossa e di bevande zuccherate e, fattore particolarmente importante, l'incremento d'uso dei legumi del 26%, oltre a una corretta idratazione.

Per contro, durante la quarantena, ci si è rifugiati più spesso nei dolci, e si è acquistato meno pesce e frutti di mare, probabilmente per una difficoltà

d'accesso ai prodotti freschi e deperibili.

Mettendo a confronto i risultati del questionario CREA con i dati d'acquisto di ISMEA pubblicati quasi in contemporanea, il parallelo tra le due indagini è abbastanza marcato.

In primo luogo, si evidenzia un aumento generale delle vendite al dettaglio dei prodotti alimentari. Se guardiamo le diverse categorie merceologiche, si nota come all'inizio dell'emergenza sono stati acquistati prevalentemente prodotti da stock, come il tonno, per passare, pian piano, all'ingredientistica, come le uova e la farina, perché il cibo, vissuto come elemento consolatorio, ha restituito agli italiani il piacere per la cucina: si è comprato, consumato e mangiato di più a Pasqua del 2020 che a Natale del 2019.

Tutto ciò è importante per capire quanto l'agroalimentare sia stato di sostegno in un momento difficile per la popolazione italiana.

I consumatori si sono dichiarati, inoltre, abili nella capacità di gestione e conservazione degli alimenti, fattore da tenere in grande considerazione nella lotta allo spreco domestico. La spesa alimentare è, infatti, una fase critica per la generazione dello spreco, ma il consumatore italiano presta attenzione al costo della spesa, il che compensa la spinta all'acquisto e alla sperimentazione di nuovi alimenti.

Volendo trattare lo spreco alimentare in una dimensione ambientale, aspetto diventato prioritario per i consumatori, è stata inserita una domanda sulla difficoltà di fare la raccolta differenziata, e l'85% dei rispondenti non lo considera un onere faticoso o impossibile da svolgere. Ciò denota che, la raccolta differenziata, è entrata a far parte del modo di gestire la cucina di molti italiani.

Per quanto riguarda i gruppi vulnerabili, per il 37% dei rispondenti il confinamento è stato l'occasione per coinvolgere i bambini sull'argomento alimentazione, anche se nel 50% dei casi non si è osservato un grande cambiamento. Mentre, la percezione che gli anziani abbiano sofferto a fare la spesa, anche per effetto della solitudine, è stata molto marcata nei rispondenti.

La convivialità, altro aspetto della dieta mediterranea, è stata riscoperta durante il periodo del confinamento. Il pranzo o la pausa della merenda, nella normalità, non si facevano più con frequenza quotidiana, invece, durante la quarantena, si è riscoperto il piacere di mangiare tutti insieme a tavola. Per quanto riguarda la colazione, non è mai stata fatta bene dagli italiani, e questa occasione non ha cambiato in meglio le cose.

Molto buona è stata l'attenzione all'idratazione: i rispondenti hanno

dichiarato di aver bevuto acqua tutti i giorni e in quantità sufficiente, superiore a un litro e mezzo. Dal punto di vista nutrizionale è un buon segno che non ci sia stato un eccesso nel bere alcolici, anche se questo è un dato che contrasta con quelli che vengono dall'epidemiologia nazionale e, probabilmente, il campione del CREA è un campione selezionato.

Tra le assonanze emerse nel confronto tra i dati ISMEA e quelli del CREA si nota l'iniziale ansia dei consumatori alla ricerca di prodotti a lunga conservazione, in previsioni di momenti di difficoltà, un progressivo abbandono dei centri commerciali con un riorientamento verso supermercati, discount e negozi di vicinato.

Per concludere possiamo dire che le limitazioni imposte dalla quarantena non hanno avuto effetti totalmente negativi sull'alimentazione e sullo stile di vita del campione in esame. L'aumento contenuto di comfort food, per lo più dolci, è stato bilanciato dall'aumento di consumo di frutta, verdura e legumi. E il tempo ritrovato nel periodo di confinamento è stato ben utilizzato in cucina, per soddisfare il desiderio di mangiar bene, preparando piatti con ingredienti freschi, locali e tradizionali, a discapito del comparto dei preparati e preconfezionati.

Maker Faire 2020

Il sistema alimentare dopo il Covid.

Il cibo difesa del corpo: l'immunonutrizione.

