

## Processi di Estrazione e Qualità dell'Olio

### Il futuro è già qui: limiti attuali e prospettive di innovazione nelle tecnologie di estrazione degli oli vergini di oliva

M.L. Clodoveo<sup>1</sup>, T. Dipalmo<sup>1</sup>, D. Delcuratolo<sup>1</sup>, C. Schiano<sup>1</sup>, D. La Notte<sup>1</sup>, D. Fusillo<sup>1</sup>, V. Durante<sup>1</sup>, S. Pati<sup>2</sup> e R. Amirante<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università di Bari Aldo Moro

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente, Università di Foggia

<sup>3</sup> Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management, Politecnico di Bari

Lo scopo del processo di elaborazione dell'olio extra vergine di oliva è quello di ottenere il massimo recupero della frazione lipidica, con la migliore qualità, dai frutti. Gli attuali sistemi "continui" sono, in realtà, composti da due apparati che operano in modo continuo, il frangitore meccanico e il decanter, separati da una macchina che opera in *batch*, la gramola. Il sistema impiegato per non interrompere l'attività delle macchine a monte ed a valle della gramola consiste nel disporre più dispositivi in parallelo, con l'aggravio economico di un incremento dei costi d'impianto. Infatti, ogni gramola è uno scambiatore di calore, necessario per il condizionamento termico della pasta di olive, i cui costi impiantistici non dunque sono trascurabili. Queste macchine, inoltre, sono caratterizzate da uno sfavorevole rapporto di scambio tra superficie e volume, che rende il condizionamento termico della pasta di olive una fase estremamente lenta. Al fine di superare i limiti imposti dall'attuale tecnologia impiantistica, è stato progettato, costruito e collaudato un prototipo industriale per il trattamento della pasta di olive con ultrasuoni. L'impiego del prototipo, collocato in una linea di estrazione industriale, ha consentito di conseguire un significativo incremento delle rese in olio con un minore impiego di energia rispetto al sistema tradizionale. L'azione termica degli ultrasuoni ha permesso un pre-condizionamento della pasta di olive, e quindi un passaggio rapido nella gramola, escludendo la sosta, e determinando di fatto, per la prima volta, l'attuazione di un soddisfacente processo integralmente continuo. L'azione meccanica degli ultrasuoni ha consentito, inoltre, una maggiore estrazione di composti minori, in particolare clorofille, carotenoidi e tocoferoli, senza causare una significativa alterazione dei parametri merceologici del prodotto rispetto al sistema tradizionale.

### L'uso della neve carbonica nella produzione di olio extravergine di oliva di elevata qualità

A. Zinnai, F. Venturi, C. Sanmartin, M. D'Agata, I. Taglieri e G. Andrich

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

L'impiego come criogeno della neve carbonica (anidride carbonica allo stato solido) ha trovato interessanti applicazioni in campo alimentare in generale e nel settore enologico in particolare per produrre vini di elevata qualità, ricchi di colore e di profumi. L'aggiunta diretta dell'anidride carbonica allo stato solido alle olive prima della frangitura rappresenta l'operazione fondamentale che caratterizza questo nuovo sistema di estrazione (brevetto n.: IT1405173-B). Operando a pressione ambiente l'anidride carbonica solida tende a passare direttamente allo stato di vapore (sublimazione) alla temperatura di  $-78\text{ }^{\circ}\text{C}$ , determinando così un deciso raffreddamento delle olive con cui viene a contatto e quindi il congelamento dell'acqua presente all'interno delle cellule dei frutti utilizzati. Poiché il volume occupato dall'acqua allo stato solido risulta superiore a quello occupato allo stato liquido, si assiste alla formazione di cristalli di ghiaccio incompatibili con la struttura cellulare delle olive. Il conseguente collasso di questa struttura (crash cellulare), favorisce il trasferimento delle sostanze dalle cellule all'olio di estrazione, che si arricchisce così non solo in olio ma anche in alcuni metaboliti ad elevato valore biologico. Inoltre l'anidride carbonica gassosa, che si sviluppa a seguito del contatto diretto del ghiaccio secco con le olive, risulta più pesante dell'aria (densità  $\text{CO}_2$  g / densità aria = 1.5) per cui tende a permanere sulla superficie della pasta delle olive in lavorazione, creando così uno strato gassoso in grado di evitare il contatto con l'ossigeno dell'aria e di preservare così i costituenti cellulari più sensibili alla degradazione ossidativa. I valori sperimentali connessi sia alla resa di estrazione che alla qualità dell'olio estratto ed in particolare al contenuto in componenti ad attività biologica (tocoferoli, polifenoli, ecc.), sono stati determinati adottando le stesse condizioni operative e utilizzando la stessa partita di olive ma operando in presenza o in assenza di anidride carbonica solida (neve carbonica). L'aggiunta del criogeno alle olive lavorate consente di incrementare del 9% circa la resa di estrazione e del 6% il contenuto in tocoferoli (vitamina E) nell'olio estratto mentre quello in polifenoli pur evidenziando un incremento medio del 5% appare affetto da un'elevata variabilità che ne pregiudica la significatività statistica. Inoltre l'olio ottenuto operando in presenza della neve carbonica si presenta alla degustazione come un prodotto contraddistinto da profumi e aromi più variegati, complessi e prettamente varietali rispetto a quelli esibiti dal testimone ottenuto in assenza del criogeno.

### Attività antiossidante e caratteristiche nutraceutiche di oli extravergini della Sardegna

G. Sarais<sup>1</sup>, G. Bandino<sup>2</sup>, P. Sedda<sup>2</sup>, R. Zurru<sup>2</sup> e A. Angioni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari

<sup>2</sup> Agenzia Regionale per la Ricerca in Agricoltura, AGRIS.

L'olio di oliva riscuote un sempre più crescente interesse per le sue qualità nutrizionali, legate alla esclusiva ed equilibrata composizione chimica, che ne fanno un elemento insostituibile nella dieta contemporanea. Ma l'interesse della comunità scientifica internazionale è soprattutto rivolto verso le peculiari proprietà antiossidanti, che sono state messe in relazione alla minore incidenza di malattie cardiovascolari e di tumori nel bacino mediterraneo, dimostrata da diversi studi epidemiologici, e correlati con la dieta mediterranea, di cui l'olio di oliva rappresenta un costituente fondamentale. Tali proprietà sono possedute da due dei componenti minori dell'olio di oliva e principalmente dalla vitamina E e dai polifenoli. Gli oli analizzati erano tutti dell'annata 2012, quindi oli giovani e tutti extravergine con valori di acidità e perossidi molto buoni. Le analisi effettuate, hanno permesso di mettere in evidenza una forte variabilità in tutti i parametri considerati, quali PT, capacità antiossidante, contenuto in Vitamina E, composizione fenolica. Tutti i campioni hanno mostrato concentrazioni elevate di polifenoli totali e Vitamina E, che indicano un prodotto di partenza con caratteristiche qualitative molto alte. Il potere antiossidante degli oli è stato valutato con i metodi DPPH e ABTS. Entrambi i metodi hanno confermato i risultati attesi dalle analisi dei PT e della Vitamina E. I valori riscontrati infatti sono risultati in linea con i dati ottenuti con le altre analisi, quindi estremamente variabili da un olio ad un altro, ma particolarmente alti in tutti gli oli analizzati, con solo pochissime eccezioni. Il metodo cromatografico HPLC utilizzato ha permesso di avere una buona separazione e definizione dei composti, identificati mediante comparazione con i tempi di ritenzione di standard analitici e degli spettri UV. Dall'analisi dei cromatogrammi della frazione fenolica, acquisiti mediante HPLC, è risultato che vi è una elevata variabilità nella concentrazione dei dieci principali composti fenolici identificati, non correlabile con le caratteristiche delle cultivar o con la tecnologia utilizzata. Tutti gli oli analizzati hanno mostrato una composizione molto eterogenea ma caratteristiche nutraceutiche particolarmente favorevoli.

