# ABSTRACT

# IV Convegno Nazionale dell'Olivo e dell'Olio

**18 – 20 ottobre 2017**
***Pisa***

**con il patrocinio di**

## Conveners

**Luca Sebastiani**
Istituto di Scienze della Vita
Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa

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

## Comitato Scientifico

Gianpaolo Andrich, Università di Pisa
Luciana Baldoni, CNR IBBR Perugia
Susanna Bartolini, Scuola Superiore Sant'Anna Pisa
Salvatore Camposeo, Università di Bari
Angelo Canale, Università di Pisa
Giovanni Caruso, Università di Pisa
Tiziano Caruso, Università di Palermo
Lanfranco Conte, Università di Udine
Bartolomeo Dichio, Università della Basilicata
Claudio Di Vaio, Università di Napoli Federico II
Andrea Fabbri, Università di Parma
Franco Famiani, Università di Perugia
Paolo Inglese, Università di Palermo
Rosario Muleo, Università della Tuscia
Davide Neri, Università Politecnica delle Marche
Enzo Perri, CREA Rende (CS)
Ruggero Petacchi, Scuola Superiore Sant'Anna Pisa
Primo Proietti, Università di Perugia
Eddo Rugini, Università della Tuscia
Raffaele Sacchi, Università di Napoli Federico II
Maria Saponari, CNR IPSP Bari
Vito Savino, Università di Bari
Maurizio Servili, Università di Perugia

## Comitato Selezione Migliori Poster

Giovanni Caruso, Università di Pisa
Maria Lisa Clodoveo, Università di Bari
Franco Famiani, Università di Perugia
Alessandra Francini, Scuola Superiore Sant'Anna Pisa
Davide Neri, Università Politecnica delle Marche

## Comitato Organizzatore

Susanna Bartolini, Scuola Superiore Sant'Anna Pisa
Giovanni Benelli, Università di Pisa
Angelo Canale, Università di Pisa
Giovanni Caruso, Università di Pisa
Alessandra Francini, Scuola Superiore Sant'Anna Pisa
Antonio Minnocci, Scuola Superiore Sant'Anna Pisa
Ruggero Petacchi, Scuola Superiore Sant'Anna Pisa
Letizia Tozzini, Università di Pisa

# PROGRAMMA

## MERCOLEDÌ 18 OTTOBRE 2017

**8:30 - 9:00** **Registrazione dei partecipanti**

**9:00** **Saluti di Benvenuto**
Pro-Rettore Rapporti con il Territorio, Università di Pisa – Marco Gesi
Vice-Rettore Scuola Superiore Sant'Anna Pisa - Emanuele Rossi
Assessore Agricoltura Regione Toscana – Marco Remaschi
Direttore DISAAA-a – Alberto Pardossi
Presidente Generale SOI – Massimo Tagliavini
Presidente Accademia dei Georgofili – Giampiero Maracchi
Presidente Accademia Nazionale dell'Olivo e dell'Olio – Riccardo Gucci
Conveners – Luca Sebastiani - Riccardo Gucci

**9:30 - 10:00** Plenary lecture - OLIVE TREE GENOME – Eddo Rugini, Università della Tuscia

**10:00 - 11:00** ***Sessione Scientifica OLIVICOLTURA***
Moderatori (Susanna Bartolini, Andrea Fabbri)

| | |
|---|---|
| **10:00-10:15** | EFFETTI FISIOLOGICI E BIOMOLECOLARI DELLO STRESS SALINO SU ALCUNE VARIETÀ DI OLIVO (*OLEA EUROPAEA* L.) - L. Regni, S. Mousavi, M. Bocchini, R. Mariotti, N. Cultrera, L. Baldoni, E. Albertini, P. Proietti |
| **10:15-10:30** | LA FRUTTIFICAZIONE SPIEGA LE DIFFERENZE DI VIGORIA TRA CULTIVAR IN OLIVO - A. Rosati, A. Paoletti, R. Al Hariri, A. Morelli, F. Famiani |
| **10:30-10:45** | L'ADATTAMENTO AL FREDDO DELLE CULTIVAR SPAGNOLE ROYETA DE ASQUE E ARBEQUINA È CONDIZIONATO DAL DESTINO DELL'INDUZIONE FIORALE? - M. Cirilli, F. Gattabria, A. F. i Martí, C. Iacona, M. J. Rubio-Cabetas, M. Zecchini, R. Muleo |
| **10:45-11:00** | COMPOSTI FENOLICI NEL MESOCARPO DI FRUTTI DI OLIVO (LECCINO) SOTTOPOSTO A STRESS SALINO - S. Moretti, A. Francini, A. Minnocci, M. Servili, S. Urbani, L. Sebastiani |

**11:00 - 11:15** Pausa Caffè

**11:15 - 13:00** ***Sessione Scientifica OLIVICOLTURA***
Moderatori (Luciana Baldoni, Angelo Canale)

| | |
|---|---|
| **11:15-11:30** | IL GERMOPLASMA OLIVICOLO DEL CAMPO COLLEZIONE DEL CENTRO DI RICERCA PER L'OLIVICOLTURA E L'INDUSTRIA OLEARIA (CREA-OLI) DI RENDE: UN NUOVO CATALOGO VARIETALE DEL GERMOPLASMA OLIVICOLO ITALIANO - E. Perri, M. Alessandrino, C. Basti, G. Lo Feudo, M. Pellegrino, A. Rosati, V. Vizzarri, S. Zelasco, C. Benincasa, A. Salimonti, F. Carbone, G. Godino, F. Zaffina |
| **11:30-11:45** | EFFETTO DELL'EPOCA DI RACCOLTA SULLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEGLI OLI PRODOTTI IN CALABRIA - A. Piscopo, A. De Bruno, A. Zappia, P. Pellegrino, R. Mafrica, M. Poiana |
| **11:45-12:00** | STIMA DEI PARAMETRI BIOFISICI DELL'OLIVO MEDIANTE TELERILEVAMENTO CON DRONE E FOTOCAMERE VIS-NIR - G. Caruso, L. Tozzini, G. Rallo, M. Moriondo, J. Primicerio, G. Palai, R. Gucci |

| | |
|---|---|
| **12:00-12:15** | METODI PER LA DETERMINAZIONE IN TEMPO REALE DELLO STATO IDRICO DELL'OLIVO: INDAGINI PRELIMINARI IN IMPIANTI INTENSIVI - F.P. Marra, G. Marino, A. Scalisi, R. Lo Bianco, T. Caruso |
| **12:15-12:30** | PREVISIONE DELL'INFESTAZIONE DI *BACTROCERA OLEAE* CON INDICATORI BIOCLIMATICI - S. Marchi, R. Tognetti, R. Petacchi, M. Ricciolini, A. Farman, P. Beavis, D. Guidotti |
| **12:30-12:45** | I FEROMONI SESSUALI DELLA MOSCA DELLE OLIVE *BACTROCERA OLEAE* (DIPTERA: TEPHRITIDAE) - A. Canale, G. Benelli, G.S. Germinara, A. Carpita, A. Raspi, G. Rotundo |
| **12:45-13:00** | LA SIMBIOSI BATTERICA NELLA MOSCA DELLE OLIVE: DALLA RICERCA DI BASE ALL'APPLICAZIONE DI NUOVE STRATEGIE DI CONTROLLO - P. Sacchetti, G. Bigiotti, R. Guidi, A. Belcari |

**13:00 - 14:30** Pausa Pranzo

| | |
|---|---|
| **14:30 - 17:00** | ***Sessione Tecnica IL RILANCIO DELL'OLIVICOLTURA ITALIANA TRA NUOVE SFIDE, INNOVAZIONI E SCENARI DI CAMBIAMENTO****<br>(Riccardo Gucci, Luca Sebastiani) |
| **14:30-15:00** | EPIDEMIA DI *XYLELLA FASTIDIOSA* IN PUGLIA MERIDIONALE: SITUAZIONE ATTUALE E STATO DELL'ARTE SULLE CONOSCENZE - Donato Boscia, Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, CNR |
| **15:00-15:20** | VECCHI E NUOVI PROBLEMI DELLA DIFESA DAI FITOFAGI IN OLIVICOLTURA - Ruggero Petacchi, Scuola Superiore Sant'Anna Pisa |
| **15:20-15:40** | NUOVI MODELLI OLIVICOLI DI IMPIANTO - Tiziano Caruso, Università di Palermo |
| **15:40-16:00** | PROGRAMMI E INTERVENTI PER IL RILANCIO DELLA FILIERA OLIVICOLA REGIONALE TOSCANA - Gennaro Giliberti, Regione Toscana |
| **16:00-16:20** | OBIETTIVI E AZIONI DEL PIANO OLIVICOLO NAZIONALE - Alessandra Gentile, Università di Catania |
| **16:20-16:40** | SISTEMI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER L'OLIVICOLTURA - Diego Guidotti, Aedit Srl |
| **16:40-17:00** | STRATEGIE A CONFRONTO NEL SETTORE OLEARIO. LE PROSPETTIVE PER IL SETTORE ITALIANO NEI NUOVI SCENARI COMPETITIVI - Mauro Meloni, CEQItalia |

**17:00-17:30** Pausa Caffè

**17:30-19:30** ***SESSIONE POSTER***

## GIOVEDÌ 19 OTTOBRE 2017

### 8:30 - 16:30 VISITE TECNICHE

| | |
|---|---|
| **8:30** | Partenza da PISA per PESCIA in Autobus |
| **9:30** | Arrivo al Mefit (Mercato dei Fiori) a PESCIA |
| **9:30-10:00** | Interventi programmati:<br>Saluti di benvenuto e breve profilo del vivaismo pesciatino. Antonio Grassotti, Amministratore Mefit<br>Profilo CORIPRO e vivaismo olivicolo pesciatino. Roberto Natali, responsabile tecnico del CORIPRO |
| **10:15-11:00** | Visita all'Azienda vivaistica Alviano Bonelli di Pescia |
| **11:15** | Partenza da PESCIA per SAN CASCIANO VAL DI PESA |
| **12:30-13:30** | Visita al Frantoio - Olivicoltori Toscani Associati |
| **13:30-15:00** | Pranzo all'Agriosteria del Frantoio degli Olivicoltori Toscani Associati |
| **15:00** | Partenza da SAN CASCIANO VAL DI PESA per PISA |
| **16:30** | Arrivo a PISA |

### 19:00 - 20:30 ESPOSIZIONE E DEGUSTAZIONE DI OLI TOSCANI
**Arsenali Repubblicani, Ingresso Lungarno Ranieri Simonelli, Pisa**

- Azienda Agricola Le Selve, Santa Luce, Pisa (www.leselvetoscana.it)
- Barone Ricasoli S.p.A., Gaiole in Chianti (www.ricasoli.it)
- Castello di Ama, Gaiole in Chianti, Siena (www.castellodiama.com)
- Castello di Fonterutoli, Castellina in Chianti, Siena (www.mazzei.it/it/Tenute/Castello-di-Fonterutoli)
- Consorzio per la Tutela dell'Olio Extra-vergine di Oliva Toscano I.G.P., Firenze (www.oliotoscanoigp.it)
- Fattoria di Maiano, Fiesole, Firenze (www.fattoriadimaiano.com)
- Fattoria di Monti, Peccioli, Pisa (www.fattoriadimonti.it)
- Oleificio Sociale di Buti, Buti, Pisa (www.oleificiosociale-buti.it)
- Terre dell'Etruria, Donoratico, Livorno (www.terretruria.it)