Keywords: immunonutrition, Covid-19, eating habits

Parole chiave: immunonutrizione, Covid-19, abitudini alimentari

Abstract

In the field of immunonutrition research, is it legitimate to talk about the healing properties of food? While acknowledging the connection between a person's well-being and proper nutrition, it is advisable to be cautious when talking about the direct correlation between nutrition and the immune system, and the body's ability to respond to debilitating external agents. The health emergency of 2020 has given new impetus to research in immunonutrition, relating to the science of the functional elements of the human body's immune system, focusing on the response to invasion by SARS-CoV-2.

Riassunto

Nell'ambito della ricerca in immunonutrizione, è legittimo parlare delle proprietà curative del cibo? Pur prendendo atto della connessione tra benessere della persona e corretta alimentazione, è opportuno essere cauti quando si parla di correlazione diretta tra nutrizione e difese immunitarie, e della capacità del corpo di rispondere agli agenti esterni debilitanti.

L'emergenza sanitaria del 2020 ha dato nuovi stimoli alla ricerca in immunonutrizione, relativamente alla scienza degli elementi funzionali al sistema immunitario del corpo umano, focalizzando la risposta all'invasione da SARS-CoV-2.

La Prof.ssa Laura Di Renzo, ordinario di Nutrizione clinica e Nutrigenomica presso l'Università di Roma Tor Vergata, condivide i risultati di una ricerca da lei coordinata, che nasce con il progetto "Eating habits and lifestyle Changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey" sui cambiamenti delle abitudini alimentari e dello stile di vita degli italiani durante il lockdown, con un focus sulla correlazione tra nutrizione e Covid-19.

L'obiettivo di questo focus su immunonutrizione e Covid, è rappresentare lo stato dell'arte di ciò che si conosce sul virus del Covid-19, e su ciò che genera all'interno dell'organismo umano, in termini di attivazione del sistema immunitario, tenendo conto dello stato nutrizionale dell'ospite, la sua composizione corporea, le abitudini e i comportamenti alimentari.

Ciò che oggi sappiamo è che il virus, una volta entrato nell'organismo dell'ospite, genera uno stato infiammatorio d'elevatissima intensità. E se l'ospite presenta fattori di rischio - fumo, sedentarietà, cattive abitudini alimentari, presenza di patologie come obesità, diabete, ipertensione - l'invasione da parte del virus genererà un'alterazione dell'equilibrio del sistema immunitario, che può portare a una progressione più severa della malattia già in essere.

Osservando ciò che interferisce sull'equilibrio del sistema immunitario, è emersa una correlazione tra alterazione della risposta immunitaria e microbiota intestinale, ossia la comunità microbica che abita l'intestino: batteri, funghi, virus. Ne scaturisce l'importanza dello stato di salute dell'intestino, così come l'adeguatezza della composizione corporea, costituita da una giusta ripartizione tra tessuto adiposo, muscolare e osseo.

E' stato dimostrato che l'obesità è un rilevante fattore di rischio, che sottopone il soggetto che ne è affetto a uno stato infiammatorio cronico e, di conseguenza, a un'alterazione del sistema immunitario, esponendolo a un maggior rischio di contrarre il virus SARS-CoV-2 e di sviluppare una reazione avversa grave.

Il tessuto adiposo, che di per sé genera infiammazione, origina non solo

un'alterazione a livello del microbiota intestinale, ma anche a livello del sistema nervoso centrale, creando così un doppio elemento di stress, mentale e intestinale.

Esiste quindi una stretta relazione tra un'alterazione del microbiota intestinale, dovuta a processi infiammatori in atto, e una manifestazione di stati d'ansia o di depressione.

E' stato constatato che, alle patologie come obesità, diabete o ipertensione, che concorrono alla generazione di un importante stato infiammatorio, e quindi di un'alterazione del sistema immunitario, si associano anche stress ambientale, stato d'ansia e non ultimo, le abitudini alimentari.

Anche gli alimenti che introduciamo, infatti, possono essere antinfiammatori o pro-infiammatori, e quindi generare, a loro volta, uno stato di eubiosi/disbiosi intestinale, equilibrio/squilibrio.

Uno stato di benessere intestinale può essere raggiunto e mantenuto grazie a una buona dieta, come la dieta mediterranea, ossia una dieta in cui si introducono una serie di nutrienti ad attività antiossidante, con effetto equilibrante sia per l'apparato intestinale, sia per quello immunitario.

La survey, condotta dalla Prof.ssa Di Renzo, sui cambiamenti delle abitudini alimentari e dello stile di vita degli italiani durante il lockdown, fotografa la

situazione dell'Italia nella prima fase dell'infezione da Sars-CoV-2.