### Effetto della filtrazione industriale di olio extra vergine cv Ravece sulla frazione volatile

N. Caporaso, A. Genovese, A. Paduano e R. Sacchi

Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II

La filtrazione è un passo fondamentale per la produzione di olio extra vergine di oliva (OEVO), utilizzato per allontanare le particelle solide in sospensione e i residui di acqua che favoriscono fenomeni ossidativi e fermentativi, e può influire sulle sue caratteristiche qualitative. Nel presente lavoro è stato analizzato OEVO della cv Ravece (Avellino, Campania) con lo scopo di determinare gli effetti del processo di filtrazione industriale sui parametri di qualità, composizione in acidi grassi, composti fenolici e volatili ad impatto odoroso. La filtrazione non ha causato variazioni significative negli indici di qualità, quali l'acidità e gli indici spettrofotometrici, ad eccezione del valore  $K_{232}$ . L'indice di perossidi (PV) è risultato significativamente più elevato dopo il processo di filtrazione. I composti fenolici totali non hanno subito variazioni statisticamente significative dopo la filtrazione, con l'eccezione di idrossitirosole e l'aglicone dell'oleuropeina (3,4-DHPEA-EA) che sono risultati significativamente meno concentrati nell'olio filtrato. Sono stati osservati anche piccoli ma significativi cambiamenti in alcuni acidi grassi attribuibili ai fenomeni ossidativi. La maggior parte dei 38 composti volatili analizzati mediante SPME-GC/MS non è cambiata significativamente dopo la filtrazione industriale, mentre per alcuni di loro si sono registrati notevoli variazioni, fino a due volte la loro concentrazione iniziale, come nel caso di 2-metilbutanale. Anche il 6-metil-5-epten-2-one e l'eptanolo sono aumentati dopo filtrazione, mentre il *trans,trans*-2,4-esadienale, *trans*-2-esen-1-olo e il *cis*-2-penten-1-olo hanno subito decrementi significativi. Questi risultati possono essere utili a livello industriale e scientifico per valutare i fattori che influenzano la concentrazione dei composti volatili dell'OEVO dopo la filtrazione. L'analisi delle sostanze volatili potrebbe anche fornire informazioni importanti per olivicoltori e industrie/frantoi per ottimizzare le tecnologie applicate al fine di ottenere prodotti con caratteristiche sensoriali specifiche e per preservare le note di tipicità degli OEVO di pregio.

## Solventi eutettici naturali per la determinazione dei composti fenolici negli oli vergini di oliva

**A. Clemente, V.M. Paradiso, R. Nasti, C. Summo, F. Caponio e T. Gomes**

*Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari*

I solventi eutettici (SE) naturali, rappresentano una nuova frontiera della cosiddetta “chimica verde”. Per SE si intende una miscela di due o più componenti in grado di interagire tra loro mediante legami a idrogeno, formando una miscela eutettica con un punto di fusione più basso di quello di ogni singolo componente.

Il loro possibile impiego in vari settori, è favorito dalle loro proprietà quali disponibilità, non tossicità, biodegradabilità, riciclabilità, non infiammabilità e basso costo.

Il presente lavoro rappresenta un approccio preliminare all'impiego di un SE a base di glucosio, acido lattico e acqua per l'estrazione dei composti fenolici nell'olio extravergine di oliva, con l'obiettivo di mettere a punto un metodo ecocompatibile e a basso rischio per uno screening quantitativo del contenuto in fenoli totali negli oli vergini di oliva.

A tal scopo, 55 campioni di olio extra vergine di oliva sono stati sottoposti a determinazione dei composti fenolici mediante il saggio sugli estratti metanolici con reattivo Folin-Ciocalteu, e successivamente ad estrazione con il SE in esame, seguita da analisi spettrofotometrica nell'UV-vis (190-400 nm).

I risultati ottenuti, dopo analisi chemiometrica, hanno evidenziato una interessante relazione tra l'assorbanza a 257 nm degli estratti in SE e il contenuto in fenoli totali degli estratti metanolici degli oli. In particolare, il modello di regressione lineare costruito su un set di 40 campioni di oli ha mostrato buon adattamento ( $R^2$  corretto = 0,75,  $p < 0,001$ ) e buone capacità predittive sul set di validazione ( $n = 15$ , RMSEP = 47).

## Valutazione della stabilità ossidativa di oli extravergini di oliva mediante reattore Oxitest®

**M.C. Caruso<sup>a</sup>, F. Galgano<sup>a</sup>, S. Corti<sup>b</sup>, T. Scarpa<sup>a</sup> e F. Favati<sup>c</sup>**

*<sup>a</sup>Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali, Università della Basilicata*

*<sup>b</sup>Velp Scientifica srl, Usmate (MB)*

*<sup>c</sup>Dipartimento di Biotecnologie, Università di Verona*

L'alterazione principale cui possono andare incontro le sostanze grasse è l'ossidazione lipidica, che incide fortemente sulla shelf-life di tali sostanze, in quanto ne pregiudica sia le caratteristiche organolettiche che nutrizionali. Rispetto ad altri oli vegetali, l'olio d'oliva ha una maggiore stabilità rispetto all'ossidazione, per la minor presenza di acidi grassi insaturi. L'olio extravergine di oliva, sia per la elevata qualità della materia prima che per le condizioni di estrazione utilizzate, è più protetto dall'ossidazione per la maggior presenza di antiossidanti naturali, particolarmente polifenoli ed  $\alpha$ -tocoferolo.

Nel presente lavoro, è stata valutata la stabilità ossidativa di oli extravergini di oliva con lo strumento Oxitest® (Velp Scientifica, Usmate (MB), Italia). Tale metodo prevede il trattamento del campione in condizioni di elevata temperatura ed elevata pressione di  $O_2$ , senza impiego di solventi e reagenti chimici, con evidenti vantaggi sia sul costo dell'analisi che in un'ottica di sostenibilità ambientale, potendo pertanto essere considerato un valido strumento per il controllo della qualità degli oli d'oliva. Per lo studio sono stati considerati oli extravergini di oliva prodotti in Basilicata di diverse cultivar ed oli extravergini di oliva del Garda Orientale DOP. Sui campioni sono stati contemporaneamente determinati diversi parametri analitici, tra cui quelli previsti dalla normativa vigente per l'attribuzione alla relativa categoria merceologica e gli antiossidanti, per valutare la possibile correlazione tra l'IP (tempo di induzione) determinato con Oxitest® e gli altri parametri analitici considerati.

## Valutazione delle prestazioni operative di un decanter innovativo durante la produzione industriale in continuo di olio extra vergine di oliva

**A. Tamborrino<sup>1</sup>, A. Leone<sup>2</sup>, F. Caponio<sup>3</sup>, G. Squeo<sup>3</sup>, R. Silletti<sup>3</sup>, P. Catalano<sup>4</sup> e B. Bianchi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università di Bari Aldo Moro

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente, Università di Foggia

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari Aldo Moro

<sup>4</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente, Università del Molise, Campobasso

Sono state studiate le prestazioni di un decanter di nuova generazione per l'estrazione di olio vergine di oliva, in un impianto industriale continuo. Questo decanter permette la produzione di un residuo semi-solido (polpa) costituita da acqua di vegetazione e solidi leggeri (senza frammenti di nocciolino) e sansa ad elevato contenuto di solidi. Considerando la nuova impostazione della separazione delle fasi ottenuta utilizzando questa macchina e la legislazione sempre più restrittiva relativa allo smaltimento dei sottoprodotti oleari, la macchina studiata si può considerare significativamente innovativa per il settore oleario. Nel lavoro sono illustrati e discussi i risultati di prove sperimentali svolte in diverse condizioni operative di funzionamento. È stata valutata la correlazione tra la portata massica, il  $D_n$ , i livelli di estrazione dall'anello di olio e di acqua, rispetto all'efficienza di estrazione, al contenuto di acqua e di grasso, rispettivamente, nella sansa e nella polpa. Inoltre, è stata valutata la qualità dell'olio ottenuto valutando oltre alle analisi previste dalla Comunità Europea i composti ad attività antiossidante ed il profilo sensoriale. Il decanter studiato è in grado di mantenere una elevata efficienza di estrazione (tra 86,44% e 90,84%) in un intervallo piuttosto ampio di portate (4075-5820 kg/h) e di  $\Delta n$  (15,5-26,0). Inoltre, regolando opportunamente il livello di estrazione dagli anelli liquidi, è possibile modificare il contenuto di solidi e di olio nella polpa, e di conseguenza della sansa, rendendo la gestione dei sottoprodotti flessibile rispetto alle esigenze di mercato e legislative che si presentano nel corso della campagna olearia. La qualità dell'olio risultava influenzata sia dal punto di vista chimico che sensoriale.