### 20:30 - 23:00 CENA DI GALA
**Arsenali Repubblicani, Ingresso Lungarno Ranieri Simonelli, Pisa**

## VENERDÌ 20 OTTOBRE 2017

**9:00 - 9:30** Plenary lecture – L'AROMA DELL'OLIO - Raffaele Sacchi, Università di Napoli Federico II

**9:30 - 11:15** ***Sessione Scientifica OLIVICOLTURA***
Moderatori (Claudio Di Vaio, Primo Proietti)

| | |
|---|---|
| **9:30-9:45** | INDAGINE SULLA MATURAZIONE DI ALCUNE CULTIVAR DI OLIVO IN VENETO - V. Cardillo, M. Ferasin, C. Giulivo, B. Ruperti |
| **9:45-10:00** | NUOVE ACCESSIONI SICILIANE DI OLIVO - G. Sorrentino, N. Timpanaro, P. Rapisarda, F.V. Romeo |
| **10:00-10:15** | EFFETTO DELLA POTATURA "SELETTIVA" E DELLA POTATURA MECCANICA SUL COMPORTAMENTO VEGETO PRODUTTIVO DI PIANTE ALLEVATE IN UN IMPIANTO SUPERINTENSIVO - S. Tombesi, D. Farinelli |
| **10:15-10:30** | AGROECOSISTEMA SOSTENIBILE IN OLIVICOLTURA - C. Xiloyannis, A.M. Palese, A. Sofo, A.N. Mininni, E. Lardo, B. Dichio |
| **10:30-10:45** | VALUTAZIONE A MEDIO TERMINE DI DIFFERENTI CULTIVAR DI OLIVO ITALIANE ALLEVATE SECONDO IL SISTEMA COLTURALE SUPERINTENSIVO - S. Camposeo, A.M. Stellacci, G.A. Vivaldi |
| **10:45-11:00** | INNOVATIVO SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER IL RIUSO SOSTENIBILE DI ACQUE REFLUE URBANE IN OLIVICOLTURA - G.A. Vivaldi, F.P. Salcedo, M.A. Mastro, S. Camposeo |
| **11:00-11:15** | FUNZIONALITÀ DEL SUOLO IN OLIVETO INTENSIVO: GESTIONI CONSERVATIVE A CONFRONTO - N. Vignozzi, M.C. Andrenelli, G. Caruso, E. Gagnarli, S. Pellegrini, S. Simoni, G. Valboa, R. Gucci |

**11:15 - 11:30** Pausa Caffè

**11:30-13:00** ***Sessione Scientifica ELAIOTECNICA***
Moderatori (Raffaele Sacchi, Angela Zinnai)

| | |
|---|---|
| **11:30-11:45** | CARATTERIZZAZIONE CHIMICA E BIOLOGICA DI ESTRATTI DI FOGLIE DI OLIVO E IMPIEGO IN MATRICI ALIMENTARI - G. Difonzo, A. Russo, A. Trani, M. Ranieri, L. Cosmai, R. Silletti, G. Squeo, R. Nasti, C. Summo, V.M. Paradiso, A. Pasqualone, G. Tamma, F. Caponio |
| **11:45-12:00** | SISTEMA COMBINATO AD ULTRASUONI E SCAMBIO TERMICO PER IL SIMULTANEO INCREMENTO DI RESA E CONTENUTO IN POLIFENOLI DELL'OLIO EXTRAVERGINE D'OLIVA - M.L. Clodoveo, E. Distaso, P. Tamburrano, A. Paduano, F. Corbo, R. Sacchi, R. Amirante |
| **12:00-12:15** | STABILIZZAZIONE DELLA TORBIDITÀ DELL'OLIO VERGINE D'OLIVA E SUO IMPATTO SULLA QUALITÀ DURANTE UNA SIMULAZIONE DI SHELF-LIFE - G. Veneziani, S. Esposto, A. Taticchi, S. Urbani, R. Selvaggini, B. Sordini, M. Servili |
| **12:15-12:30** | IMPIANTO COMBINATO MICROONDE - MEGASUONI PER L'ESTRAZIONE CONTINUA DELL'OLIO D'OLIVA - A. Leone, R. Romaniello, A. Tamborrino, X.Q Xu, M. Servili, S. Urbani, P. Juliano |
| **12:30-12:45** | CIBO FUNZIONALE DALL'OLIVO - R. Muleo, M. Cirilli, F. Gattabria, V. Colizzi, C. Montesano, A. Minutolo, M. Potestà, S. Urbani, M. Servili, S. Esposto, A. Taticchi, C. Iacona |
| **12:45-13:00** | REFRIGERAZIONE DELLE OLIVE IN PRE-FRANGITURA E PROFILO DEI COMPOSTI VOLATILI DELL'OLIO - A.M. Dourou, S. Brizzolara, F. Famiani, P. Tonutti |

**13:00 Cerimonia di Chiusura**

# SPONSORS

## PLATINUM

AGROMILLORA

NETAFIM™

## GOLD

Toscano

ALFA LAVAL

www.alfalaval.com

Valagro®

Where science serves nature

BAYER

Science For A Better Life

DOW

Dow AgroSciences

## SILVER

AEDIT SRL

GMR Strumenti

GRUPPO PIERALISI

INNOVATORI PER PASSIONE

CO.RI.PRO

# MEDIA PARTNER

edagricole

# ABSTRACT

# Sessioni ORALI

# L'OLIVO DELL'ERA GENOMICA

*THE OLIVE TREE IN THE GENOMICS TIME*

Eddo Rugini*

*Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), Università degli Studi della Tuscia, Via San Camillo De Lellis s.n.c., Viterbo*

*rugini@unitus.it

La genetica, la genomica ed il miglioramento genetico dell'olivo (*Olea europaea* L., subsp. *europaea*) hanno subito un grave ritardo rispetto ad altre specie frutticole, anche alla luce delle attuali biotecnologie innovative che guardano verso un approccio più definito (editing genomico). Le numerose varietà di olivo, domesticate in oriente, si sono insediate lungo tutte le sponde del Mediterraneo e si possono suddividere in tre cluster principali (area orientale, centrale e occidentale), appartenenti al *gene pool* primario. Recentemente la coltivazione dell'olivo si è diffusa anche in nuove aree di sviluppo, fuori dalla regione mediterranea, come in USA, Argentina, Cile, Sud Africa e Australia, soprattutto secondo i modelli intensivi e superintensivi di coltivazione, basati su cultivar dotate di alta produttività e basso vigore. L'olivo è specie caratterizzata da un genoma di circa 1,4 Gb, con un numero di cromosomi 2n=46 ed un elevato livello di eterozigosi, che rende difficile il lavoro di sequenziamento, e ad oggi, infatti, è disponibile solo un primo draft del genoma olivo. Di conseguenza, le basi molecolari delle differenze fenotipiche rimangono ancora incomprese, e quindi poco applicabili ad un miglioramento genetico rapido. Il miglioramento genetico oggi è molto orientato, oltre che ai caratteri vegeto-produttivi destinati ai nuovi modelli olivicoli, anche alle proprietà salutistiche e organolettiche degli oli extravergini di oliva, e solo attraverso una applicazione estesa delle scienze "omiche" e del breeding assistito si potrà giungere, nel breve-medio periodo, alla comprensione e al trasferimento dei meccanismi biologici alla base di alcuni processi importanti, quali l'accumulo di olio, la sintesi di polifenoli, l'adattamento ai cambiamenti climatici, il contrasto agli stress biotici e abiotici. Informazioni relative alla filogenesi, alla domesticazione, e ai *pool* genici in generale, permetteranno la introgressione di caratteri interessanti da reperire attraverso l'approccio dell'incrocio interspecifico o, meglio ancora, dell'editing genetico. Alla base di queste nuove biotecnologie rimane comunque la necessità di disporre di protocolli efficienti per la coltura *in vitro*, in grado di permettere il superamento delle incompatibilità inter-varietali, nonché la rigenerazione da singole cellule modificate per il trasferimento e l'editing di geni d'interesse e l'ottenimento di linee omozigoti da destinare al sequenziamento del genoma.

*Riferimenti bibliografici*

Rugini E. Baldoni L. Muleo R. Sebastiani L. (eds). 2016. The Olive Tree Genome. pp 205. Series: Compendium of Plant Genomes. Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-48887-5. Doi 10.1007/978-3-319-48887-5

# EFFETTI FISIOLOGICI E BIOMOLECOLARI DELLO STRESS SALINO SU ALCUNE VARIETÀ DI OLIVO (*OLEA EUROPAEA* L.)

*PHYSIOLOGICAL AND BIOMOLECULAR EFFECTS OF SALT STRESS ON SOME OLIVE (OLEA EUROPAEA L.) VARIETIES*

Luca Regni[1]*, Soraya Mousavi[2], Marika Bocchini[1], Roberto Mariotti[3], Nicolò Cultrera[3], Luciana Baldoni[3], Emidio Albertini[1], Primo Proietti[1]

[1]*Università degli Studi di Perugia, Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italia*
[2]*CNR – Istituto dei Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo (CNR-ISAFOM), Via Madonna Alta 128, 06128 Perugia, Italia*
[3]*CNR – Istituto di Bioscienze e Biorisorse (CNR-IBBR), Via Madonna Alta 130, 06128 Perugia, Italia*

*regni.luca.agr@gmail.com

L'olivo riveste un ruolo di notevole importanza ambientale, proteggendo dalla desertificazione zone aride e dall'erosione i terreni declivi. In relazione a tali funzioni, l'olivo si distingue anche per un'elevata tolleranza alla salinità, il cui livello varia nelle diverse varietà (Rossi et al., 2015). I meccanismi fisiologici (Soda et al., 2016) e il controllo genetico (Bazakos et al., 2015) connessi a tale tolleranza sono stati solo parzialmente indagati.
Lo scopo del presente lavoro è stato quello di indagare i meccanismi fisiologici e biomolecolari alla base della resistenza e della suscettibilità di diverse varietà di olivo.
Quattro cultivar di olivo (Arbequina, Koroneiki, Royal de Cazorla e Picual) allevate in idroponica sono state sottoposte a diversi livelli di stress salino (0, 100 e 200 mM NaCl). Sono stati misurati gli scambi gassosi (fotosintesi netta, concentrazione intercellulare di $CO_2$, conduttanza stomatica ed traspirazione), il contenuto fogliare di acqua e l'accrescimento delle piante. In condizioni di stress salino in Royal è stata riscontrata una minore riduzione del tasso fotosintetico e una minore riduzione della crescita rispetto a Koroneiki. In entrambe le cultivar la diminuzione del tasso fotosintetico ha provocato un aumento della concentrazione substomatica di $CO_2$ e conseguente chiusura degli stomi e riduzione della conduttanza stomatica. Le analisi molecolari svolte su queste cultivar hanno mostrato numerose differenze nel livello di metilazione del DNA tra piante stressate e non stressate. Sono stati identificati alcuni geni differenzialmente metilati che con le analisi di espressione, sono risultati potenzialmente coinvolti nella risposta allo stress salino.
In conclusione, le cultivar analizzate hanno mostrato differente suscettibilità alla salinità, in particolare, i risultati ottenuti suggeriscono che la cultivar Royal è più tollerante della cultivar Koroneiki.

*Riferimenti bibliografici*

BAZAKOS C., MANIOUDAKI M.E., SARROPOULOU E., SPANO T., KALAITZIS P., (2015). *454 Pyrosequencing of olive (Olea europaea L.) transcriptome in response to salinity*. PloS one, 10(11): e0143000.
ROSSI L., FRANCINI A., MINNOCCI A., SEBASTIANI L., 2015. *Salt stress modifies apoplastic barriers in olive (Olea europaea L.): a comparison between a salt-tolerant and a salt-sensitive cultivar*. Scientia Horticulturae, 192: 38-46.
SODA N., EPHRATH J.E., DAG A., BEIERSDORF I., PRESNOV E., YERMIYAHU U., BEN-GAL A., 2016. *Root growth dynamics of olive (Olea europaea L.) affected by irrigation induced salinity*. Plant and Soil, 1-14.