Dividendo l'Italia nelle tre macro-regioni del nord, del centro e del sud comprese le isole, è stato osservato che, nel periodo che va dal 9 marzo al 24 aprile - giorno in cui il numero dei contagiati era pari al numero dei guariti -, gli italiani si sono industriati: hanno ripreso a cucinare, a impastare e, dato positivo, a consumare soprattutto alimenti tipici della dieta mediterranea. Pur ritrovandosi, all'improvviso, costretti in casa, hanno mantenuto buone abitudini alimentari, hanno continuato a fare attività fisica, per quanto possibile, e hanno anche cercato di smettere di fumare. Sulla base dell'indice di massa corporea riferito, e sulle sensazioni che molti degli intervistati hanno avuto, soltanto il 48 % di essi è aumentato di peso.

Il dato, importante, relativo all'indice di adeguatezza mediterranea, ci ha mostrato che, soprattutto al nord e al centro, gli italiani sono stati in grado di seguire una dieta mediterranea, principalmente la fascia dei giovani tra i 20 e i 30 anni, utilizzando olio extravergine d'oliva, frutta, frutta a guscio, verdura, legumi, pesce.

Ma, man mano che il lockdown si prolungava con l'emanazione di nuovi decreti, lo stato psicologico della popolazione italiana cominciava a risentirne e così, in una seconda survey, portata avanti a partire dal 25 aprile al 18 maggio, in concomitanza con le

prime riaperture, è emerso un aumento di stati d'ansia e di casi di difficoltà respiratorie da panico, e non da Covid-19. E ha cominciato a risentirne anche la qualità del sonno.

La nota più preoccupante, in una valutazione nutrizionale, è che si è cominciato a rifugiarsi nei cibi di conforto. Quindi la buona abitudine mediterranea, mantenuta nel primo periodo, è stata man mano sostituita da cibo meno sano, soprattutto dalle donne, che, stando alle risposte date al questionario, sono quelle che più hanno risentito di questo stato di affaticamento emotivo.

Poiché conosciamo la correlazione tra aumento del peso e aumento del rischio di peggioramento delle patologie e del rischio di contrarre l'infezione da Sars-CoV-2, è importante cercare di intervenire attraverso l'alimentazione.

La ricerca effettuata dalla Prof.ssa Di Renzo ha mostrato l'utilità dell'integrazione della dieta con una serie di nutrienti che abbiano un'attività funzionale ad azione antinfiammatoria e antiossidante, al fine di contrastare l'alterazione dell'equilibrio intestinale e immunitario, e agire anche sulla regolazione del peso corporeo.

Quando si parla di nutrienti funzionali, si parla, dunque, delle 4 P per l'immunonutrizione:

1. i Prebiotici, derivanti da fonti vegetali, contengono composti attivi, quali le vitamine A, B, D, E e i vari tocoferoli; alcuni minerali, come ferro e zinco, l'inulina, e la fibra, tutti con la capacità di spegnere una serie di geni dell'infiammazione, e di attivare geni collegati ai processi ossidativi, che avranno un'azione antinfiammatoria;
2. i Probiotici, per la riattivazione del sistema immunitario;
3. i Postbiotici, tra cui gli acidi grassi a catena corta, con ottima azione antinfiammatoria e antiossidante;
4. i Polifenoli come la Quercitina, il Resveratrolo, presente nel vino e

l'Idrossitirosole, molecola presente soprattutto nell'olio extravergine d'oliva, tutti con azione antiossidante.

E' fondamentale, dunque, nel concetto di immunonutrizione, una valutazione del microbiota intestinale, finalizzato alla corretta assunzione di nutrienti che abbiano un'azione antinfiammatoria, soprattutto per tutte quelle categorie vulnerabili come gli anziani, gli immunocompromessi, i pazienti con patologie, al fine di ridurre lo stato infiammatorio e di stress ossidativo, nell'ottica di mantenimento di un buono stato di salute dell'intestino e quindi di un equilibrio tra corpo e mente, il cosiddetto psicobioma.

Maker Faire 2020

I mutamenti del mercato alimentare

Nuovi modelli o nuovi prodotti?

Tre ere di alimentazione in Italia: il consumo tradizionale, i mutamenti del nuovo millennio, la crisi nel periodo di pandemia. Cosa è cambiato nella spesa alimentare?