*Si ringrazia l'Azienda BARRACANE e l'Azienda F.Ili FER-RARA per aver messo a disposizione gli impianti ed il personale durante le prove sperimentali.*

## Effetto della filtrazione e della chiarificazione con gas inerti sulla qualità di oli vergini di oliva

**E. Valli<sup>1</sup>, Z. Ayyad<sup>2</sup>, A. Bendini<sup>1,2</sup> e T. Gallina Toschi<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare, Università di Bologna

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna

La filtrazione è un processo che permette di salvaguardare la qualità degli oli extravergini di oliva, in particolare durante la conservazione. In questo studio, aliquote di un olio extravergine di oliva monovarietale della *cultivar* Canino, prodotto in Lazio, sono state sottoposte a due diversi trattamenti: filtrazione tradizionale mediante filtro-pressa e chiarificazione mediante gas inerte (sia con azoto che con argon), utilizzando un sistema brevettato dall'Università di Bologna e dalla Sapio. I campioni così ottenuti, come quelli non filtrati (definiti "controllo"), sono stati imbottigliati in bottiglie di vetro scuro e conservati per 12 mesi, sia alla luce che al buio, a temperatura ambiente. Sono state, quindi, determinate eventuali variazioni nei parametri chimici di qualità di base (acidità libera, numero di perossidi, estinzioni specifiche nell'ultravioletto), contenuto in acqua, in composti fenolici e volatili e caratteristiche sensoriali al termine dello stoccaggio, evidenziando anche differenze riscontrate fra i campioni sottoposti a diversi processi di filtrazione e chiarificazione ed in seguito alla conservazione. Un basso contenuto in acqua è stato osservato nei campioni sottoposti a filtrazione e chiarificazione, di gran lunga inferiore rispetto al campione di controllo non filtrato, con ulteriori riduzioni dopo 12 mesi di conservazione. D'altra parte, il confronto tra le diverse tipologie di campioni non ha messo in luce variazioni sostanziali relativamente al contenuto totale in composti fenolici, in *orto*-difenoli e in composti volatili. Una diminuzione del contenuto in tocoferoli e clorofilla è stato evidenziato per tutti i campioni in seguito allo stoccaggio, con differenze significative fra la conservazione in condizioni di luce e di buio. Per quanto riguarda gli attributi sensoriali positivi, è stata riscontrata una riduzione delle intensità di fruttato, amaro e piccante in seguito alla conservazione, più pronunciata per i campioni conservati alla luce, per i quali inoltre è stata riscontrata la comparsa del difetto di rancido. Per i campioni conservati al buio, la filtrazione e la chiarificazione hanno consentito di preservare meglio nel tempo le caratteristiche sensoriali positive del prodotto, rispetto ai campioni non filtrati.

## Indice Globale di Qualità (IGQ) di oli extra vergini di oliva di diversa origine geografica: calcolo e validazione con approccio chemiometrico

L. Giansante, G. Di Loreto, M. G. Di Serio, R. Vito e L. Di Giacinto

Consiglio per la Ricerca e sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia, Città Sant'Angelo (PE)

Il concetto di “super qualità” è un argomento trasversale nell'ambito di tutto il sistema agroalimentare che investe anche l'olio extra vergine di oliva, sia da parte dei produttori che dei consumatori, si avverte la necessità di introdurre in etichetta informazioni aggiuntive sulla qualità globale del prodotto confezionato. L'Indice Globale di Qualità (IGQ) è stato concepito nell'ottica di rispondere all'esigenza di sintetizzare in un unico parametro le caratteristiche organolettiche, conservative e nutrizionali degli oli di oliva extra vergini, esso è stato formulato su un set di 20 oli di un ristretto areale di produzione. Nel presente lavoro l'IGQ viene calcolato per 144 oli extra vergini di oliva prodotti nelle campagne olearie 2012/2013 e 2013/2014, con diversa origine geografica, con una prevalenza di origine italiana e una piccola rappresentanza di origine straniera. Gli oli prelevati nelle regioni italiane sono: 23 in Abruzzo, 43 Calabria, 5 Campania, 5 Lazio, 1 Lombardia, 7 Marche, 39 Puglia, 1 Sardegna, 8 Sicilia, 6 Toscana, 1 Trentino, 1 Umbria; gli oli prelevati nei paesi esteri sono: 1 in Israele, 2 Spagna e 1 in Turchia. Ciascun olio è stato analizzato allo scopo di definirne il profilo sensoriale, nutrizionale e conservativo. Dall'insieme delle variabili descrittive rilevate, chimiche e sensoriali, sono state selezionate le variabili utili al calcolo dell'IGQ: fruttato, amaro, piccante e 1-penten-3-one per quanto attiene le proprietà organolettiche; contenuto di sostanze fenoliche, tocoferoli, numero di perossidi e acidità libera per l'impronta conservativa; acido palmitico C16:0, stearico C18:0, oleico C18:1, linoleico C18:2 e il rapporto campesterolo/stigmasterolo per l'impronta nutrizionale. Dal valore di IGQ calcolato, il singolo olio è stato classificato con un *claim*, in accordo con i range di riferimento definiti nel precedente lavoro: “eccellente”  $0.0 < IGQ \leq 1.0$ , “buono”  $1.0 < IGQ \leq 1.6$ , “sufficiente”  $1.6 < IGQ \leq 2.0$ . La classificazione è stata validata mediante l'analisi discriminante, con un'alta percentuale di casi raggruppati correttamente. Sebbene il disegno sperimentale presenti uno sbilanciamento dell'ampiezza campionaria a danno di alcuni areali di produzione, si può affermare con rigore che il concetto di “super qualità” per gli oli extra vergini di oliva è un obiettivo possibile, e che non è legato all'origine geografica piuttosto alle tecniche agronomiche e alle modalità tecnologiche, che variano anche nell'ambito dello stesso comprensorio.

## Caratterizzazione dell'olio extra vergine di oliva *Olea europaea L.* cv Grossa di Gerace

M.G. Di Serio<sup>1</sup>, L. Di Giacinto<sup>1</sup>, G. Di Loreto<sup>1</sup>, L. Giansante<sup>1</sup>, M. Pellegrino<sup>2</sup>, R. Vito<sup>1</sup> e E. Perri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consiglio per la Ricerca e sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia, Città Sant'Angelo (PE)

<sup>2</sup>Consiglio per la Ricerca e sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia, Rende (CS)

La cv “Grossa di Gerace”, comunemente nota con sinonimi “Geracitana”, “Mammolese”, “Paesana”, “Grossa di Mammola” e “Dolce”, diffusa nella zona jonica (Locride) in provincia di Reggio Calabria, utilizzata per la produzione di olio extra vergine di oliva, è stata aggiunta nel 2002 dal MiPAAF nell'elenco nazionale dei PAT, Prodotti Agroalimentari Tradizionali, su proposta della Regione Calabria (GU n. 147 25 Giugno 2013 supplemento ordinario n. 52). Tali riconoscimenti hanno lo scopo di potenziare e conservare il patrimonio genetico, sempre più esposto ad una progressiva erosione, contribuendo alla valorizzazione di alcuni ecotipi che hanno col tempo acquisito caratteri di adattabilità e di resistenza all'ambiente e pertanto sono diventati un'importante fonte per i programmi di miglioramento genetico. Con questo studio preliminare si vuole fornire un ulteriore elemento di conoscenza e valutazione degli oli extra vergini di oliva calabresi, attraverso:

i) la caratterizzazione chimica, chimico-fisica e sensoriale degli oli ottenuti dalla cv. “Grossa di Gerace” mediante le seguenti determinazioni analitiche: acidità libera, numero di perossidi, indici spettrofotometrici UV, composizione sterolica, alcolica ed in acidi grassi, valutazione sensoriale, composti volatili, alchil esteri, digliceridi, tocoferoli e sostanze fenoliche;

ii) l'identificazione di marcatori utili che possano differenziare gli oli monovarietali geracesi dalle miscele con oli ottenuti dalla cv. alloctona Carolea, di recente introduzione in coltura nella fascia ionica reggina della Locride, caratterizzata da uno sviluppo più contenuto ed allevata con forme consoni per la raccolta meccanica.

Sono stati analizzati 24 campioni di oli di oliva extra vergine di *Olea europaea*: 11 campioni di cv ‘Grossa di Gerace’ (100%), 3 miscele di cv ‘Grossa di Gerace’ e ‘Carolea’ (rapporto 90:10), 4 miscele di cv ‘Grossa di Gerace’ e ‘Carolea’ (rapporto 50:50), 3 miscele di cv ‘Grossa di Gerace’ e ‘Carolea’ (rapporto 20:80), 3 campioni di cv ‘Carolea’ (100%). I risultati ottenuti dalle determinazioni analitiche eseguite, sottoposti ad analisi statistica, hanno permesso di selezionare 17 variabili che potrebbero essere considerate markers degli oli monovarietali di Grossa di Gerace: fitolo, ac. palmitico, 1-esanolo, trans-2-Esen-1-olo, alfa-amirina, 3-4 DHPEA EA-H, Ac. palmitico, apigenina, meti luteolina, geranil geraniolo, oleuropeina, OOL + LnPP, PoOO, PoOP + SPoL + SOLn + SPoPo, citrostadienolo, luteolina, trans-2-esenale.