# LA FRUTTIFICAZIONE SPIEGA LE DIFFERENZE DI VIGORIA TRA CULTIVAR IN OLIVO

*FRUITING CAN EXPLAIN CULTIVAR DIFFERENCES IN VIGOR IN OLIVE*

Adolfo Rosati[1*], Andrea Paoletti[2], Raeed Al Hariri[2], Alessio Morelli[2], Franco Famiani[2*]

[1]*Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia (CREA – OLI), via Nursina 2, 06049 Spoleto (PG)*
[2]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia (PG)*

**adolfo.rosati@crea.gov.it* - *franco.famiani@unipg.it*

In olivo, la maggior parte delle cultivar ha un vigore elevato che non consente il loro impiego in oliveti super intensivi. Soltanto poche cultivar sembrano combinare una bassa vigoria ad una precoce ed abbondante fruttificazione, risultando adatte per questi sistemi di impianto. Il presente studio valuta l'ipotesi che le differenze di vigore tra Arbequina (poco vigorosa) e Frantoio (molto vigorosa) dipendono dalla loro diversa precocità di produzione ed alle conseguenti differenze a livello di ripartizione della sostanza secca tra i frutti e gli organi vegetativi. Nel 2014 e nel 2015, in giovani piante di entrambe le cultivar, è stata valutata l'influenza della fruttificazione sulla crescita delle piante, eliminando o meno le mignole. Alla fine della sperimentazione, per ogni tesi (piante non de-mignolate, de-mignolate solo nel 2014, de-mignolate solo nel 2015 o de-mignolate in entrambi gli anni) sono stati determinati la massa secca vegetativa totale dei due anni e la produzione cumulata in termini di massa secca dei frutti. La biomassa vegetativa è risultata molto più bassa nelle piante che non sono state de-mignolate. Tuttavia, sommando la biomassa produttiva a quella vegetativa sono stati ottenuti valori di biomassa totale simili per tutte le tesi a confronto (cultivar e trattamenti di de-mignolatura). Come atteso, quando le mignole non sono state eliminate, il Frantoio è risultato meno produttivo e più vigoroso dell'Arbequina, mentre quando le infiorescenze sono state asportate in entrambi gli anni, non sono state osservate differenze in termini di biomassa vegetativa tra le due cultivar considerate. In tutti i trattamenti e in entrambe le cultivar, la crescita delle piante (biomassa vegetativa) è risultata fortemente ed inversamente correlata alla produzione (biomassa produttiva), sia quando la crescita è stata espressa in termini di incremento di diametro del tronco, sia quando è stata espressa come incremento di biomassa vegetativa. I risultati rappresentano la prima evidenza quantitativa che mostra differenze di vigoria completamente spiegate da differenti ripartizioni della sostanza secca nei frutti. Ciò indica che la precoce produzione riscontrata in giovani piante di Arbequina, sarebbe la causa piuttosto che la conseguenza del suo basso vigore.

# L'ADATTAMENTO AL FREDDO DELLE CULTIVAR SPAGNOLE ROYETA DE ASQUE E ARBEQUINA È CONDIZIONATO DAL DESTINO DELL'INDUZIONE FIORALE?

*IS COLD ADAPTATION IN ROYETA DE ASQUE AND ARBEQUINA SPANISH CULTIVARS AFFECTED BY FLOWERING INDUCTION DESTINY?*

Marco Cirilli[1], Fabiano Gattabria[1], Angel Fernández i Martí[2], Calogero Iacona[4], María J. Rubio-Cabetas[3], Massimo Zecchini[1], Rosario Muleo[1*]

[1]*Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo, Italy.*
[2]*Genome Center - University of California, Davis, CA, USA.*
[3]*Unidad de Hortofruticultura, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Zaragoza, Spain.*
[4]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Pisa, Italy*

*muleo@unitus.it

La domesticazione dell'olivo è avvenuta in diverse aree del bacino del Mediterraneo, determinando un'ampia variabilità genotipica. Royeta de Asque è uno dei molti genotipi autoctoni dell'Aragona (nord-est della Spagna) considerato tollerante il freddo. Il suo comportamento è stato confrontato con quello di Arbequina in due distinte prove sperimentali (2014 e 2015) in cui le piante, nel periodo di gennaio, furono sottoposte ad un repentino abbassamento termico: da 5°C a -4°C. Sono stati monitorati sia alcuni aspetti fisiologici sia molecolari inerenti l'espressione di un pool di geni coinvolti nella segnalazione delle basse temperature e la risposta adattativa evocata nell'arco di tempo da 1 a 100 ore dall'inizio dello stress. Il pool di geni analizzati, inoltre, è stato ancorato all'espressione di geni che regolano e controllano l'induzione a fiore, per comprendere l'azione della vernalizzazione e degli abbassamenti termici repentini sui tempi di induzione fiorale. In particolare, l'analisi qRT-PCR ha riguardato: (**1**) sistema sensoriale primario (*HOS1*, *ICE1*); (**2**) sistema di segnalazione/induzione (*CBF1-4*, *TINY*, *ERD10*, *COR47*, *COR47B*, *RD29*); (**3**) geni bersaglio funzionali delle membrane (*FAD2*.1-2, *FAD3*.1, *FAD6* - *7*); core di regolazione dell'induzione fiorale associata al freddo (*FLC*, *SVP1* e *2*). *HOS1* dopo un'ora di esposizione al frost, in Royeta de Asque, aumenta significativamente la quantità di trascritti rispetto sia ad Arbequina sia al suo controllo, indicando una maggiore rapidità di percezione e segnalazione dell'abbassamento termico. Sorprendentemente, l'espressione di *ICE*1 è repressa nelle due varietà, e dopo 36 ore dal trattamento termico aumenta solo in Royeta de Asque. La trascrizione del gene *FLC*, la cui proteina è un repressore dell'induzione fiorale, è fortemente attivato nelle due varietà nelle prime ore, ma solo in Royeta de Asque mantiene un livello di trascritti elevati anche dopo 36 ore. Il quadro del comportamento molecolare che scaturisce dall'indagine imputa ad *HOS1* un ruolo di regolazione nell'induzione fiorale e un adattamento diverso tra le due varietà: **a.** un comportamento di "sopravvivenza" in Arbequina, **b.** un comportamento di blocco temporaneo dell'evoluzione del processo dell'induzione a fiore in Royeta de Asque.

# COMPOSTI FENOLICI NEL MESOCARPO DI FRUTTI DI OLIVO (LECCINO) SOTTOPOSTO A STRESS SALINO

*PHENOLIC COMPOUNDS IN MESOCARP OF LECCINO FRUITS UNDER SALINITY*

Samuele Moretti[1], *Alessandra Francini[1], Antonio Minnocci[1], Maurizio Servili[2], Stefania Urbani[2], Luca Sebastiani[1]

[1]*Istituto di Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant'Anna, I-56127 Pisa, Italia*
[2]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Via S. Costanzo, 06126 Perugia, Italia*

**a.francini@santannapisa.it*

Il mesocarpo dei frutti di olivo contiene una grande varietà di metaboliti e, tra questi, i secoiridoidi e gli alcol fenolici sono interessanti per le loro proprietà nutraceutiche e organolettiche. La concentrazione di questi composti può essere modificata da fattori edafici e climatici e in particolare dagli stress abiotici.
Scopo di questo lavoro è stato lo studio dell'effetto della salinità sulla composizione di molecole fenoliche in drupe della cultivar Leccino. Piante di 5 anni sono state cresciute in vaso, e trattate con 0 (controllo) e 80 mM NaCl una volta a settimana per 75 giorni dalla fase di indurimento del nocciolo all'invaiatura. I frutti corrispondenti a due gruppi di maturazione ($i$=0:100% buccia verde; $i$=1≤50% di invaiatura) sono stati studiati in relazione alla localizzazione di Na nel frutto e nei tessuti (con Cryo-SEM e microanalisi a raggi X) e di alcuni dei principali fenoli (HPLC/DAD).
I risultati evidenziano una riduzione di peso fresco della polpa (-50% allo stadio $i$=0 e -32% allo stadio $i$=1) associata ad un accumulo di Na pari a 0.5 e 1 mg per frutto. A livello tissutale, i frutti dello stadio $i$=1 evidenziano un gradiente di accumulo di Na dall'epidermide al parenchima, con localizzazione preferenziale nel parenchima interno e nel 5° strato cellulare del parenchima esterno. L'analisi della componente fenolica del mesocarpo mostra come il trattamento salino aumenti il 3,4-DHPEA-EDA ossia la forma dialdeidica dell'acido decarbossimetil-elenolico legata all'Idrossitirosolo (3,4-DHPEA), che raggiunge valori di 11 e 9 mg $g^{-1}$ FW negli stadi $i$=0 e $i$=1, rispettivamente. Anche il Tirosolo ($p$-HPEA) viene modificato dal trattamento salino raddoppiando la sua concentrazione solo nella polpa di frutti allo stadio $i$=1.
In conclusione sulla base dei risultati ottenuti la fase fenologica $i$=1 mostra le maggiori variazioni fisiologiche al trattamento salino. Secoiridoidi e alcol fenolici potrebbero rappresentare possibili marker di stress salino in olivo.

# IL GERMOPLASMA OLIVICOLO DEL CAMPO COLLEZIONE DEL CENTRO DI RICERCA PER L'OLIVICOLTURA E L'INDUSTRIA OLEARIA (CREA-OLI) DI RENDE: UN NUOVO CATALOGO VARIETALE DEL GERMOPLASMA OLIVICOLO ITALIANO

*"THE OLIVE GERMPLASM FROM CREA-OLI COLLECTION FIELD": A NEW VARIETAL CATALOG OF ITALIAN OLIVE GERMPLASM*

Enzo Perri*, Maria Alessandrino, Carla Basti, Gabriella Lo Feudo, Massimiliano Pellegrino, Adolfo Rosati, Veronica Vizzarri, Samanta Zelasco, Cinzia Benincasa, Amelia Salimonti, Fabrizio Carbone, Gianluca Godino, Francesco Zaffina

*Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia (CREA-OLI) C/da Li Rocchi Vermicelli 87036, Rende (CS)*

*Sedi di Rende (CS), Città Sant'Angelo (PE) e Spoleto (PG)*

**enzo.perri@crea.gov.it*

Nell'ambito del progetto "Risorse Genetiche Vegetali/Implementazione del Trattato Internazionale FAO" ("Progetto RGV/FAO"), finanziato dal Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, il CREA-Centro di Ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia ha realizzato un nuovo catalogo elaiografico di 188 varietà italiane, di cui almeno 80 assolutamente inedite. Il catalogo contiene dati raccolti nell'arco di più di 10 anni di caratterizzazione morfo-bio-agronomica nel campo collezione di Mirto Crosia (CS), realizzato e gestito dal CREA-OLI, che rappresenta la raccolta varietale di olivo meglio caratterizzata, più grande e importante del Paese. Le cultivar descritte sono state caratterizzate a livello molecolare con un set di 8 marcatori microsatellite. Le schede descrittive comprendono 35 caratteri morfologici e 13 caratteri bioagronomici. Inoltre, per la maggior parte delle cultivar, sono indicati anche i rilievi di suscettibilità varietale per le principali fitopatie riscontrate e sono descritti i profili compositivi dell'olio con il relativo saggio organolettico. Ad oggi, il catalogo del CREA-OLI costituisce uno strumento prezioso per l'orientamento varietale attraverso la valutazione del comportamento delle cultivar in un contesto pedoclimatico uniforme. Il numero elevato di informazioni contenute consente, inoltre, di fornire un quadro descrittivo esaustivo di molte varietà italiane.