Keywords: *food economy, food policy, consumer habits*

Parole chiave: *economia alimentare, politiche alimentari, abitudini di consumo*

Abstract

In recent decades, following the globalization of the market, there have been important changes in the spending and eating habits of Italians. The possibility of having any type of food available, at any time, has had various consequences and among these the spread of new shopping styles, a greater propensity to self-production, the request for a greater variety of foodstuffs, attention increasingly consistent towards sustainable production.

During the lockdown period, a new and sudden change emerges, the most relevant aspect of which is the sharp increase in purchases of certain foodstuffs.

Riassunto

Negli ultimi decenni, a seguito della globalizzazione del mercato, si è assistito a importanti cambiamenti nelle abitudini di spesa e consumo alimentare degli italiani. La possibilità di avere a disposizione ogni tipo di alimento, in ogni momento, ha avuto diverse conseguenze e tra queste la diffusione di nuovi stili di spesa, una maggior propensione all'autoproduzione, la richiesta di una maggior varietà di generi alimentari, un'attenzione sempre più consistente verso produzioni sostenibili.

Durante il periodo di lockdown emerge un nuovo e improvviso cambiamento, il cui aspetto più rilevante è il forte aumento di acquisti di alcuni generi alimentari.

Fabio Del Bravo, responsabile della Direzione Servizi per lo Sviluppo rurale di ISMEA (Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare), mette in evidenza i cambiamenti occorsi nel mercato alimentare degli ultimi anni, prima e dopo la crisi economico-

finanziaria del 2008 e durante la pandemia del 2020.

Sui cambiamenti avvenuti nel contesto agroalimentare influisce, in primo luogo, il mutamento della struttura sociale, che diventa sempre più articolata e complessa, e supera l'impostazione gerarchica, con una élite alla guida dei

comportamenti di consumo, emulati dalle classi meno abbienti.

Cambia anche il contesto socio demografico, influenzando in maniera sostanziale i consumi con i nuovi fabbisogni di una popolazione che gradualmente invecchia, sia per l'innalzamento dell'età media, che per il calo del tasso di fertilità (il 23,2% è rappresentato da over 65), di un numero sempre più alto di famiglie monocomponente (circa un terzo degli italiani), e di un numero crescente di stranieri con le loro diverse abitudini alimentari (oggi circa il 9% della popolazione); è così che l'elemento di cultura e tradizione agroalimentare, che da sempre ha caratterizzato la popolazione italiana, resistendo alla tendenza alla globalizzazione e alla standardizzazione del settore, tende a frantumarsi sotto la spinta delle nuove contaminazioni.

La capacità di spesa alimentare degli italiani è caratterizzata sia da fattori socioeconomici - il 20% delle famiglie ricche spende 4 volte di più del 20% delle famiglie meno abbienti - sia da fattori geografici - al nord, per l'acquisto di prodotti alimentari, si spende più che al sud.

Rispetto ad altri Paesi, in Italia la spesa alimentare è meno dinamica e in fase di mutazione: quella domestica è in contrazione, mentre l'extra domestica, che rappresenta oltre un terzo del

totale, è in aumento. Infatti, se negli ultimi anni (2014-2018), la capacità di spesa degli italiani è cresciuta sia per le giovani coppie senza figli (3,5%) che per le coppie over 65, (10,8%), è vero anche che in 10 anni la spesa per i generi alimentari (a prezzi costanti) si è ridotta di oltre 8 miliardi, a fronte di un aumento di circa 5 miliardi a favore della ristorazione.

Ecco perché l'impatto, dovuto alla chiusura e alle limitazioni di tutto il canale Horeca, come conseguenza all'emergenza Covid-19, è stato fortissimo.

Negli ultimi cinque anni, un insieme di fattori sociali, demografici e culturali, ha influito sul cambiamento dei canali di vendita.

Si osserva la crescita dei discount di oltre il 25%, favorita principalmente dall'ampliamento del reparto del freschissimo e del confezionato; la nascita di nuovi esercizi di prossimità, rispondenti alle esigenze primarie della clientela di zona; un aumento dell'e-commerce, anche se, nel settore alimentare, tale aumento resta contenuto rispetto ad altri comparti, fino alla pandemia del 2020, e un cambio di percezione del mercato rionale che, inserendosi nei trend del momento, incarna elementi di bontà, genuinità, vicinanza ed eccellenza rispetto alla grande distribuzione.