## Valutazione della qualità degli oli extravergini di oliva durante la loro conservazione in presenza di una fonte luminosa

**S. Esposto, A. Taticchi, S. Urbani, G. Veneziani, B. Sordini, I. Di Maio, R. Selvaggini e M. Servili**

*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali  
Università di Perugia*

La qualità merceologica, salutistica e sensoriale di un olio extravergine di oliva (OEVO) è definita principalmente dalla sua peculiare composizione in: acidi grassi, tocoferoli, composti fenolici e volatili. Il profilo quali-quantitativo di tali sostanze nel prodotto finale dipende da uno svariato numero di fattori quali l'origine genetica e geografica del frutto, le pratiche agronomiche e le strategie tecnologiche di estrazione e di conservazione. Durante la conservazione, ad esempio, possono verificarsi una serie di reazioni ossidative influenzate da composizione in acidi grassi dell'olio, disponibilità di ossigeno, temperatura di, tracce di metalli e presenza di luce che, possono innescare fenomeni ossidativi responsabili dello scadimento qualitativo.

In questo lavoro è stato studiato l'effetto dell'esposizione alla luce sulla qualità dell'OEVO in funzione del tempo di conservazione su scaffale, considerando la variabilità compositiva dei prodotti commerciali attualmente presenti sul mercato, rispetto al contenuto in composti fenolici ed in acido oleico. A tale riguardo, queste due componenti sono state considerate quali fattori variabili in un Disegno statistico Centrale (ONION DOE) dove quattro campioni di OEVO (A, B, C e D), caratterizzati da elevata e bassa concentrazione in composti fenolici, ed elevata e bassa percentuale di acido oleico, posti ai vertici del disegno, rappresentavano i punti di partenza per l'ottenimento, dalla loro miscelazione, di altri 10 oli. In tal modo, i 14 campioni potevano considerarsi come rappresentativi di una piattaforma areale piuttosto ampia e quanto meno valida a coprire la realtà nazionale.

I dati raccolti da un periodo di simulazione della shelf-life alla luce di durata di circa 6 mesi, hanno messo in evidenza la possibilità di valutare lo stato conservativo degli OEVO, monitorando alcuni parametri merceologici come il K270 e che c'è una positiva correlazione tra il tempo di esposizione alla luce e l'incremento di sostanze responsabili del difetto di "rancido" (aldeidi sature e insature (C7 - C12)) ed una correlazione negativa, invece con i polifenoli (soprattutto i derivati dell'oleuropeina) ed i tocoferoli. I dati inoltre, permettono di concludere che un olio extravergine posto in vendita nelle condizioni ripetute in questa simulazione, preserva le proprie caratteristiche sensoriali e soprattutto salutistiche se caratterizzato da un contenuto fenolico di partenza elevato.

## L'identità sensoriale degli oli extra vergine di oliva italiani definita mediante serie aromatiche

**A. Genovese, T. Leone, A. Paduano, M.L. Ambrosino, N. Caporaso e R. Sacchi**

*Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II*

Uno degli obiettivi dello studio della frazione volatile dell'olio extra vergine di oliva (OEVO) è sicuramente quello di determinare la concentrazione dei componenti volatili che possono rivestire un ruolo importante nell'aroma dell'olio, e che possano permettere di caratterizzare e autenticare gli OEVO italiani. Il valore dell'attività odorosa (Odor Activity Value, OAV; rapporto tra la concentrazione e la soglia di percezione), permette di stimare il reale contributo di ogni molecola all'aroma globale. Tuttavia, le soglie di odore possono essere influenzate da un effetto additivo e sinergico dei diversi composti presenti in una matrice complessa come l'OEVO. Inoltre, dato che l'odore di un composto può essere descritto da diverse note sensoriali, l'OAV deve essere considerato come uno strumento per identificare solo gli odoranti più potenti, ma non una misura reale dell'aroma di un OEVO. Questo problema potrebbe essere risolto raggruppando gli OAV di composti volatili con descrittori simili in serie aromatiche. In questo modo è possibile stabilire un profilo organolettico per ciascun OEVO, in modo da spiegare le varie sfumature di odore nei diversi OEVO. Questo metodo, applicato finora solo su uve e vini, è stato recentemente impiegato anche per caratterizzare le olive da cultivar spagnole e gli oli da esse ottenuti.

In questo studio, la frazione volatile di dodici OEVO ottenuti da quattro cultivar di olivo italiane sono stati analizzati utilizzando la tecnica SPME-GC/MS in modalità selettiva (SIM) e confrontati a quattordici OEVO spagnoli provenienti da quattro cultivar. Cinquanta composti volatili potenzialmente odorosi sono stati monitorati e quantificati. Calcolato l'OAV di ciascun composto volatile, questi sono stati raggruppati in base ai descrittori sensoriali simili, e sono state definite così dodici serie aromatiche: erbaceo, foglia, fruttato, pungente, mandorla amara, mela, pomodoro, dolce, legnoso-speziato, floreale, grasso e fungo. La PCA delle dodici serie aromatiche ha mostrato una chiara differenziazione degli OEVO italiani da quelli spagnoli. Le principali serie aromatiche che caratterizzano gli OEVO italiani sono risultate essere erbaceo, pungente, amaro, mela e floreale, mentre quelli spagnoli sono risultati essere caratterizzati dalla serie fruttato. Le serie aromatiche per ciascun OEVO sono presentate come un codice a barre in modo da creare una rappresentazione grafica comprensibile ed efficace, che permetta facilmente di descrivere l'identità aromatica di un olio.

## Utilizzo di un sistema continuo a microonde per il condizionamento della pasta di olive in un impianto di estrazione olearia

A. Leone<sup>1</sup>, A. Tamborrino<sup>2</sup>, R. Romaniello<sup>1</sup>, R. Zagaria<sup>1</sup> e Erika Sabella<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente, Università di Foggia

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università di Bari Aldo Moro

<sup>3</sup>Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Università del Salento, Lecce

Nella presente ricerca è stato progettato e costruito un prototipo industriale per il condizionamento in continuo della pasta di olive parzialmente denocciolata, basato sulla tecnologia a microonde. Il prototipo sviluppato è stato implementato in un impianto industriale per l'estrazione di olio extravergine di oliva e testato, nelle condizioni operative del suddetto impianto, al fine di valutarne le prestazioni quantitative, qualitative ed energetiche, confrontandolo con il sistema classico di gramolazione. Gli effetti non termici delle microonde sulla pasta di olive, sono stati valutati mediante analisi al microscopio elettronico a scansione (SEM).

Le scansioni al microscopio elettronico hanno permesso di evidenziare la rottura delle pareti e membrane cellulari con conseguente rilascio delle goccioline d'olio. Tali effetti non termici delle microonde favoriscono i fenomeni di coalescenza. I risultati hanno dimostrato che l'utilizzo del sistema a microonde ha permesso di ottenere lo stesso rendimento di estrazione al decanter ottenuto con il sistema classico di gramolazione. Le analisi qualitative hanno dimostrato che tra le due configurazioni messe a confronto non ci sono differenze statisticamente significative per l'acidità libera. Data la riduzione dei tempi di trattamento derivanti L'utilizzo del sistema a microonde, grazie al breve tempo di trattamento, ha permesso di ottenere olii con un numero di perossidi e di sostanze fenoliche responsabili dell'amaro e del piccante significativamente inferiori rispetto al sistema di gramolazione tradizionale. Inoltre, gli oli ottenuti con il sistema a microonde sono risultati caratterizzati da una maggiore quantità di sostanze rispetto a quelli ottenuti con il sistema tradizionale.

Gli esperimenti condotti hanno dimostrato l'efficienza del sistema a microonde per il condizionamento della pasta di olive e la sua applicabilità in un impianto di estrazione olearia.

## Sviluppo di un impianto pilota di gramola per il monitoraggio ed il controllo della concentrazione di ossigeno sia in pasta che nello spazio di testa della macchina

A. Tamborrino<sup>1</sup>, A. Leone<sup>2</sup>, R. Romaniello<sup>2</sup> e R. Zagaria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università di Bari Aldo Moro

<sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente, Università di Foggia

Nell'ambito del processo di estrazione dell'olio extra vergine di oliva, la gramolazione è considerata un'operazione fondamentale in grado di modificare significativamente l'efficienza dell'impianto e la qualità dell'olio extra vergine di oliva. La ricerca scientifica si è ampiamente espressa nell'individuazione del profilo tempo-temperatura ottimale durante la gramolazione pochi sono però gli studi che definiscono la disponibilità ottimale di ossigeno in gramola.

Al fine di valutare l'influenza di questo importante parametro di processo sulle performance dell'impianto di estrazione e sulla qualità finale dell'olio di oliva, nella presente ricerca è stato sviluppato un prototipo di macchina gramolatrice dotato di sistema a rilascio controllato di ossigeno nella pasta di olive in fase di gramolazione e di un sistema di sensori in grado di monitorare in continuo la concentrazione di ossigeno presente sia in pasta che nello spazio di testa della gramola.