# EFFETTO DELL'EPOCA DI RACCOLTA SULLE CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEGLI OLI PRODOTTI IN CALABRIA

*EFFECT OF HARVESTING TIME ON QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF OILS FROM CALABRIA*

Amalia Piscopo*, Alessandra De Bruno, Angela Zappia, Paolo Pellegrino, Rocco Mafrica, Marco Poiana

*Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Dipartimento di AGRARIA*

**amalia.piscopo@unirc.it*

La qualità dell'olio di oliva è definita dalla sua composizione chimica e influenzata da variabili varietali, agronomiche e di processo, quali lavorazione e conservazione. Le condizioni fisiologiche delle drupe e le modificazioni durante la maturazione si riflettono sul profilo acidico, sulla sintesi di sostanze organiche, in particolare trigliceridi, sull'ossidazione lipidica e sulle attività enzimatiche che possono influenzare le caratteristiche dell'olio ottenuto. L'aumento dell'insaturazione degli acidi grassi e la diminuzione della componente antiossidante, come la dotazione in polifenoli, durante la maturazione delle olive riduce altresì anche la shelf life degli oli ottenuti.
Il Ministero delle Politiche agricole alimentari e forestali ha conferito nel settembre 2015 la denominazione di Indicazione Geografica Protetta (I.G.P.) all'Olio di Calabria, ossia l'olio extravergine d'oliva ottenuto da olive prodotte nel territorio della Regione Calabria rispondenti alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione.
Il presente lavoro è stato svolto allo scopo di valutare le caratteristiche qualitative degli oli monovarietali, ottenuti dalle cultivar maggiormente diffuse nel territorio calabrese e prevalenti nella costituzione dell'Olio di Calabria I.G.P. Nello specifico è stata condotta in due anni un'osservazione della qualità degli oli monovarietali di Carolea, Grossa di Gerace, Ottobratica e Sinopolese prodotti in due epoche diverse di raccolta (ottobre e novembre) secondo buone prassi di lavorazione. Dall'analisi statistica multivariata è stata evidenziata maggiormente un'influenza varietale sui principali indici qualitativi degli oli di oliva. Inoltre è stata osservata anche una incidenza delle pratiche aziendali su alcuni parametri chimici. Nell'ambito delle singole produzioni monovarietali la raccolta in epoche diverse si è differenziata solo per gli oli di Ottobratica e ancor più di Grossa di Gerace, i quali provengono da un'area che presenta delle caratteristiche ambientali legate ad un clima caldo umido che, abbinate a pratiche gestionali non sempre efficaci, si riflettono negativamente sulle produzioni di oli extravergini, visto che spesso si è riscontrato il superamento dei limiti massimi per l'acidità libera e gli esteri etilici totali. La presenza di antiossidanti negli oli è diminuita, come atteso, in seguito all'avanzamento della maturazione delle drupe.

Lavoro svolto nell'ambito del Progetto PON 01 01545 (OLIO-PIU')

# STIMA DEI PARAMETRI BIOFISICI DELL'OLIVO MEDIANTE TELERILEVAMENTO CON DRONE E FOTOCAMERE VIS-NIR

*ESTIMATING BIOPHYSICAL PARAMETERS OF OLIVE TREE BY UNMANNED AERIAL VEHICLE AND VIS-NIR CAMERAS*

Giovanni Caruso[1]*, Letizia Tozzini[1], Giovanni Rallo[1], Marco Moriondo[2], Jacopo Primicerio[2], Giacomo Palai[1], Riccardo Gucci[1]

[1]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Pisa*
[2]*CNR-IBIMET– Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Biometeorologia, Firenze*

**giovanni.caruso@unipi.it*

I parametri biofisici dell'olivo rivestono una grande importanza nella gestione agronomica dell'oliveto poiché correlati con lo sviluppo vegetativo, il vigore e lo stato nutrizionale, idrico e sanitario della pianta. Nuove tecniche di telerilevamento basate sull'utilizzo dei droni (sistemi aerei a pilotaggio remoto, SAPR) si stanno diffondendo grazie all'elevata risoluzione spaziale delle immagini acquisite e alla loro flessibilità di impiego. Al fine di valutare il potenziale utilizzo dei droni per la stima dei parametri biofisici dell'olivo, nel 2015 è stata condotta una prova in un oliveto (cv. Frantoio), piantato ad un sesto di 5 x 5 m e allevato a vaso libero presso i campi sperimentali del DiSAAAa a Venturina (LI). Gli alberi sono stati sottoposti a piena irrigazione dall'anno di impianto al 1 luglio 2015, quando sono stati differenziate due tesi irrigue: piena irrigazione (100% ETc) e irrigazione di soccorso. Le immagini sono state acquisite utilizzando una fotocamera multispettrale (NIR, R, G) e una fotocamera commerciale (RGB) trasportate da un drone in grado di eseguire un piano di volo automatico grazie ad un dispositivo GPS interno. L'indice di area fogliare (LAI) è stato stimato utilizzando il sistema LAI 2000 (Licor, inc.), l'intensità di verde mediante un misuratore ottico SPAD-502 (Minolta inc.). Il volume e l'area di proiezione della chioma sono stati misurati attraverso misure dirette in campo e successiva elaborazione in AutoCad (Autodesk Inc.). I valori di NDVI sono stati ottenuti attraverso l'elaborazione delle immagini multispettrali utilizzando un software GIS open source (QGIS Open Source Geospatial Foundation). L'andamento dei valori di NDVI è risultato simile per entrambi i trattamenti irrigui, con un minimo rilevato in luglio e un successivo aumento fino a dicembre. Differenze significative nei valori di NDVI (Normalize Difference Vegetation Index) sono state osservate il 1 settembre, poco prima del termine del periodo irriguo. In particolare, i valori di NDVI degli olivi sottoposti ad irrigazione di soccorso ha presentato valori di 0.48, mentre gli olivi pienamente irrigati hanno raggiunto valori di 0.53. Il 12 dicembre i valori di NDVI degli olivi appartenenti ad entrambi i trattamenti irrigui sono risultati simili ed in linea con i valori del primo rilievo (2 febbraio). Sia i valori di SPAD che quelli di LAI hanno mostrato una buona correlazione con i valori di NDVI corrispondenti. Inoltre, è stata riscontrata una buona correlazione tra i valori di area della proiezione della chioma e volume della chioma misurati mediante rilievi sulla pianta e quelli stimati dalle immagini telerilevate. La buona corrispondenza tra i parametri biofisici misurati a terra e quelli ottenuti mediante telerilevamento suggerisce un possibile impiego dei droni per una stima rapida dei parametri biofisici dell'olivo. Particolarmente interessante risulta la possibilità di ottenere informazioni relative alla geometria e al volume della chioma che, in combinazione con altri indici di vigore vegetativo, possono consentire di ottimizzare importanti pratiche agronomiche quali la difesa fitosanitaria e la fertilizzazione.

# METODI PER LA DETERMINAZIONE IN TEMPO REALE DELLO STATO IDRICO DELL'OLIVO: INDAGINI PRELIMINARI IN IMPIANTI INTENSIVI

*METHODS FOR THE REAL TIME DETERMINATION OF OLIVE WATER STATUS: PRELIMINARY INVESTIGATION IN INTENSIVE PLANTINGS*

Francesco P. Marra[1*], Giulia Marino[2], Alessio Scalisi[1], Riccardo Lo Bianco[1], Tiziano Caruso[1]

[1]*Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Palermo*
[2]*Department of Land, Air and Water Resources, University of California, Davis, US*

*francescopaolo.marra@unipa.it

L'automazione dell'irrigazione in risposta anche a piccole variazioni dei livelli di stress idrico è aspetto fondamentale per incrementare efficienza e sostenibilità dell'olivicoltura in ambiente mediterraneo. Ai fini di perseguire tale obiettivo sono state avviate indagini volte a individuare nuove variabili, misurabili in continuo, che descrivano, con elevata precisione, le variazioni di stato idrico in piante di olivo. In particolare, in questa prima fase sono state studiate le relazioni tra pressione di turgore fogliare, tasso di crescita relativo dei frutti e velocità di flusso xilematico in rapporto al potenziale idrico.
Le indagini sono state condotte nell'estate 2015 a Sciacca (37° 30') su alberi disposti alle distanze di 5x3 m (666 piante/ha), allevati in parete (palmetta libera) ed irrigati a goccia. Su piante appartenenti a due diverse cultivar di olivo siciliane, Nocellara del Belice e Olivo di Mandanici, e contraddistinte da diverso vigore sono stati installati tre tipi di sensori per il monitoraggio dello stato idrico: ZIM-probes per la misura della pressione di turgore fogliare ($P_p$); fruttometri per la misura del tasso di crescita del frutto (RGR) e sensori per la misura del flusso xilematico ($Q$). Rilevamenti di potenziale idrico xilematico ($\Psi_{stem}$) sono stati condotti settimanalmente ed i relativi dati sono stati utilizzati come valori di riferimento.
I tre sistemi di misura in prova hanno fatto registrare correlazioni interessanti con lo stato idrico, ma con risposte differenti. In particolare $P_p$ è risultato direttamente correlato con $Q$ quando le piante non si trovano in condizioni di deficit idrico; all'aumentare del livello di deficit, invece, a valori minimi di $Q$ e di $RGR$ corrispondono valori di $P_p$ differenti (isteresi). I valori di $RGR$ subiscono fluttuazioni giornaliere marcate quando le piante sono in condizioni di elevato deficit idrico ($\Psi_{stem}$ < -3.00 Mpa), mentre il range giornaliero di $P_p$ va incontro a una netta riduzione durante i periodi di deficit, per poi aumentare nuovamente in corrispondenza della risalita dei valori di $\Psi_{stem}$.
Dal complesso delle indagini effettuate emerge che nell'olivo frutti e foglie, data l'elevata sensibilità, sono organi adatti per il monitoraggio in continuo dello stato idrico dell'olivo. I risultati cui si è pervenuti sollecitano ad indirizzare future indagini verso lo studio del turgore fogliare e delle dinamiche di crescita del frutto quali potenziali indicatori, in tempo reale, dello stato idrico della pianta.

# PREVISIONE DELL'INFESTAZIONE DI BACTROCERA OLEAE CON INDICATORI BIOCLIMATICI

*PREDICTING BACTROCERA OLEAE INFESTATION USING BIOCLIMATIC INDICATORS*

Susanna Marchi[1,3]*, Roberto Tognetti[2], Ruggero Petacchi[3], Massimo Ricciolini[4], Alex Farman[5], Philip Beavis[5], Diego Guidotti[1]

[1]*AEDIT srl, viale Rinaldo Piaggio 32, Pontedera*
[2]*Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Contrada Fonte Lappone, Pesche*
[3]*Istituto Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa*
[4]*Servizio Fitosanitario, Regione Toscana, Firenze*
[5]*Telespazio Vega, Luton, UK*

**marchi@aedit.it*

La mosca delle olive (*Bactrocera oleae* Rossi) è l'insetto più dannoso dell'agroecosistema oliveto, e diffuso nelle principali aree olivicole di tutto il mondo. La temperatura è il fattore abiotico che maggiormente influenza la sua fenologia e distribuzione. Le anomalie termiche sono aumentate nel corso del secolo scorso e, sebbene le previsioni sul cambiamento climatico a livello regionale soffrano ancora d'incertezza, è indubbio che il Bacino del Mediterraneo si stia riscaldando più rapidamente di altre aree. L'aumento delle temperature e in conseguente allungamento della stagione favorevole a *B. oleae* potrebbe ridurre la mortalità invernale di questo insetto, aumentandone il metabolismo e il tasso di sviluppo. In particolare, la mitezza delle temperature invernali è considerata la causa principale dell'incremento delle infestazioni degli ultimi anni (Marchi et al., 2016).
Il progetto AgriCLASS (Agricultural Climate Advisory Service, nell'ambito di Copernicus Climate Service) è nato con lo scopo di comprendere l'incidenza dei cambiamenti climatici sull'infestazione da *B. oleae* a scala regionale (Toscana). Sulla base della rete di monitoraggio di *B. oleae* e delle stazioni agrometeorologiche della Regione Toscana (2002-2014), sono stati sviluppati bioindicatori climatici del rischio d'infestazione (prima generazione estiva e totale dell'anno). Il modello previsionale è stato validato con i dati del monitoraggio del 2015 e 2016, e utilizzato per predire l'infestazione di *B. oleae* con diversi scenari forniti da ECWMF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) fino al 2100.
Il metodo è flessibile e può essere generalizzato su aree geografiche per le quali siano disponibili dati fenologici e climatici, fornendo un modello predittivo dell'infestazione basato su osservazioni. La produzione di scenari di rischio d'infestazione di *B. oleae* a scala regionale agevolerà le autorità locali nell'adeguamento dei disciplinari, rendendo possibile l'adattamento delle strategie di controllo.

*Riferimenti bibliografici*

Marchi S, Guidotti D, Ricciolini M, Petacchi R. 2016. Towards understanding temporal and spatial dynamics of *Bactrocera oleae* (Rossi) infestations using decade-long agrometeorological time series. International Journal of Biometeorology, 60:1681–1694.