Già la crisi economico-finanziaria del 2008, meno profonda e immediata rispetto a quella causata dalla pandemia da Covid-19, ha avuto un grande impatto sui consumi agroalimentari degli italiani attraverso due passaggi rilevanti: il *Downgrading del carrello della spesa* con cui si è cercato di mantenere inalterate le abitudini di consumo, adeguando i comportamenti d'acquisto e abbassando il livello della spesa. Ciò è avvenuto utilizzando diversi canali d'acquisto, tralasciando la fedeltà alla marca o al punto vendita, seguendo le promozioni e aumentando gli atti d'acquisto alla ricerca dei negozi più economici per il prodotto di cui si ha bisogno. Una volta preso atto della difficoltà a mantenere gli stessi comportamenti di consumo, si passa al *Downsizing del carrello della spesa*, una vera e propria riduzione in quantità e volume. Ciò, involontariamente, ha innescato alcuni comportamenti virtuosi, nel senso che la riduzione degli acquisti, soprattutto di alcuni prodotti, come pane e ortofrutta, ha comportato non una riduzione dei consumi ma una riduzione degli sprechi.

Analizzando le vendite alimentari durante il lockdown, si nota chiaramente come la chiusura del settore Horeca abbia determinato un incremento rilevante delle vendite al dettaglio: rispetto all'anno precedente, tra marzo e aprile si è registrata una

crescita del 19% circa, e la media nei primi nove mesi è del 7%.

Se la prima reazione dei consumatori è stata l'ansia da approvvigionamento di prodotti stoccabili, per paura che la filiera agroalimentare non reggesse l'aumento della richiesta, una volta capito che non vi sarebbero stati rischi, si osserva, negli acquisti, una riduzione di prodotti da stock, a favore dell'ingredientistica di qualità, uova, farina, lievito, mozzarella, con un ritorno alla cucina come passatempo e voglia di mangiar bene.

Il cambiamento più rilevante nel periodo del lockdown è il boom dell'e-commerce anche nel settore agroalimentare, che ha coinvolto catene di distribuzione, ristorazione (che attraverso il delivery ha cercato di attutire la forte riduzione di fatturato dovuta alle limitazioni dell'attività), e aziende agricole che hanno ampliato i servizi con la consegna a domicilio.

All'inizio del lockdown si registra una forte crescita in tutti i canali di distribuzione tranne che per gli ipermercati, che hanno subito dure chiusure. Ciò ha determinato un orientamento verso supermercati e discount, ma soprattutto un riavvicinamento ai negozi di prossimità, con una crescita tra marzo e maggio, di oltre il 18%, dopo una grande crisi che aveva portato alla chiusura di molti di

essi. La dimensione contenuta dei negozi tradizionali di vicinato, rassicura i consumatori per il minor affollamento, per la facilità di reperimento dei prodotti al suo interno, pur essendo questi ultimi limitati nella scelta, e per la possibilità di ricevere la spesa a casa.

Si parla di fenomeni comunque già in atto e che, come spesso accade, la crisi ha amplificato e ne ha velocizzato il compimento.

Osservando il carrello della spesa, nei primi nove mesi del 2020, tutti i comparti alimentari hanno avuto incrementi tra il 3% e il 19% rispetto al 2019, anche su tutti quei prodotti che, tra il 2019/2018, avevano avuto un calo evidente.

Il range degli incrementi va dal 5% dei prodotti ittici, che a causa delle difficoltà nella reperibilità ha mostrato la crescita più contenuta, al 42% delle uova che è stato un vero e proprio exploit.

Un focus trasversale evidenzia che i prodotti confezionati hanno avuto un'impennata nelle vendite sia per l'effetto scorta, sia per l'effetto sicurezza igienico-sanitaria. Un comportamento già diffuso ma che, soprattutto per quanto riguarda il settore dei salumi, ha avuto un incremento oltre le attese, tanto da mandare in crisi il comparto, impreparato a un tale aumento nell'acquisto di affettati e

preconfezionati. Nel contesto di una crisi sanitaria, i prodotti biologici, percepiti come più sicuri e salutari, hanno avuto una performance più elevata rispetto ai prodotti convenzionali.

Focalizzando l'attenzione su alcune tipologie di prodotti si nota che, mentre il consumo d'acqua non ha avuto alcuna variazione rispetto al periodo 2019/2018, le bevande alcoliche, in particolare vino, spumanti e birra, hanno fatto registrare un incremento molto importante. Da rilevare la particolarità legata al consumo degli spumanti, con forte connotazione di convivialità, che dopo un momento di stallo durante il lockdown, sono esplosi con forza subito dopo la riapertura. Interessante il cambio di approccio che si è registrato per quanto riguarda i prodotti proteici di origine animale, che venivano da un lungo periodo di crisi.