Il prototipo è stato implementato in un impianto industriale di estrazione olearia e sono state condotte prove sperimentali con un diverso flusso di ossigeno iniettato in pasta. L'apparato sperimentale messo a punto ha permesso di valutare gli andamenti dell'ossigeno nello spazio di testa ed in pasta e di giungere alla determinazione del bilancio di massa reale dell'ossigeno, fino alla individuazione della quantità di ossigeno effettivamente consumata per chilogrammo di pasta olearia in gramolazione nelle differenti condizioni studiate. I risultati hanno permesso di evidenziare che la quantità di ossigeno consumata dalla pasta è sempre proporzionale a quella disponibile in gramola, perciò una elevata disponibilità di ossigeno incrementa il consumo di ossigeno per kg di pasta gramolata. Correlando i risultati, qualitativi e di resa di estrazione con il consumo di ossigeno per kg di pasta nelle diverse condizioni di prova, è stato possibile stabilire la quantità ottimale di ossigeno consumato in fase di gramolazione che garantisce le migliori performance qualitative e quantitative. La sperimentazione ha, quindi, consentito di trarre importanti considerazioni circa la definizione di nuovi parametri costruttivi della macchina gramolatrice. Affinché sia garantito l'apporto di tale quantità di ossigeno per kg di pasta gramolata è necessario dotare la macchina di una chiusura ermetica e di un opportuno volume di spazio di testa libero; tale volume è stato stimato pari a circa il 25% del volume totale della macchina gramolatrice.

## Effetti del rapido condizionamento termico delle paste frante sulla loro struttura e sulla qualità dell'olio

S. Esposto<sup>1</sup>, G. Veneziani<sup>1</sup>, A. Taticchi<sup>1</sup>, R. Selvaggini<sup>1</sup>, S. Urbani<sup>1</sup>, I. Di Maio<sup>1</sup>, B. Sordini, A. Minnocci<sup>2</sup>, L. Sebastiani<sup>2</sup> e M. Servili<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Economico-estimative e degli Alimenti, Sezione di Tecnologie e Biotecnologie degli Alimenti, Università di Perugia

<sup>2</sup> BioLabs, Istituto di Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa

In questa ricerca è stato studiato l'impatto di una nuova tecnologia di condizionamento termico rapido della pasta franta sulle caratteristiche reologiche della pasta franta e sulla qualità finale dell'Olio Extra Vergine di Oliva (OEVO). L'ipotesi di lavoro parte dalla considerazione che la qualità dell'OEVO è strettamente correlata alle concentrazioni di composti fenolici e volatili, che sono fortemente influenzati dalle condizioni operative del processo di estrazione meccanica.

Il condizionamento è stato prodotto attraverso il rapido passaggio delle paste appena frante su uno scambiatore di calore a cui ha fatto seguito una fase di gramolatura di breve durata (5-10 minuti a 25°C o 30°C) rispetto al protocollo tradizionale (40 minuti a 25°C o 30°C) utilizzato in frantoio. La valutazione delle variazioni a livello strutturale della pasta di oliva è stata eseguita mediante la crio-microscopia elettronica a scansione di campioni "frozen-hydrated". I dati hanno mostrato come l'applicazione di tale innovazione produce differenze significative, sia in termini di rottura delle cellule parenchimali, sia a livello di aggregazione delle goccioline di olio (coalescenza), rispetto a quelle delle paste ottenute dopo una gramolatura di tipo tradizionale.

Riguardo alla qualità dell'OEVO ottenuto in seguito all'uso di tale nuova tecnologia, è stato riscontrato rispetto al controllo un significativo incremento dei composti volatili responsabili del fruttato, in particolare di tutte le aldeidi ed esteri saturi e insaturi.

Per contro, si è anche dimostrata una lieve riduzione del contenuto in polifenoli e della resa all'estrazione dell'olio, che tuttavia possono essere contenuti in livelli accettabili lavorando a temperature prossime ai 30°C ed aumentando il tempo di gramolatura da 10 a 15 minuti.

Questa sperimentazione, condotta su diverse cultivars (Peranzana e Gentile), ha consentito di verificare che il condizionamento termico delle paste frante fornisce una possibilità significativa per ridurre i tempi di gramolatura, rendendo più efficienti gli impianti oleari ed ottenendo comunque rese ottimali e OEVO di qualità.

## Stabilità ossidativa di oli extra vergini di oliva aromatizzati al rosmarino

A. Paduano, S. Erra, M.L. Ambrosino e R. Sacchi

Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II

La produzione di oli aromatizzati è una tradizione radicata nei popoli del Mediterraneo e rappresenta un elemento di interesse anche in mercati non abituali per i consumatori di olio extra vergine di oliva (OEVO). Erbe e spezie addizionate all'OEVO ne modificano le proprietà sensoriali e possono influenzare la *shelf-life* del condimento così ottenuto. Esistono diversi sistemi di aromatizzazione dell'OEVO. L'infusione è un metodo tradizionale di aromatizzazione in cui materiali naturali (quali erbe, spezie o frutti) sono finemente macinati e mescolati con l'olio e la sospensione è lasciata in infusione con periodica agitazione, a temperatura ambiente e per un certo tempo, quindi è filtrata per rimuovere le parti solide. Un'alternativa è rappresentata dall'aggiunta diretta di agenti aromatizzanti quali oli essenziali o estratti vegetali all'OEVO. Gli oli essenziali sono ottenuti per estrazione con solvente, o distillazione in corrente di vapore, o estrazione con CO<sub>2</sub> supercritica.

Il presente studio ha voluto verificare l'influenza del sistema di aromatizzazione (infusione di rosmarino essiccato in OEVO vs aggiunta all'OEVO di oli essenziali estratti dalla stessa pianta) sulla stabilità all'ossidazione degli oli, valutata mediante test accelerati (rancimat test, autossidazione in *oven test* a 63°C, foto-ossidazione in vaso aperto).

L'olio aromatizzato per infusione è risultato più stabile all'autossidazione rispetto a quello aromatizzato mediante aggiunta di oli essenziali, ma meno stabile alla foto-ossidazione. Questo comportamento trova spiegazione nell'efficacia antiossidante dei composti fenolici del rosmarino (rilevati via HPLC-DAD e LC/MS solo negli oli aromatizzati per infusione) nei meccanismi radicalici di autossidazione e non in quelli di ene-addizione dell'ossigeno singoletto, tipici della foto-ossidazione catalizzata dalla clorofilla. I dati preliminari ottenuti suggeriscono, quindi, come le metodiche di aromatizzazione utilizzate (a livello industriale o artigianale) possano influire significativamente sulla *shelf-life* degli OEVO aromatizzati al rosmarino.

## Caratteristiche qualitative di oli di oliva di diverse cultivar del territorio calabrese

**R. Mafrica, M. Poiana, P. Pellegrino, A. De Bruno, A. Zappia, R. Zappia e A. Piscopo**

*Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria*

La produzione di oli monovarietali, apprezzati per caratteristiche particolari legate ad uno specifico ambiente, inizia ad essere una importante prospettiva per l'olivicoltura. Molte proprietà dell'olio d'oliva risultano in stretta correlazione con le caratteristiche varietali, ambientali e climatiche. Importante è la presenza di antiossidanti e di polifenoli, in particolare, la cui dotazione è correlata alla varietà ed all'ambiente di coltivazione. L'utilizzo delle varietà autoctone per la produzione di oli di alto profilo qualitativo e fortemente tipizzati potrebbe dare impulso a una olivicoltura, come quella calabrese, dove per il clima e l'orografia del suolo, la capacità produttiva della pianta risulta limitata e i costi di produzione alti. La valorizzazione del patrimonio varietale autoctono necessita della iniziale conoscenza delle caratteristiche delle varietà presenti, e in particolare delle peculiarità degli oli da esse prodotti. Nel presente lavoro sono stati investigati i principali indici qualitativi di oli di oliva ottenuti da quattro cultivar di olivo calabresi; "Carolea", "Grossa di Gerace", "Ottobratica" e "Sinopolese" nel corso degli anni 2012 e 2013 analizzando gli oli ottenuti da olive raccolte nella stessa epoca. Lo scopo è stato quello di evidenziare le differenti risposte varietali in funzione del livello di maturazione delle drupe e della qualità del prodotto finale. I risultati ottenuti evidenziano una discreta qualità degli oli analizzati. L'acidità libera ha superato lo 0,8% solo in alcuni oli ottenuti da olive raccolte tardivamente (novembre). Il contenuto in perossidi ha evidenziato delle sensibili differenze tra gli oli ottenuti dalle diverse varietà, con i valori più elevati registrati in "Sinopolese". La composizione in acidi grassi ha permesso di distinguere le produzioni di alcune cultivar. Gli oli di "Grossa di Gerace" hanno fatto osservare un contenuto medio in acido oleico sensibilmente inferiore rispetto alle altre varietà, mentre il contenuto in acido linoleico è stato più elevato. I contenuti più elevati di acido oleico e più bassi di linoleico, sono stati riscontrati in oli ottenuti di "Sinopolese". Gli oli di "Carolea" hanno fatto osservare contenuti in acido eptadecenoico frequentemente superiori allo 0,4%. Relativamente al contenuto in composti antiossidanti, gli oli di "Carolea" sono apparsi significativamente molto ricchi in polifenoli, mentre quelli di "Ottobratica" hanno fatto riscontrare i più alti valori medi in tocoferoli.