# I FEROMONI SESSUALI DELLA MOSCA DELLE OLIVE *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae)

*OLFACTORY CUES ROUTING THE SEXUAL COMMUNICATION IN THE OLIVE FRUIT FLY,* BACTROCERA OLEAE *(DIPTERA: TEPHRITIDAE)*

Angelo Canale[1]*, Giovanni Benelli[1], Giacinto Salvatore Germinara[2], Adriano Carpita[3], Alfio Raspi[1], Giuseppe Rotundo[4]

[1]*Università di Pisa, Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italy*
[2]*Università di Foggia, Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell'Ambiente, via Napoli 25, 71122 Foggia, Italy*
[3]*Università di Pisa, Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, via Moruzzi, 13, 56124 Pisa, Italy*
[4]*Università del Molise, Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, via De Sanctis, 86100 Campobasso, Italy*

*angelo.canale@unipi.it

La famiglia dei ditteri tefritidi comprende oltre 4.000 specie, molte delle quali sono in grado di danneggiare consistentemente numerose coltivazioni orticole e frutticole. La mosca dell'olivo, *Bactrocera oleae* (Rossi) è una specie carpofaga che si nutre a spese dei frutti di poche specie del genere *Olea*, tra cui *Olea europaea* L. Ad oggi, *B. oleae* è considerata il fitofago chiave dell'agroecosistema oliveto, interessando pressoché tutta la produzione olivicola mondiale con poche eccezioni relative ad aree isolate dove le basse temperature limitano le sue popolazioni. Il controllo di *B. oleae* si basa principalmente sull'uso di insetticidi chimici, che presentano gravi rischi per la salute umana e la sicurezza ambientale. Ad oggi, l'attuale controllo della mosca delle olive mediante l'uso di semiochimici ha mostrato un'efficacia limitata, per la maggior parte imputabile alla scarsità di conoscenze relative alla comunicazione chimica intraspecifica di questo importante fitofago. Nella mosca delle olive, *B. oleae,* le ghiandole associate alla ampolla rettale di entrambi i sessi sono coinvolte nella produzione di sostanze ad azione semiochimica. Nonostante la ricerca sui feromoni sessuali in questa specie abbia una lunga storia, solo pochi loro componenti (principalmente 1,7-dioxaspiro[5.5]undecano prodotto dalle femmine) sono stati indagati in maniera approfondita. Recentemente, è stato dimostrato che anche il maschio giovane produce 1,7-dioxaspiro[5.5]undecano nelle ghiandole associate alla ampolla rettale e che quando esso raggiunge la maturità sessuale produce, nelle stesse ghiandole, (*Z*)-9-tricosene, un componente in grado di attrarre le femmine. Relativamente a queste ultime, indagini analitiche hanno inoltre evidenziato che esse producono un feromone sessuale multi-componente contenente, oltre al noto 1,7-dioxaspiro[5.5]undecano, anche metil dodecanoato, alpha-pinene, nonanale e differenti esteri di acidi grassi C6–C18. Due di questi componenti, metil esadecanoato e etil decanoato, sono in grado di attirare i maschi e le femmine, rispettivamente. Questa rappresenta la prima evidenza di un composto prodotto dalle femmine in grado di attirare femmine conspecifiche.

# LA SIMBIOSI BATTERICA NELLA MOSCA DELLE OLIVE: DALLA RICERCA DI BASE ALL'APPLICAZIONE DI NUOVE STRATEGIE DI CONTROLLO

*BATTERIC SIMBIOSIS IN THE OLIVE FLYS: FROM BASIC RESEARCH TO THE APPLICATION OF NEW CONTROL STRATEGIES*

Sacchetti P., Bigiotti G., Guidi R., Belcari A*

*Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Università degli Studi di Firenze*

**antonio.belcari@unifi.it*

Le relazioni che intercorrono tra le mosche della frutta e i microrganismi, in particolare i batteri, sono oggetto di studio da ormai molto tempo. Sebbene sia noto molto sulla biologia e sul comportamento della maggior parte di queste mosche, poco si sa sulle loro associazioni simbiotiche, in particolare sul ruolo che questi microrganismi svolgono sulla biologia, la fisiologia e il comportamento delle mosche stesse. Sono stati condotti importanti studi sui generi più importanti dal punto di vista economico come Bactrocera, Rhagoletis, Anastrepha e Ceratitis, mettendo in evidenza i rapporti tra questi generi e i batteri appartenenti alle famiglie Enterobacteriaceae e Pseudomonadaceae (Lauzon, 2003). Tra le mosche della frutta, Bactrocera oleae (Rossi) è stata una delle specie più studiate in questo campo, sia per la sua importanza economica che per la sua biologia, essendo una specie monofaga strettamente associata all'olivo. Assieme a questo, è stato anche dimostrato che i batteri simbiotici sembrano essere necessari per il ciclo di vita della mosca delle olive, in quanto precedenti studi hanno dimostrato che la simbiosi svolge un ruolo molto rilevante nell'intera fisiologia di B. oleae, sia nelle larve che negli adulti. Pertanto, comprendere la biologia del rapporto tra i batteri e la mosca delle olive e capire le differenze nel microbiota di *B. oleae* nelle mosche di laboratorio e nelle popolazioni selvatiche, costituiscono un primo passo verso l'utilizzo di microrganismi per migliorare la qualità delle mosche allevate in massa e per migliorare le strategie di controllo basate sull'interruzione della simbiosi batterica . Nel presente lavoro , dopo un breve excursus storico riguardante la batteriosimbiosi della mosca delle olive, si delineano alcune strategie di controllo del fitofago alla luce dei risultati ottenuti nell'ambito delle complesse relazioni che *B. oleae* ha stabilito con i simbionti.

# EPIDEMIA DI XYLELLA FASTIDIOSA IN PUGLIA MERIDIONALE: SITUAZIONE ATTUALE E STATO DELL'ARTE SULLE CONOSCENZE

*EPIDEMIC OF XYLELLA DASTIDIOSA IN SOUTHERN APULIA: CURRENT SITUATION AND STATE OF ART ON KNOWLEDGE*

Donato Boscia*, Pasquale Saldarelli, Maria Saponari

*CNR, Istituto per la Protezione Sostenibile, Sede secondaria di Bari*

*donato.boscia@ipsp.cnr.it

L'identificazione nel 2013 di un focolaio di *Xylella fastidiosa* in uliveti nella penisola salentina (Saponari *et al.*, 2013) ha determinato un'emergenza fitosanitaria di proporzioni senza precedenti per l'Unione Europea. Gli ulivi infetti mostrano disseccamenti della chioma che, nel giro di pochi anni, evolvono fino alla perdita completa della produttività. Il principale vettore di *X. fastidiosa* nel Salento è la "sputacchina media" (*Philaenus spumarius*), presente anche con centinaia di individui su di una singola pianta, un'altissima percentuale dei quali (fino al 70-80%) in estate può contenere il batterio (Cornara *et al.,* 2016). I primi focolai individuati nel 2013 in prossimità di Gallipoli (LE) si sono rapidamente ampliati al punto da interessare un ampio territorio che, dalla provincia di Brindisi alla punta estrema della penisola salentina, si distende per una lunghezza di circa 120 Km. L'olivo non è l'unica specie attaccata; l'elenco degli ospiti ha ormai raggiunto il numero di 30 specie di piante diverse. Misure fitosanitarie per combattere la diffusione e mitigare l'impatto delle infezioni batteriche comprendono restrizioni per la realizzazione di nuovi impianti e per il movimento dei materiali di moltiplicazione, il controllo del vettore, anche con pratiche agronomiche, e la rimozione di alberi infetti a ridosso della zona cuscinetto. A causa della complessità delle malattie associate a *X. fastidiosa*, la gestione e il controllo delle infezioni si basano sulla conoscenza accurata degli ospiti, sulla biologia e sulla genetica degli isolati del batterio e sulle loro interazioni con la popolazione autoctona degli insetti vettori, le condizioni climatiche e le pratiche agricole. Per la scarsità di conoscenze sulla presenza del batterio nel continente europeo e l'emergere di focolai anche in altri Paesi dell'UE, con il Programma H2020 sono stati finanziati due progetti di ricerca, tra loro complementari: "Pest Organisms Threatening Europe" (POnTE) e " *Xylella Fastidiosa* Active Containment Through a multidisciplinary-Oriented Research Strategy " (XF- ACTORS), con l'intento di ottimizzare i metodi di prevenzione, diagnosi e sorveglianza e mettere a punto strategie innovative di controllo del batterio dei suoi vettori. Tra le attività di ricerca particolare rilievo è dato alla ricerca nel germoplasma di olivo a di fonti di resistenza a *X. fastidiosa*.

*Bibliografia citata*

M. Saponari, D. Boscia, F. Nigro and G.P. Martelli. 2013. Identification of DNA sequences related to *Xylella fastidiosa* in oleander, almond and olive trees exhibiting leaf scorch symptoms in Apulia (Southern Italy). *Journal of Plant Pathology* 95 (3), 668

D. Cornara, M. Saponari, A.R. Zeilinger, A. de Stradis, D. Boscia, G. Loconsole, D. Bosco, G.P. Martelli, R.P.P. Almeida, F. Porcelli. 2016. Spittlebugs as vectors of Xylella fastidiosa in olive orchards in Italy. *Journal of Pest Science*, 90(2): 521–530.

# VECCHI E NUOVI PROBLEMI NELLA DIFESA DAI FITOFAGI IN OLIVICOLTURA

*OLIVE GROVES AGROECOSYSTEM: OLD AND NEW PROBLEMS IN CONTROL OF PHYTOPHAGOUS INSECTS*

Ruggero Petacchi*

*Scuola Sant'Anna di Pisa, Istituto Scienze della Vita*

*ruggero.petacchi@sssup.it

La difesa dai fitofagi nell'oliveto, come risaputo, è un aspetto importante e, per certi versi, fondamentale per la produzione di oli extravergini di qualità. Inoltre, soprattutto a partire dalla campagna 2014, occorre confrontarsi anche con problematiche relative alla quantità della produzione di olio, soprattutto in relazione alla sempre maggior richiesta di prodotto proveniente da olivicoltura biologica. A questo è chiamato a dare risposte chi, a vario titolo, lavora nella difesa dai fitofagi: dal mondo della ricerca fino a chi fornisce servizi di assistenza tecnica.
L'insetto chiave rimane *Bactrocera oleae* (Rossi) o mosca delle olive e questo, da un lato, facilita il compito di chi si occupa di controllo dei fitofagi. Al contempo, però, alcuni aspetti di tipo generale, sempre di maggiore attualità, come i cambiamenti del clima, l'incremento del fenomeno dell'abbandono produttivo delle superfici olivate e lo sviluppo di nuove forme di olivicoltura intensiva e superintensiva fanno si che ci si trovi in presenza di nuove problematiche. Nel primo caso, vista la stretta relazione tra il clima e la mosca delle olive, siamo in presenza di infestazioni che, come nel 2014 e 2016, definiamo eccezionali, ma che necessitano ancora di risposte sulla loro origine e sulla loro ciclicità. A questo proposito studi recenti hanno permesso di mettere in relazione l'andamento climatico con il rischio di infestazione da *B. oleae* (Marchi et al., 2016) e questo consente di fornire un supporto concreto agli olivicoltori.
Inoltre le conoscenze attuali sul ciclo biologico della mosca delle olive, risultato anche di studi recenti (Marchini et al., 2017), permettono di evidenziare la stretta relazione tra il fitofago e le olive residuali presenti, in primavera, soprattutto negli oliveti abbandonati. Infatti *B. oleae* svolge una generazione completa, la prima annuale, in primavera utilizzando come substrato di ovideposizione e alimentare le olive che sono rimaste sulla pianta, anche a seguito della raccolta.
Infine, recentemente, in alcuni areali olivicoli della Toscana, siamo in presenza di un *outbreak* di un fitofago, *Dasineura oleae* o Cecidomia delle foglie dell'olivo, solitamente definito di minore importanza. In questo caso è molto importante definire le cause di questa anomala pullulazione, come conseguenza di pratiche agronomiche e aspetti biologici ed ecologici.