Il mancato consumo presso la ristorazione ha fatto esplodere gli acquisti di carne, uova, salumi e anche dei wurstel, prodotto in fortissima crisi, considerato di basso livello ma economico, veloce e facile da preparare.

Tra i prodotti della filiera lattiero-casearia che hanno registrato un generalizzato incremento nei consumi, il latte fresco non è riuscito a modificare il trend di decrescita nelle

vendite, neanche durante il lockdown, nonostante l'impossibilità di far colazione al bar.

Nel settore dei cereali, è molto rilevante l'aumento di consumo delle farine, che ha raggiunto, e mantenuto per tutti i nove mesi del 2020, quasi il 42% d'incremento, diventando l'attore principale della cucina. Come conseguenza dell'emergenza sanitaria, i prodotti a base di farina - pane, pasta, dolci - hanno registrato un upgrade, passando dall'ambito popolare, a basso

costo, a prodotti oggetto di attenzione da parte della pubblicità, come mai prima di adesso.

Infine, in questo susseguirsi di rivoluzioni nelle abitudini alimentari degli italiani, l'atto, socialmente rilevante del fare la spesa, con i suoi cambiamenti legati ai contesti socio-economici che si sono avvicinati negli ultimi anni, ai nuovi fabbisogni ed esigenze, resta, tutt'oggi, una lente attraverso cui leggere i comportamenti sociali.

Riferimenti bibliografici degli interventi a Maker Faire 2020

M. G. Grillotti Di Giacomo, P. De Felice, *L'agroalimentare italiano tra globale e locale: le abitudini alimentari prima e durante la pandemia virus Covid-19* in «Documenti Geografici», N. 1, Università di Roma Tor Vergata, 2020
http://dx.doi.org/10.19246/OCUGEO2281-7549/202001_15

S. Cipponeri, V. Maltese, M. Mazzara, R. A. Lucido, V. Catania, *Abitudini alimentari ed Emergenza COVID-19* in «Phenomena Journal - Giornale Internazionale di Psicopatologia, Neuroscienze e Psicoterapia», SiPgi - Scuola di Specializzazione in Psicoterapia gestaltica integrata, N. 2, 2020
<https://doi.org/10.32069/pj.2020.2.104>

S. Tessari, M. Casazza, G. De Boni, C. Bertoncetto, M. Fonzo, M. Di Pieri, F. Russo, *Promoting health and preventing non-communicable diseases: evaluation of the adherence of the Italian population to the Mediterranean Diet by using the PREDIMED questionnaire* in «Annali d'Igiene», 4 Dic. 2020
<https://doi.org/10.7416/ai.2020.2393>

F. Scarmozzino, F. Visioli, *Covid-19 and the Subsequent Lockdown Modified Dietary Habits of Almost Half the Population in an Italian Sample*, in «Foods», 2020, 9(5), 675;
<https://doi.org/10.3390/foods9050675>

<https://www.crea.gov.it/-/covid-19-come-sono-cambiate-le-nostre-abitudini-alimentari-durante-illockdown>

R. Bracale, C. Vaccaro, *Changes in food choice following restrictive measures due to Covid-19*, NMCD

<https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.05.027>

L. Di Renzo et al., *Eating habits and lifestyle changes during COVID-19 lockdown: an Italian survey*, in «Journal of Translational Medicine», 2020, 18:229

<https://doi.org/10.1186/s12967-020-02399-5>

L. Di Renzo et al., *COVID-19: Is there a role for immunonutrition in obese patient?*, in «Journal of Translational Medicine», 415, 2020,

<https://doi.org/10.1186/s12967-020-02594-4>

G. Fatati, *L'infiammazione come link potenziale tra diabete, nutrizione e COVID-19 - Aggiornamento*, in «Attualità in Dietetica e Nutrizione Clinica», Fondazione ADI, 2019;11:1-8

ISMEA, *Emergenza COVID-19 – 3 Rapporti sulla domanda e l'offerta dei prodotti alimentari nell'emergenza Covid-19*, 2020.

1° marzo 2020 - <http://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/11018>

2° aprile 2020 - <http://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/11017>

3° giugno 2020 - <http://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/11116>