*Lavoro eseguito nell'ambito del progetto PON01\_01545. (OLIO-PIU').*

## Influenza del regime pluviometrico sui parametri qualitativi dell'olio della cultivar "Carolea"

**R. Mafrica, M. Poiana, P. Pellegrino, A. De Bruno, A. Zappia, R. Zappia e A. Piscopo**

*Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria*

Numerosi studi hanno dimostrato ormai da tempo che la qualità di un olio di oliva è strettamente correlata alle caratteristiche dell'ambiente di coltivazione, alla gestione agronomica, oltreché ai parametri tecnologici durante la trasformazione e la conservazione. Tra i fattori ambientali, la disponibilità idrica è uno dei fattori principali in grado di influire sulle dinamiche di maturazione dei frutti e sulle caratteristiche qualitative dell'olio. Essa influenza la concentrazione di importanti composti, quali i polifenoli, i grassi polinsaturi e l'acidità libera.

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di valutare l'influenza del differente regime pluviometrico sulla dinamica di maturazione dei frutti e sulle principali caratteristiche qualitative dell'olio ottenuto da olive della cultivar "Carolea", la principale varietà coltivata in Calabria. Le osservazioni sono state condotte nel corso degli anni 2012 e 2013 in due oliveti specializzati, omogenei per sesto d'impianto, età e gestione agronomica, ricadenti in due ambienti caratterizzati da differenti regimi pluviometrici e situati, rispettivamente, nelle province di Reggio Calabria e Catanzaro. L'epoca ottimale di raccolta delle olive è stata determinata tenendo conto dell'evoluzione dei principali indici di maturazione (resistenza al distacco, cascola e contenuto di olio), nonché dell'evoluzione del contenuto di polifenoli della polpa. I risultati ottenuti evidenziano che la diversa disponibilità idrica ha influito sia sulla dinamica di maturazione delle olive che sulle caratteristiche qualitative dell'olio. Nell'areale più siccitoso si sono registrati valori di acidità dell'olio più elevati che, comunque, sono rientrati nei limiti conformi agli oli extravergini secondo il Regolamento 61/2011. Nell'ambito dei due ambienti di coltivazione sono state osservate anche significative differenze riguardo al profilo acidico dell'olio, in particolare a carico degli acidi oleico e linoleico, nonché rilevanti variazioni a carico degli alchil esteri totali, parametri notoriamente suscettibili a diversi fattori, tra i quali gli aspetti ambientali.

*Lavoro eseguito nell'ambito del progetto PON01\_01545 (OLIO-PIU').*

## Effetti del sistema di estrazione sulla qualità dell'olio d'oliva della cultivar "Cima di Melfi"

G. Russo<sup>1</sup>, V. Liuzzi<sup>2</sup> e L. D'Andrea<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Accademico, Accademia Nazionale dell'Olivo e dell'Olio

<sup>2</sup> Agronomo, Libero professionista della Provincia di Bari

<sup>3</sup> Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA) - Unità di Ricerca per i Sistemi Colturali degli Ambiente Caldo-Aridi (SCA), Bari

La cultivar "Cima di Melfi" è originaria del Vulture, infatti è nota anche con il nome di Ogliarola del Vulture. L'albero ha un'elevata vigoria, portamento espanso con chioma folta, da cui si ottiene una elevata produttività. La drupa è di peso medio, con forma ovoidale asimmetrica. La resa in olio oscilla tra il 18 e il 20%.

È presente in Puglia da oltre 50 anni, ma è poco coltivata, solo ultimamente sta aumentando il suo interesse a causa del suo olio dal sapore dolce con aroma di fruttato.

A tale proposito si è eseguita una ricerca sull'analisi composizionale dell'olio monovarietale della cultivar.

La prova sperimentale è stata eseguita su olive raccolte a mano, a dicembre, in tre aziende ricadenti nell'agro di Monopoli (BA), per tre anni consecutivi.

Esse sono state molite con sistema di estrazione sia continuo a tre fasi (S-C3F) che per percolamento (S-PER), presso un frantoio della stessa zona.

Su tutti i campioni di olio (sei per azienda), sono stati determinati dopo 3 e 12 mesi dalla data di realizzazione, gli indici di qualità (acidità, numero di perossidi,  $K_{232}$ ,  $K_{270}$ ), e i parametri di tipicità (composizione degli acidi grassi, degli steroli e dei polifenoli).

Le determinazioni chimico-analitiche sono state eseguite secondo i metodi ufficiali di analisi.

I dati ottenuti mostrano che i valori dell'acidità e del numero di perossidi aumentano nel tempo di conservazione; tra gli acidi grassi insaturi il più rappresentante è l'acido oleico con un valore medio pari a 76.1%; tra i trigliceridi la trioleina ha valori molto bassi pari a 0.06%; la composizione in steroli evidenzia che il contenuto del campesterolo è in media 2.7%.

Sono state osservate differenze tra i sistemi di estrazione nelle caratteristiche analitiche dell'olio, in cui il sistema di percolamento (S-PER) ha valori sempre più alti rispetto al sistema continuo a tre fasi (S-C3F).

La ricerca ha evidenziato che alcuni indici analitici possono essere ritenuti utili per caratterizzare l'olio d'oliva extra vergine monovarietale della cultivar "Cima di Melfi".

## Tipicità e aromi dell'olio extra vergine di oliva: recenti sviluppi ed orizzonti futuri

R. Sacchi, M.L. Ambrosino, A. Paduano, F. Grasso, N. Caporaso e A. Genovese

Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II

La tipicità degli oli extra vergini di oliva (OEVO), soprattutto quelli a Denominazione di Origine Protetta (DOP), è un importante elemento per la valorizzazione delle produzioni olearie di pregio, per la salvaguardia del paesaggio, degli ambienti agronomici tradizionali e dei territori rurali italiani e Mediterranei. La definizione oggettiva della tipicità degli OEVO attraverso misure analitiche strumentali che affianchino l'analisi sensoriale è obiettivo ambizioso, attualmente perseguito da diversi gruppi di ricerca italiani e stranieri.

La comunicazione riporta una breve rassegna sugli ultimi risultati sperimentali e sugli studi in corso presso il Dipartimento di Agraria di Portici su: i) qualità sensoriale e nutrizionale degli OEVO, ii) definizione oggettiva della tipicità dell'OEVO attraverso la combinazione di dati sensoriali e strumentali (DHS- e SPME-GC/MS) dei composti volatili, iii) applicazione di metodiche statistiche (PCA, PLS, LDA) utili all'individuazione di *marker* della tipicità, iv) dosaggio quantitativo dei composti volatili di impatto sensoriale e costruzione di serie aromatiche quali codici identificativi della tipicità sensoriale degli OEVO, v) espressione degli aromi nell'oliva in relazione ai fattori agronomici e alle interazioni pianta-insetto (*Bactrocera Oleae*), vi) variabilità delle note sensoriali tipiche di oli DOP in relazione ai fattori agronomici e tecnologici (uliveto, coltivazione, tecnologie olearie, stoccaggio, *packaging* e *shelf-life*) per massimizzare l'espressione delle note tipiche negli OEVO, vii) applicazione della spettroscopia *ultra-high resolution* NMR nella determinazione diretta dei componenti minori di impatto sensoriale (biofenoli, aromi) dell'OEVO (*magnetic tongue*), viii) percezione dell'aroma dell'OEVO in sistemi modello simulanti bocca, sazietà e "gastronomia molecolare mediterranea". I risultati suggeriscono come la combinazione dell'analisi sensoriale con i dati strumentali, l'identificazione e la misura delle molecole volatili d'impatto sensoriale, la costruzione di "serie aromatiche", l'approfondimento dei meccanismi metabolici nell'espressione degli aromi da parte dell'olivo consentono di discriminare OEVO di diversa provenienza e varietà, definire la tipicità e la rintracciabilità dell'origine degli oli DOP, migliorare alcuni aromi tipici dell'olio attraverso la modulazione delle pratiche agronomiche e tecnologiche ed ottenere un prodotto con migliori qualità sensoriali.