*Bibliografia citata*

Marchi S., Guidotti D., Ricciolini M., Petacchi R. – 2016. Towards understanding temporal and spatial dynamics of *Bactrocera oleae* (Rossi) infestations using decade-long agrometeorological time series. International Journal of Biometeorology, 60: 1681-1694.

Marchini D., Petacchi R., Marchi S., - 2017. *Bactrocera oleae* (Rossi) reproductive biology: new evidence on wintering wild populations in olive groves of Tuscany (Italy). Bulletin of Insectology. 70 (1): 121-128, 2017.

# SVILUPPO DI NUOVI MODELLI DI IMPIANTO IN OLIVICOLTURA

Tiziano Caruso*, Giuseppe Campisi, Laura Macaluso, Placido Volo, France Paolo Marra

*Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Viale delle Scienze, 90128 Palermo*

*tiziano.caruso@unipa.it

L'aspetto caratterizzante dell'olivicoltura italiana riguarda la diffusione di impianti di tipo "tradizionale", contraddistinti da densità di impianto di 100-200 alberi/ha, forme di allevamento a vaso o a globo, con numerose varianti locali, una elevata età media delle piante, la coltivazione prevalentemente in asciutto (70%) e lo scarso grado di meccanizzazione degli interventi colturali alla chioma. Per rafforzare il settore emerge la necessità di incrementare le produzioni mantenendo elevati gli standard qualitativi e i tratti di tipicità del prodotto, per i quali l'Italia è nota nel Mondo.

Per raggiungere tali obiettivi si rende necessario aggiornare i criteri agronomici cui fare riferimento per progettare e gestire i nuovi impianti. Questi ultimi non possono prescindere da alcuni requisiti fondamentali quali: breve periodo improduttivo, elevate produzioni unitarie, costanza di produzione e meccanizzazione della raccolta. Il modello della meccanizzazione integrale dell'oliveto rappresenta, nel complesso, una notevole opportunità che consente di ridurre i costi di produzione, aumentare la competitività nel mercato globale e rendere sostenibile la produzione.

All'interno del vasto patrimonio olivicolo siciliano, al fine di individuare le accessioni che meglio si adattano per vigore, habitus vegetativo e produttivo allo sviluppo di nuovi modelli d'impianto, da oltre 10 anni sono state intraprese specifiche indagini.

Nel presente lavoro si riferisce dei risultati relativi alle prime valutazioni sul comportamento agronomico di diverse cultivar del panorama varietale siciliano in due diverse tipologie d'impianto.

Le prove sono state condotte in due campi sperimentali costituiti utilizzando piante innestate di un anno di età di cultivar siciliane contraddistinte da diverso vigore, habitus vegetativo e produttivo. La scelta delle cultivar da saggiare è avvenuta sulla base di precedenti esperienze condotte nei medesimi luoghi in cui sono stati costituiti i suddetti campi sperimentali. Attraverso l'adozione di differenti distanze d'impianto e forme di allevamento, sono state valutate, nel complesso, due diverse tipologie d'impianto: impianti in parete (500; 520; 666; 880; 1000 piante/ha) per la raccolta meccanica in continuo (scavallatrici; bacchiatrici; impianti in volume (280 e 416 piante/ha), per raccolta con macchine che operano in modo discontinuo (vibratori con struttura di intercettazione dei frutti).

Dalle osservazioni effettuate è emerso che solamente un paio di cultivar hanno mostrato di potersi adattare agli impianti in parete.

# PROGRAMMI E INTERVENTI PER IL RILANCIO DELLA FILIERA OLIVICOLA REGIONALE TOSCANA

Gennaro Giliberti*

*gennaro.giliberti@regione.toscana.it

*Dirigente responsabile Giunta Regionale della Regione Toscana Direzione Agricoltura e sviluppo rurale. Settore produzioni agricole, vegetali e zootecniche. Promozione. Regione Toscana*

La Toscana vive da sempre l'onore di "regione simbolo" dell'olivicoltura italiana di qualità. Un percorso che ha portato gli oli toscani in vetta alle preferenze dei consumatori internazionali più attenti. La crescita dei consumi tuttavia mal si concilia con produzioni sempre più dipendenti da condizioni climatiche instabili e con quantitativi assolutamente insufficienti. Occorre quindi accompagnare sì l'olivicoltura con valenza paesaggistica ed ambientale, ma puntare su strategie complessive che intendano sviluppare ed incrementare i volumi. Per farlo, la Regione Toscana ha attivato un proprio programma di rilancio, che investe tutti gli anelli della filiera, dalla vivaistica, ai nuovi impianti basati su modelli innovativi, alla trasformazione, commercializzazione, promozione e ricerca.

# OBIETTIVI E AZIONI DEL PIANO OLIVICOLO NAZIONALE

*THE NATIONAL RESEARCH PROJECT FOR OLIVE*

Alessandra Gentile[1*], Michele Pisante[2]

[1]*Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente, Università degli studi di Catania; componente del CdA del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria*
[2]*Facoltà di Bioscienze e Tecnologie Agro-Alimentari e Ambientali, Università degli studi di Teramo, componente del CdA del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria*

*gentilea@unict.it

In riferimento al Decreto Interministeriale MIPAAF-MEF del 22 luglio 2016 volto a "sostenere e promuovere attività di ricerca e per accrescere e migliorare l'efficienza dell'olivicoltura italiana" vengono presentati gli obiettivi e le azioni del Piano Olivicolo Nazionale, affidato al Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria, finalizzati al raggiungimento degli obiettivi generali di rafforzare il Made in Italy e di incrementare l'offerta nazionale contenendo i costi di produzione. Tali obiettivi verranno perseguiti anche preservando e valorizzando la biodiversità e la qualità delle produzioni, razionalizzando la coltivazione degli oliveti tradizionali, rinnovando gli impianti, studiando nuovi sistemi colturali e introducendo tecnologie innovative a supporto della produzione e del controllo degli impianti olivicoli. Inoltre, il Piano svilupperà azioni volte a tutelare l'olivicoltura nazionale proteggendo le produzioni a marchio da frodi e cercando di stimolare un consumo "informato" mediante una capillare e sistematica diffusione della cultura dell'olio extravergine di oliva e delle olive da mensa di qualità. Infine, attenzione sarà posta alla difesa da organismi nocivi e da vettori di fitopatie che, in funzione delle specificità dell'ambiente di coltivazione, dei modelli di impianto e dei genotipi impiegati, necessitano della definizione di nuovi protocolli di gestione.
Parallelamente un'azione specifica di intervento riguarderà la mappatura dei fabbisogni di investimento ed il monitoraggio dell'olivicoltura italiana al fine di poter acquisire informazioni utili per definire in maniera puntuale la situazione attuale dell'olivicoltura nazionale, evidenziandone i punti di forza e quelli di debolezza, e consentendo di aumentare l'efficacia degli interventi proposti.

# SISTEMI DI SUPPORTO DELLE DECISIONI PER L'OLIVICOLTURA

*A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR OLIVE GROWING*

Diego Guidotti[1]*, Susanna Marchi[2], Alessandra Francini[2], Luca Sebastiani[2], Ruggero Petacchi[2]

[1]*AEDIT srl, viale Rinaldo Piaggio 32, Pontedera*
[2]*Istituto Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa*

*guidotti@aedit.it

I Sistemi a Supporto delle Decisioni (DSS) in agricoltura hanno lo scopo di assistere produttori e tecnici nella gestione dei molteplici aspetti della produzione, rendendo più consapevole il loro percorso decisionale.
In Toscana, nonostante le molte eccellenze, l'olivicoltura consta prevalentemente di aziende condotte da hobbisti o pensionati, con produzioni orientate all'autoconsumo e con una gestione agronomica poco informata, soprattutto per difesa e tempi di raccolta. Le operazioni volte al mantenimento di uno stato sanitario ottimale, di una buona disponibilità idrica e nutritiva, e la scelta del momento più opportuno per la raccolta e molitura sono elementi indispensabili per raggiungere elevati standard qualitativi.
Il Progetto Integrato di Filiera della Regione Toscana (PSR 2014-2020) Misura 16.2 "Applicazione di nuove Strategie e tecniche Innovative in Olivicoltura BIOlogica in provincia di Siena" (ASIOLBIO-SI), prevede lo sviluppo di un DSS per suggerire le azioni più appropriate sia a breve che a lungo termine per la produzione di olio di qualità. Nell'ambito del progetto vengono inoltre testate metodologie innovative per il monitoraggio della mosca delle olive insieme a nuove strategie di difesa biologica, coadiuvate da modelli previsionali. Oltre al miglioramento dello stato sanitario, per ottimizzare la qualità delle drupe, sono testati e validati indici bioclimatici per la valutazione del giusto grado di maturazione e la tempistica di raccolta.
Il DSS è progettato per avere un'interfaccia intuitiva composta da applicazioni modulari personalizzabili dall'utente; in grado di ricevere i dati del monitoraggio in campo, elaborarli ed integrarli all'interno dei modelli previsionali.
Il DSS *on-line*, è consultabile sia da desktop che da applicazione per smartphone, all'interno della quale sarà inoltre testato uno strumento per il monitoraggio partecipato della mosca delle olive, all'inizio della campagna sanitaria.

# STRATEGIE A CONFRONTO NEL SETTORE OLEARIO. LE PROSPETTIVE PER IL SETTORE ITALIANO NEI NUOVI SCENARI COMPETITIVI

*COMPETITIVE STRATEGIES IN THE OIL INDUSTRY. THE OUTLOOK MARKET FOR THE ITALIAN INDUSTRY IN THE NEW COMPETITIVE SCENARIOS*

Mauro Meloni

*Direttore CeqItalia*

*m.meloni@ceqitalia.com

L'olio di oliva è ancora un prodotto tipicamente mediterraneo. In quest'area del mondo si concentra oltre il 90% della produzione mondiale, ma negli ultimi anni l'espansione della coltura fuori dalle tradizionali aree geografiche prende sempre più consistenza. Nella scelta delle nuove tecniche di impianto e allevamento, il modello spagnolo del super intensivo sta ottenendo un particolare successo. Si tratta di un modello di coltivazione standardizzato basato su pochissime varietà in grado di assicurare rese elevate e qualità medio-alte. Le alternative più seguite sono gli impianti intensivi, facilmente adattabili agli areali olivicoli tradizionali e alle varietà locali, in grado di garantire rendimenti soddisfacenti. Sul fronte dei consumi le recenti dinamiche dei trend dipingono uno scenario in continua espansione, soprattutto nei paesi non tradizionali. Allo stato attuale una bottiglia su due è consumata fuori dalle tradizionali aree di consumo. La competizione è sempre più aspra e essenzialmente basata, per larga parte sul prezzo. La categoria più dinamica è quella dell'extra vergine, che racchiude una vasta gamma di tipologie di olio diversi per qualità e caratteristiche nutrizionali. Il grado di conoscenza delle caratteristiche distintive del prodotto all'interno delle attuali categorie e rispetto alla vasta categoria dei grassi è molto limitato, il ché continua a condizionare il potenziale di crescita dei consumi. Il consumo di olio di oliva nel mondo non supera il 3% dei grassi vegetali e malgrado le potenzialità di sostituzione, stenta a farsi largo causa un rapporto di prezzo sensibilmente sfavorevole rispetto ai grassi concorrenti e al gap di conoscenza. La produzione italiana è rimasta sostanzialmente ferma negli ultimi cinquanta anni, con una media di circa 400 mila tonnellate. Oggi il peso a livello mondiale è passato dal 30 al 15%, in contro tendenza rispetto alla concorrenza spagnola. Nel contesto europeo, oltre alla dinamicità spagnola va rilevata anche la sensibile recente espansione dell'offerta portoghese Nel segmento extravergine in particolare ha preso importanza negli ultimi anni la ricerca di una differenziazione degli oli di più alta fascia, generalmente ottenuti ad inizio campagna e con rese più ridotte. La leva, in assenza di una normativa specifica, si è concentrata soprattutto sugli strumenti di comunicazione e marketing, il ché ha dato vita ad una continua esplorazione di nuove forme di packaging. Per tale categoria, l'interesse di distinguere in maniera oggettiva i prodotti di fascia alta potrebbe ragionevolmente portare ad una revisione della categoria a livello internazionale. L'Italia si trova ad un bivio strategico. L'evoluzione dello scenario internazionale cambierà i rapporti di forza tra i paesi e li chiamerà a riposizionarsi su nuove arene competitive, sempre più differenziate. La scelta sarà tra disinvestimento o investimento e nel secondo auspicabile caso l'Italia dovrà consolidare il suo ruolo indiscusso di leader qualitativo del settore, tracciando nuovi percorsi di sviluppo finora inesplorati, dovrà essere in grado di innovare rompendo vecchi schemi desueti, anche là dove potrebbe essere meno scontato, come il consumo finale, senza preoccuparsi di scardinare quello che potrebbe apparire inviolabile come le consuetudini e i modi di consumare il prodotto o lo stesso linguaggio con cui lo si è sempre comunicato. Il salto competitivo andrà cercato nel valore differenziale di un prodotto di distinguersi in maniera talmente oggettiva e netta per le proprietà nutrizionali e sensoriali da non essere comparabile con gli altri grassi. In questo ambito, il patrimonio varietale e di conoscenze dell'Italia potrebbero in futuro rinnovare il suo vantaggio competitivo.

# L'AROMA DELL'OLIO

## *OLIVE OIL AROMA*

Raffaele Sacchi* e Alessandro Genovese

*Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II, 80055 Portici (Napoli)*

*sacchi@unina.it

La percezione della qualità sensoriale dell'olio extra vergine di oliva (OEVO) investe complessi fenomeni neurofisiologici alla base delle sensazioni olfatto-gustative che determinano il *flavour* dell'olio. Tutto ciò, nella valutazione pratica della qualità sensoriale di un olio, può generare da una parte problemi di riproducibilità del giudizio dei panel di assaggiatori, dall'altra difficoltà nel fornire informazioni ai consumatori per scegliere 'col naso' un OEVO di elevata qualità. Se potrebbe essere relativamente semplice comunicare al consumatore l'importanza del *driver* 'amaro-piccane' per scegliere oli di elevata qualità nutrizionale, molto più complesso è 'educare' l'olfatto al riconoscimento delle note positive e negative dell'olio vergine di oliva senza tener conto della esperienza o 'memoria olfattiva' di ciascun soggetto. Gli stimoli che ogni molecola trasmette ai nostri organi di senso, infatti, non sono elaborati indipendentemente l'uno dall'altro, ma forniscono al nostro cervello un'immagine complessiva. Tra la miriade di stimolazioni fornite dagli oltre 180 composti volatili e fenolici dell'OEVO vi possono essere, poi, effetti antagonistici, sinergici e di modificazione della qualità dello stimolo.
Ben diverse sono anche le sensazioni olfattive 'ortonasali' e 'retronasali' indotte dello stesso OEVO, a causa non solo delle soglie di percezione delle singole molecole ma anche dalle interazioni dei fenoli e delle sostanze volatili con la saliva umana.
Numerosi studi sono stati prodotti negli ultimi anni sull'effetto di variabili agronomiche e tecnologiche sulle sostanze fenoliche e volatili dell'OEVO. Poco studiata, invece, è stata la relazione tra composti fenolici, volatili e risposta sensoriale.
Decodificare la complessa interazione tra molecole fenoliche e volatili, definire il ruolo di ciascuna di esse sulla percezione della qualità dell'olio, rappresentano ancora obiettivi molto importanti, sia per l'accurata classificazione merceologica dell'olio vergine che per la definizione oggettiva della sua tipicità/identità sensoriale.
In questa *lecture* verranno presentate alcune recenti acquisizioni su: i) relazione tra molecole volatili e note sensoriali tipiche degli OEVO italiani, con particolare riferimento alle modalità di misura quantitativa dei composti volatili (SPME-GC/MS) e di espressione del loro impatto odoroso (serie aromatiche), ii) interazioni aromi-saliva, saliva-fenoli e saliva-fenoli-aromi studiate *in vivo* mediante APCI-MS; iii) effetto delle molecole fenoliche e della saliva sul rilascio di aroma dell'OEVO, anche in relazione alla variabilità individuale ed a diverse condizioni fisiologiche, iv) effetti antagonistici e sinergici tra molecole volatili nella percezione dei pregi e difetti dell'olio (aromi 'verdi' e difetti fermentativi, v) qualità nutrizionale dell'OEVO ed effetto saziante di alcune molecole aromatiche contenute nell'olio extra vergine di oliva.

# INDAGINE SULLA MATURAZIONE DI ALCUNE CULTIVAR DI OLIVO IN VENETO

*A SURVEY ON RIPENING OF SOME OLIVE CULTIVARS IN VENETO*

Valerio Cardillo, Massimo Ferasin, Claudio Giulivo, Benedetto Ruperti*

*Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente - DAFNAE, Università di Padova, Agripolis, 35020 Legnaro*

*benedetto.ruperti@unipd.it

Una buona comprensione delle dinamiche di maturazione delle olive è essenziale per l'olivicoltura veneta, che può essere considerata a tutti gli effetti un'olivicoltura estrema perché al limite di latitudine per la coltivazione. In particolare, l'intervallo ideale per la raccolta in Veneto è molto ristretto e limitato a poche settimane. Questa finestra di raccolta può essere ulteriormente ridotta nel caso della cultivar Grignano che richiede un'attenta valutazione del momento di raccolta per il raggiungimento del miglior risultato qualitativo, grazie alla massima espressione delle note aromatiche e sensoriali (Vezzaro et al., 2012) ed evitare l'insorgenza di difetti sensoriali (Sella et al., 2012). In questo studio è stata condotta un'analisi dei parametri classici di maturazione su due cultivar di olivo, la cultivar Grignano, autoctona del Veneto, e la cultivar Frantoio, considerata cultivar di riferimento per la sua notevole diffusione, nell'area di coltivazione di Mezzane di Sotto (Verona).
A questo scopo, l'andamento della maturazione delle due varietà è stata valutata effettuando prelievi settimanali a dieci stadi successivi di maturazione in diverse annate, coprendo l'evoluzione dello sviluppo del frutto a partire da 90 giorni dalla fioritura (DAF, *days after flowering*) fino alla raccolta. È stata analizzata la perdita di consistenza, che ha mostrato cambiamenti maggiori nella cultivar Grignano, a maturazione più precoce, e la concentrazione della clorofilla a, che ha mostrato una diminuzione molto rapida fino all'invaiatura. Le misure del grado di inolizione hanno mostrato un minor contenuto in olio della cultivar Grignano rispetto alla cultivar Frantoio, con un accumulo di olio più graduale nelle drupe già a partire da settembre, sia rapportando i dati ottenuti sul peso fresco sia sul peso secco.
Ulteriori analisi a livello biochimico e molecolare sono in corso per lo studio delle diverse cinetiche di maturazione delle olive e gli impatti sulla qualità e la composizione dell'olio delle cv Frantoio e Grignano negli areali di coltivazione del Veneto.

*Riferimenti bibliografici*

M. SELLA, M. FERASIN, E. MONTELEONE, B. RUPERTI. "Creare un extra vergine fuori dal coro: il Grignano di Mezzane". Teatro Naturale TN, 30 Giugno 2012, n. 26 Anno 10. www.teatronaturale.it/strettamente-tecnico/l-arca-olearia/13610-creare-un-extra-vergine-fuori-dal-coro:-il-grignano-di-mezzane.htm.

VEZZARO, A., KRAUSE, S.T.; NONIS, A.; RAMINA, A.; DEGENHARDT, J. RUPERTI, B. Isolation and characterization of terpene synthases potentially involved in flavor development of ripening olive (*Olea europaea*) fruits. JOURNAL OF PLANT PHYSIOLOGY. Volume: 169, 9: 908-914.

VEZZARO, A. BOSCHETTI, A., DELL'ANNA, R., CANTERI, R., DIMAURO, M. RAMINA, A., FERASIN, M., GIULIVO, C., RUPERTI, B., Influence of olive (cv Grignano) fruit ripening and oil extraction under different nitrogen regimes on volatile organic compound emissions studied by PTR-MS technique. ANALYTICAL AND BIOANALYTICAL CHEMISTRY, Volume: 399, 7: 2571-2582

# NUOVE ACCESSIONI SICILIANE DI OLIVO

*NEW ACCESSIONS OF SICILIAN TABLE OLIVES*

Guido Sorrentino*, Nicolina Timpanaro, Paolo Rapisarda, Flora V. Romeo

*Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA-OFA), Acireale (CT)*

*guido.sorrentino@crea.gov.it

Il panorama varietale dell'olivo italiano è estremamente ampio, alcune tra le cultivar più diffuse e di pregio che caratterizzano la produzione olivicola siciliana, sono state utilizzate presso il CREA di Acireale per l'ottenimento d'incroci con prevalente destinazione per l'oliva da mensa.
Alcuni di questi incroci già da anni sottoposti a valutazione agronomica e tecnologica oltre che a caratterizzazione molecolare, dopo una prima fase di caratterizzazione primaria (valutazione dei parametri agronomici e morfologici delle prime produzioni ottenute e del trasformato), sono stati oggetto di studio per la loro introduzione sul mercato.
In particolare, di cinque incroci seguiti nei campi sperimentali del CREA di Acireale, due incroci di Nocellara del Belice x Tonda Dolce di Partanna, sono già inseriti nelle liste varietali del MiPAAF, altri tre seguiranno a breve.
Le prime due accessioni già inserite, oltre a mostrare caratteri agronomici diversi pur restando entrambe di notevole interesse, sono risultate molto promettenti anche dal punto di vista della trasformazione, con e senza starter biologici, ottenendo un prodotto per mensa eccellente. Tutte e due le accessioni, infatti, sono state sottoposte anche ad una caratterizzazione carpologica, chimica e tecnologica. Le drupe hanno un peso di 5-7 g ed un rapporto polpa/nocciolo di 6, un contenuto di polifenoli totali rispettivamente di 10.134 e 7.787 mg/kg ed un'ottima attitudine alla trasformazione in salamoia, poiché mantengono perfettamente la consistenza della polpa per tutto il periodo di fermentazione. L'analisi sensoriale delle olive in salamoia delle nuove accessioni, effettuata da un gruppo di assaggiatori addestrati del CREA di Acireale, ha evidenziato le diverse caratteristiche gustative e cinestetiche delle olive che hanno mantenuto elevati punteggi riguardanti la croccantezza e la consistenza. I promettenti risultati ottenuti fanno auspicare un loro rapido inserimento nella filiera olivicola italiana.