L'ipotesi suggestiva che la pianta risponda agli attacchi degli insetti con un'emissione indotta di sostanze volatili per attrarre predatori e parassiti e le interazioni tra varietà e ambiente potrebbe essere alla base della tipicità sensoriale degli oli. I meccanismi adattativi delle varietà autoctone, cui è associata la produzione di particolari odori "funzionali", contribuirebbero quindi a farci identificare come "tipici" gli OEVO provenienti da una certa area geografica e/o varietà.

## Composti volatili dell'oliva e loro variazioni in risposta all'attacco della mosca dell'olivo

F. Grasso<sup>1</sup>, A. Paduano<sup>1</sup>, A. Genovese<sup>1</sup>, P. Cascone<sup>2</sup>, E. Guerrieri<sup>2</sup>, R. Rao<sup>1</sup> e R. Sacchi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II  
<sup>2</sup>IPSP-CNR, Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, sede di Portici (NA)

L'ecologia dell'olivo è fortemente influenzata dall'interazione con il suo nemico-chiave, la mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*). In relazione alle condizioni ambientali, infatti, la mosca dell'olivo può determinare ingenti perdite quantitative e qualitative nel settore olivicolo-oleario. In accordo con quanto avviene in altre specie vegetali, è possibile ipotizzare la rimodulazione del profilo dei composti volatili (VOCs) emessi dalla drupa, riconducibile all'attivazione di meccanismi di difesa indiretta (1). Dati gli studi sul *priming* (2), la sola presenza della mosca in oliveto potrebbe modulare la produzione di VOCs da parte dell'oliva. Inoltre, poiché alcuni di questi composti sono fra quelli che caratterizzano anche la qualità sensoriale e la tipicità degli oli extravergini di oliva (OEVO), è possibile ipotizzare che l'interazione fra olivo e mosca possa influire sulla qualità sensoriale dell'OEVO.

In questo studio, l'interazione fra mosca olearia e olivo è stata approfondita mediante l'analisi dei profili dei VOCs emessi da drupe sane, in presenza o assenza di mosca olearia. Sono state campionate drupe delle varietà campane 'Minucciola' (tollerante alla mosca) e 'Ortice' (susceptibile alla mosca) raccolte nei loro ambienti di origine in campi trattati e non trattati contro la mosca dell'olivo. La frazione volatile delle drupe intere è stata isolata con fibra SPME (Solid Phase Micro Extraction) e Tenax. L'analisi dei VOCs è stata condotta mediante Gascromatografia accoppiata alla Spettrometria di Massa (GC/MS).

I profili dei VOCs (soprattutto terpeni) hanno mostrato significative variazioni fra le olive prelevate nei campi trattati e non trattati, caratterizzati da un maggiore attacco di mosca. I profili GC/MS hanno confermato, inoltre, come il profilo dei VOCs è fortemente influenzato dalla varietà di olivo. Tali riscontri, attualmente in corso di approfondimento, rafforzano l'ipotesi che le interazioni pianta-insetto e gli stress biotici possano influire sull'espressione della tipicità aromatica delle olive e degli OEVOs prodotti da diverse varietà e in diversi ambienti di coltivazione.

## Analisi metabolomica NMR di effetti ambientali sulla composizione dell'olio di Bosana

M. Santona<sup>1</sup>, M.R. Filigheddu<sup>1</sup>, S. Dettori<sup>1</sup>, G. Deplano<sup>1</sup>, G. Ligios<sup>1</sup>, A. Motroni<sup>2</sup> e N. Culeddu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università di Sassari

<sup>2</sup> ARPAS Dipartimento Meteorologico

<sup>3</sup> CNR Istituto Chimica Biomolecolare

I fattori determinanti la qualità degli oli vergini di oliva, nei suoi vari aspetti merceologico, sensoriale e nutrizionale, sono da tempo oggetto di attenzione da parte della ricerca internazionale. Chiari appaiono gli effetti del fattore genetico legato alla cultivar, di quello tecnologico di trasformazione e agronomico, meno chiare -e non sempre univoche- appaiono le influenze dell'ambiente di coltivazione e, nello specifico, della componente pedoclimatica. Un areale non troppo esteso, come il centro nord Sardegna, omogeneo sotto l'aspetto varietale, appare un ideale sito di investigazione.

La ricerca biennale si basa su una rete sperimentale rappresentata da oliveti tradizionali monovarietal di *Bosana* e suoi sinonimi (*Palma*, *Sassarese* e *Tondo Sassarese*), condotti in coltura asciutta e con piante di età superiore ai cinquant'anni, ricadenti su cinque tipologie geo-pedologiche: calcari, basalti, trachiti, graniti e alluvioni. I siti di studio sono stati caratterizzati con appropriati indici agrometeorologici. Su ogni oliveto si è monitorata la maturazione dei frutti per mezzo del IM di Jaen prelevandone, al raggiungimento del valore 2 (semi invaiatura), 100kg circa; tutti i campioni sono stati trasformati in un mini frantoio aziendale a due fasi (TEM Oliomio) secondo un protocollo standard.

In entrambi gli anni gli oli sono ricaduti nella categoria merceologica degli extra vergini.

Gli spettri ottenuti da analisi NMR (Spettrometro Bruker Avance II 600) sono stati digitalizzati (bucket width 0.04 ppm) e sottoposti ad analisi statistica col software SIMCA-P 13.0 (Unimetrics); i dati sono stati scalati in maniera univariata, e sono state effettuate analisi O-PLS-DA.

La classificazione tramite analisi discriminante evidenzia che le differenti tipologie di suolo influenzano la composizione degli oli soprattutto nella componente polifenolica.

L'esperienza conferma la validità del metodo NMR quale importante strumento per la caratterizzazione dell'influenza ambientale nella composizione dell'olio vergine di oliva.

## Confronto di protocolli per l'estrazione di DNA da olio d'oliva

F. Scollo<sup>1</sup>, P. Hernández<sup>2</sup>, G. Dorado<sup>3</sup> e A. Gentile<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agrarie e Alimentari (DISPA), Università di Catania*

<sup>2</sup> *Instituto de Agricultura Sostenible (IAS-CSIC), Córdoba*

<sup>3</sup> *Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Universidad de Córdoba (Spagna)*

La tracciabilità degli alimenti mediante tecniche genético-molecolari rappresenta un argomento di grande attualità per poter garantire le produzioni di determinate aree geografiche. Le analisi condotte da diversi gruppi di ricerca hanno evidenziato come sia cruciale, ai fini della caratterizzazione molecolare degli oli e della rintracciabilità genetica delle cultivar di provenienza, che il DNA estratto dall'olio d'oliva non sia degradato, né contaminato da sostanze che inibiscono l'attività delle DNA polimerasi e che inficino l'efficacia della caratterizzazione e la riproducibilità delle analisi.

Lo scopo del lavoro condotto è stato quello di valutare la rispondenza di diversi protocolli di estrazione di DNA da olio di oliva, mediante l'ausilio di alcuni metodi di analisi quantitativa e qualitativa del DNA ottenuto.

In particolare, il presente lavoro ha permesso di valutare differenti protocolli di estrazione basati sull'utilizzo del CTAB con l'ausilio di colonne di purificazione o con solo il fenol-cloroformio isoamil alcol (25:24:1) ed il kit commerciale NucleoSpin Mini. I protocolli sono stati applicati su diverse tipologie di olio con differente genotipo e grado di filtrazione, gli stessi confrontati tra di loro hanno permesso di valutarne quale sia il più adatto per successive applicazioni di analisi genetiche.

Le analisi quantitative e qualitative sono state effettuate mediante QRT-PCR e mediante ddPCR (droplet digital – PCR) che, in combinazione, hanno consentito una quantificazione assoluta del numero di copie del DNA dei campioni in analisi.

I risultati ottenuti dal indicano che i metodi di estrazione basati su CTAB sono risultati essere i più performanti su campioni di olio non filtrato, ma i kit di estrazione NucleoSpin Mini si è mostrato il più standardizzato e con una maggior riproducibilità in laboratorio.

In particolare l'utilizzo della ddPCR, definita PCR di terza generazione, applicata per la prima volta su DNA di matrice alimentare, in particolare su olio extravergine di oliva, ha consentito una valutazione dei protocolli di estrazione utilizzati, basati sulla reale qualità del DNA ottenuto e sulla valutazione del numero di copie del DNA amplificato.

## Caratterizzazione di oli vergini di oliva in relazione a varietà e maturazione (2011-2013) mediante spettroscopia NMR <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C, DEPT <sup>13</sup>C

N. Simone, N. Sabatini, P. Del Re, A. Serraiocco, C. Di Marco, C. Basti e E. Perri

*CRA-OLI Sede scientifica di Città Sant'Angelo (PE)*

La spettroscopia NMR è una tecnica analitica ampiamente utilizzata per l'analisi chimica quali-quantitativa degli oli vergini di oliva e, ormai da più di dieci anni, anche per la caratterizzazione geografica e la tipicità varietale di questi. Le applicazioni ai nuclei del protone (<sup>1</sup>H) e del carbonio (<sup>13</sup>C) forniscono numerosi dati, tra cui quelli strutturali sui trigliceridi riguardanti sia il grado di insaturazione, sia le posizioni 1, 2 e 3 degli acidi grassi. La tecnica DEPT, applicata all'analisi del nucleo del carbonio, consente sia un notevole risparmio sul tempo di acquisizione dello spettro di risonanza, sia l'aumento della sensibilità dei segnali acquisiti che consente integrazioni più accurate dei singoli picchi.

Il presente lavoro riprende il punto dai dati relativi all'annata di raccolta 2010 mostrati nel 2011 al Convegno Nazionale Olivo e Olio e pubblicati successivamente. Applicando le stesse metodologie analitiche e statistiche, sulla base del medesimo modello sperimentale impiegato dai precedenti autori, le annate di raccolta analizzate e riportate in questo lavoro sono: 2011, 2012, 2013. Lo scopo di tale ricerca, che prevede una durata almeno quinquennale, è quello di caratterizzare gli oli di oliva vergini monovarietali provenienti dal medesimo sito ottenuti in diverse epoche di maturazione da prelievi effettuati sempre sugli stessi alberi selezionati per ogni cultivar, anno per anno in modo da poter considerare con ampio margine di sicurezza tutti gli aspetti varietali e di maturazione incidenti sulla composizione acidica e gliceridica, ma soprattutto considerare gli effetti climatici incidenti su quegli stessi parametri.

## Influenza del Carbonato di Calcio sui rendimenti e sulla qualità di oli extra vergini di oliva

**G. Squeo, R. Silletti, C. Summo, V. M. Paradiso, F. Caponio e T. Gomes**

*Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari Aldo Moro*

Nella lavorazione delle olive in frantoio spesso le rese di estrazione non risultano essere sempre quelle ottimali, per cause non attribuibili alla tecnologia adottata o all'efficienza delle diverse macchine impiegate. In questi casi, infatti, le basse rese dipendono dalle caratteristiche delle olive ed in particolare dal loro grado di maturazione. Ciò è particolarmente vero per quelle cultivar caratterizzate dal dare paste cosiddette "difficili". Al fine di migliorare le rese di estrazione ottenibili da olive della cv. *Coratina*, nota per dare paste difficili, si è valutata la possibilità di impiego del carbonato di calcio polverizzato, utilizzato come coadiuvante tecnologico, su olive a diverso grado di maturazione. Olive raccolte meccanicamente a dicembre 2013 ed a gennaio 2014, dopo defogliazione, sono state molite in un locale frantoio entro 24 ore dalla raccolta. Per ciascuna prova, effettuata in doppio, sono state testate due tipologie di carbonato, con differente granulometria media delle particelle (2 mm - 5 mm), addizionate in fase di gramolazione a tre livelli di concentrazione (1% - 2% - 4%). I risultati ottenuti sono stati diversi in funzione del grado di maturazione delle olive. In particolare, per la lavorazione di olive aventi il minor grado di maturazione, l'aggiunta di carbonato di calcio in percentuali dell'1 e 2% ha determinato una maggiore resa di estrazione rispetto al controllo, non addizionato di carbonato di calcio, con differenze significative solo per la tipologia caratterizzata da maggiore granulometria media. L'aggiunta di maggiori quantità di carbonato di calcio, invece, determinava sempre una minore efficienza di estrazione rispetto al controllo, anche se i valori risultavano privi di significatività statistica. Nella lavorazione di olive a maggiore indice di maturazione, invece, una efficienza di estrazione significativamente maggiore, rispetto al controllo, era ottenuta con l'aggiunta del 4% di carbonato di calcio, mentre l'aggiunta al 2% dava risultati positivi solo per il carbonato a granulometria maggiore. Risulta evidente, quindi, che l'aggiunta di carbonato di calcio con granulometria media di 5 µm in quantità del 2% possa produrre sempre efficienze di estrazione significativamente maggiori rispetto al controllo, indipendentemente dal grado di maturazione delle olive. Infine, le analisi chimiche hanno evidenziato una blanda influenza del coadiuvante sulla qualità degli oli.

## Aspetti qualitativi degli oli di trentasei nuove accessioni di olivo siciliane

**D. Planeta, G. Antista, A. Marchese, P. Volo, G. Campisi, L. Macaluso, E. Barone e T. Caruso**

*Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo*

Un'estesa attività d'indagine sulla biodiversità nelle principali aree olivicole della Sicilia, condotto nel corso di quest'ultimo decennio, ha consentito di individuare *in situ* numerose nuove accessioni rappresentate in genere da pochi esemplari di età prossima al secolo. L'originalità dei genotipi individuati, rispetto alle cultivar più diffusamente coltivate, è stata verificata, in una prima fase, attraverso l'analisi molecolare di nove loci microsatelliti. Le suddette indagini hanno consentito di selezionare 36 accessioni che sono state moltiplicate per innesto. Di ciascun genotipo sono state poste a dimora nove piante per costituire una collezione *ex situ*. Con l'intento di contribuire ad approfondire le conoscenze sulle caratteristiche qualitative sono state condotte specifiche indagini dei cui risultati si riferisce nella presente nota.

Per ciascuna accessione si è proceduto alla raccolta quando circa il 20% delle olive avevano raggiunto lo stadio fenologico dell'invaiaura. Gli oli monovarietal, ottenuti dalla lavorazione delle olive in un frantoio a ciclo continuo a tre fasi, sono stati sottoposti ad analisi chimiche e fisiche effettuate seguendo la metodologia indicata nel regolamento U.E. 2568/91. I risultati hanno consentito di individuare alcune accessioni che producono oli con contenuto di acido oleico superiore all'80% (*Minna di Vacca* e *Tunnulidda*) e altre con polifenoli totali superiori a 500 ppm (*Salicina Vassallo* e *Pizzutella*). Larga parte delle accessioni hanno, inoltre, fatto rilevare caratteristiche biometriche delle drupe idonee per un loro possibile impiego come olive da mensa. Prevalgono, infatti, genotipi che producono drupe di grosso calibro (più del 50%) e con elevato rapporto polpa nocciolo (> 4).

Processi di Estrazione e Qualità dell'Olio

## **Stabilizzazione della qualità dell'olio extravergine di oliva**

**L. Guerrini, A. Parenti, A. Guiso e P. Spugnoli**

*GESAAF, Università di Firenze*

L'olio di oliva in uscita dal decanter non si presenta limpido, bensì tipicamente velato. Esso contiene delle parti solide sospese derivanti dalle drupe ed una certa quantità di acqua. Queste si organizzano in formazioni colloidali e si comportano come dei “nano-reattori”, che danno luogo a reazioni idrolitiche, e possono provocare la comparsa di difetti. La loro rimozione totale o parziale è normalmente effettuata mediante il separatore centrifugo verticale che, a fronte di indubbi vantaggi operativi, ha però alcuni effetti negativi sulla qualità del prodotto quali il dilavamento dei biofenoli e l'aggiunta di ossigeno disciolto. In alternativa, nei piccoli frantoi è talvolta attuata la filtrazione dell'olio mosto con filtro-prensa. Tale pratica, appare più rispettosa della qualità degli oli, ma presenta alcune limitazioni economiche legate alle perdite di olio nei setti filtranti ed ai loro costi di acquisto e smaltimento. Alcuni miglioramenti sono stati ottenuti con un sistema di pre-filtrazione a cartucce in acciaio da anteporre al filtro-prensa. Questo sistema è stato in grado di contribuire alla filtrazione trattando la maggior parte dei solidi sospesi, mentre i solidi più piccoli e l'acqua sono stati ritenuti dal filtro-prensa. In questo modo si è ottenuto un incremento della quantità di olio trattato per ciclo. Il filtro-prensa tradizionale ha trattato in media 44,5 kg di olio per metro quadrato di superficie filtrante, mentre con l'aggiunta del pre-filtro l'olio trattato è stato 64,6 kg/m<sup>2</sup>. Conseguentemente si sono ridotti i costi di relativi alle perdite di olio ed al consumo di setti filtranti.