# EFFETTO DELLA POTATURA "SELETTIVA" E DELLA POTATURA MECCANICA SUL COMPORTAMENTO VEGETO PRODUTTIVO DI PIANTE ALEEVATE IN UN IMPIANTO SUPERINTENSIVO

*"SELECTIVE" AND MECHANICAL PRUNING EFFECT ON VEGETATIVE AND PRODUCTIVE ACTIVITY IN SUPER-HIGH DENSITY OLIVE ORCHARDS*

Sergio Tombesi[1,2]*, Daniela Farinelli [2]

[1]*Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza*
[2]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Perugia*

*sergio.tombesi@unicatt.it

Negli oliveti superintensivi la potatura è una tecnica fondamentale per il mantenimento delle dimensioni della chioma all'interno dei volumi dominabili dalle macchine scavallatrici usate per la raccolta e per mantenere un'elevata produttività nel corso del tempo. Infatti, il sistema di allevamento a parete consente di eseguire la potatura meccanica (hedging e topping) agevolmente, d'altro canto questa può causare deformazioni della chioma ed un progressivo invecchiamento delle parti interne della stessa. Per ovviare a questo tipo di problema è stata proposta una tecnica di potatura detta selettiva, basata sull'eliminazione di tutte le branche che non soddisfano il requisito di elasticità e che quindi vengono danneggiate al passaggio della macchina scavallatrice. Questo permette di usare volumi di chioma maggiori e di asportare meno rami fruttiferi nel corso della potatura. Lo scopo di questo lavoro era di confrontare l'effetto di queste due tipologie di potatura sul comportamento vegeto-produttivo di piante delle cv. Arbequina e Maurino in un intervallo di tempo di 4 anni. Le potature sono state effettuate ogni anno ad inizio aprile in un impianto sperimentale localizzato vicino a Deruta (PG), messo a dimora nel 2006. L'hedging ed il topping sono stati eseguiti alternativamente in modo da intervenire ogni anno su solo una faccia delle tre che compongono la parete. I risultati di lungo termine mostrano una maggiore asportazione di legno di potatura nella tesi selettiva mentre la produttività ha subito un consistente incremento, rispetto alla tesi potata meccanicamente, principalmente dovuto all'incremento del volume di chioma per pianta. Sebbene la chioma delle piante potate selettivamente sia perfettamente compatibile con l'utilizzo della macchina scavallatrice (i.e. non sono stati rilevati danni di particolare importanza alle branche), la mancanza di battitori nella parte alta della cabina di scuotimento ha ridotto considerevolmente l'efficienza di raccolta. In conclusione, la potatura selettiva sembra essere più adatta della potatura meccanizzata per la gestione delle chiome degli oliveti superintensivi, anche se l'incremento del volume di chioma, in particolare dell'altezza delle piante, richiede l'utilizzo di macchine con battitori liberi nella parte alta della cabina di scuotimento in modo da eseguire le operazioni di raccolta con alte efficienze.

# AGROECOSISTEMA SOSTENIBILE IN OLIVICOLTURA

*SUSTAINABLE AGROECOSYSTEM IN OLIVE CROP*

Cristos Xiloyannis[1]*, Assunta M. Palese[1], Adriano Sofo[2], Alba N. Mininni[1], Egidio Lardo[1], Bartolomeo Dichio[1]

[1]*Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo: Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali, Università degli Studi della Basilicata, 75100 Matera, Italy*
[2]*Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali, Università degli Studi della Basilicata, 85100 Potenza, Italy*

*cristos.xiloyannis@unibas.it

Negli ultimi decenni, in molte aree semi-aride del Mediterraneo, la gestione convenzionale dell'agricoltura, caratterizzata da intense lavorazioni del terreno e dall'uso eccessivo di fertilizzanti chimici, ha determinato la riduzione della sostanza organica del suolo (SOM) a valori prossimi all' 1%, come nei suoli desertici.
Numerosi studi hanno dimostrato che l'applicazione di pratiche di gestione sostenibile può preservare le risorse ambientali, ripristinare la qualità dei suoli e aumentare la produttività dell'agroecosistema.
Il presente lavoro riporta i risultati di una sperimentazione di oltre 15 anni in un oliveto maturo del Sud Italia, condotta con pratiche sostenibili (inerbimento spontaneo, potatura razionale ed annuale, irrigazione con acque reflue urbane e riciclo dei residui vegetali di potatura e sfalcio) e confrontata con un oliveto gestito in modo convenzionale (lavorazione del suolo, concimazione minerale empirica, bruciatura dei residui in campo).
La gestione sostenibile ha favorito l'incremento della sostanza organica del suolo di circa l'1.1% nello strato 0-40 cm. È risultata un'aumentata capacità di immagazzinamento idrico e un miglioramento della fertilità microbiologica del suolo nella porzione sostenibile. La diversa gestione del suolo ha determinato effetti significativi sul numero e sulla biodiversità delle comunità microbiche presenti.
Per valutare il grado di qualità e complessità microbiologica del suolo è stato utilizzato come indicatore biochimico il rapporto Nc/Nk, dove Nk è il valore di azoto Kjeldahl del suolo, mentre Nc è una funzione lineare della biomassa microbica carbonio, della capacità di mineralizzazione dell'N e di tre attività enzimatiche del suolo (fosfomonoesterasi, β-glucosidasi e ureasi), coinvolte nel turnover di N e influenzate dalla sua disponibilità. Sono state individuate due aree di campionamento: lungo la fila (irrigata) e lungo l'inter-fila (non-irrigata) e sono stati effettuati tre campionamenti di suolo nei mesi di marzo, giugno e ottobre 2015. I risultati hanno evidenziato un effetto positivo delle pratiche di agricoltura sostenibile e dell'irrigazione nell'oliveto, attestati dai valori dell'indice Nc/Nk maggiori per le tesi fila rispetto all'inter-fila.
Infine, saranno discusse le relazioni tra la componente microbica del suolo e la diversità microbiologica presente nella linfa xilematica e nella fillosfera, confrontate tra i due sistemi di gestione.

# VALUTAZIONE A MEDIO TERMINE DI DIFFERENTI CULTIVAR DI OLIVO ITALIANE ALLEVATE SECONDO IL SISTEMA COLTURALE SUPERINTENSIVO

*MEDIUM-TERM EVALUATION OF DIFFERENT ITALIAN OLIVE CULTIVARS GROWN UNDER SHD CROPPING SYSTEM*

Salvatore Camposeo[1]*, Anna Maria Stellacci[2], Gaetano Alessandro Vivaldi[1]

[1]*Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università di Bari Aldo Moro, Bari*
[2]*Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari Aldo Moro, Bari*

*salvatore.camposeo@uniba.it

La scelta varietale rappresenta la tecnica colturale chiave per la sostenibilità agronomica, economica ed ambientale dei sistemi colturali superintensivi in olivicoltura, per i quali finora si impiegano quasi esclusivamente cultivar di origine spagnola (Arbequina, Arbosana, Sikitita®, Oliana®). Ampliare la scelta varietale per i nuovi sistemi colturali olivicoli risulta cruciale sia per incrementarne la diffusione in differenti condizioni pedo-climatiche sia per conservare la tipicità dell'olio di oliva. Pertanto, l'individuazione di genotipi coltivati italiani utilizzabili per l'olivicoltura superintensiva potrebbe risultare di interesse applicativo, oltre che scientifico.
A tal fine, si riportano i risultati di una sperimentazione pluriennale (sei anni) condotta in Puglia con l'obiettivo di valutare gli accrescimenti degli alberi e le prestazioni produttive di sei cultivar italiane (Cipressino, Coratina, Frantoio, Fs-17®, Leccino, Urano®) a confronto con le due cultivar spagnole di riferimento (Arbequina e Arbosana). La descrizione e la comparazione dei differenti comportamenti varietali (altezza, vigoria, produzione cumulata) è stata effettuata utilizzando la funzione di von Bertalanffy.
Urano® ha mostrato bassa vigoria, pari a quella delle cultivar spagnole, e buone prestazioni produttive. Fs-17® ha fornito i più alti valori di produzione cumulata, ma ha mostrato alcune limitazioni dovute alla sua maggiore vigoria (+45% rispetto ad Arbosana). Le altre cultivar italiane hanno mostrato alta vigoria e ritardo nell'entrata in produzione. Solo Urano® è sembrata possedere buona adattabilità ad oliveti superintensivi. Le funzioni di von Bertalanffy relative alle produzioni cumulate di Fs-17® e di Arbosana non sono risultate statisticamente diverse. In tutti gli altri casi, le cultivar si sono comportate differentemente per i parametri considerati. Arbequina e Arbosana hanno confermato le loro ottimali prestazioni vegeto-produttive al sistema superintensivo. Tutte le cultivar tradizionali (Cipressino, Coratina, Frantoio, Leccino) non hanno fornito risultati soddisfacenti, sia per parametri vegetativi che produttivi. I risultati interessanti mostrati dai nuovi genotipi italiani (Urano® e Fs-17®) dimostrano e sottolineano il ruolo cruciale dei programmi di miglioramento genetico per i caratteri bassa vigoria ed alta efficienza produttiva.

# INNOVATIVO SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER IL RIUSO SOSTENIBILE DI ACQUE REFLUE URBANE IN OLIVICOLTURA

*INNOVATIVE DECISION SUPPORT SYSTEM FOR SUSTAINABLE REUSE OF MUNICIPAL WASTEWATER IN OLIVECULTURE*

Gaetano Alessandro Vivaldi*, Francisco Pedrero Salcedo, Mario Alberto Mastro, Salvatore Camposeo

*Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università di Bari Aldo Moro, Bari*

*gaetano.vivaldi@uniba.it

Il riuso di acque reflue urbane affinate in agricoltura è una delle strategie utilizzate in ambienti caldo-aridi per far fronte al problema della limitatezza delle risorse idriche. In particolare, essa rappresenta una valida fonte idrica alternativa in olivicoltura; l'aumento della disponibilità di acqua irrigua, infatti, consentirebbe di stabilizzare le produzioni nel tempo e di convertire in irriguo aree marginali. Notoriamente, le acque reflue urbane affinate contengono composti utili per l'agricoltura, ma spesso sono sottostimati o non considerati nei piani di fertilizzazione, con conseguenze negative in termini sia di accumulo di sostanze tossiche (nel medio-lungo termine) e sia di rischio di disordini nutrizionali. Allo scopo di favorire un uso razionale e sostenibile di tale risorsa, è stato realizzato un innovativo sistema di supporto alle decisioni (*Decisional Supporto System* - DSS) che ha lo scopo principale di fornire agli olivicoltori uno strumento informatico utile alla gestione di un piano aziendale di concimazione.
Il sistema è costituito da hardware e software. La parte hardware prevede un *programmable logic controller* (PLC), un quadro di controllo e sensori utili al monitoraggio delle acque prima della distribuzione in campo. Il software, gestisce tutti i dati e supporta l'agricoltore nella gestione del piano di concimazione, in funzione delle condizioni pedo-climatiche, dei fabbisogni della specie e del contenuto dei nutrienti nelle acque. L'applicativo software è costruito sul *cloud* che accumula i dati del monitoraggio delle acque e trasmette le informazioni sul portale. Il sistema è stato testato su olivi in vaso durate una stagione irrigua.
I risultati hanno dimostrato l'efficacia e l'utilità del sistema in termini di gestione sostenibile della risorsa idrica non convenzionale e di riuso dei nutrienti presenti nelle acque. Il DSS testato consente non solo un risparmio in termini di fertilizzanti ma anche una gestione razionale della fertilizzazione dell'oliveto.

# FUNZIONALITÀ DEL SUOLO IN OLIVETO INTENSIVO: GESTIONI CONSERVATIVE A CONFRONTO

*SOIL FUNCTIONS IN HIGH DENSITY OLIVE GROVE: COMPARISON BETWEEN CONSERVATIVE MANAGEMENT SYSTEMS*

Nadia Vignozzi[1*], Andrenelli Maria Costanza[1], Giovanni Caruso[3], Elena Gagnarli[2], Sergio Pellegrini[1], Sauro Simoni[2], Giuseppe Valboa[1], Riccardo Gucci[3]

[1]*CREA-AA, Centro Agricoltura e Ambiente, Firenze*
[2]*CREA-DC, Centro Difesa e Certificazione, Firenze*
[3]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa*

*nadia.vignozzi@crea.gov.it

La gestione può influenzare profondamente le proprietà del suolo e conseguentemente modificarne la funzionalità. Il suolo, oltre alla funzione produttiva, è in grado di svolgere numerose funzioni di rilevanza ambientale, culturale e sociale. Una gestione sostenibile dei suoli, in grado di conciliare obiettivi di produttività con esigenze di tutela ambientale, rientra fra le priorità della PAC 2014-2020. Nel presente lavoro sono stati valutati gli effetti di due differenti gestioni conservative sulla funzionalità del suolo di un oliveto intensivo, tenendo conto delle produzioni, ma focalizzando l'attenzione su alcuni cruciali servizi ecosistemici, quali il sequestro del carbonio, la capacità di ritenzione idrica e l'incremento della biodiversità.
La ricerca è stata condotta in un oliveto (*Olea europaea* L. cv. Frantoio) ad alta densità (513 piante $ha^{-1}$) presso l'azienda sperimentale dell'Università di Pisa (Venturina, LI) su un suolo franco sabbioso (Typic Haploxeralf) sottoposto a due tecniche di gestione: i) inerbimento spontaneo permanente e ii) minima lavorazione (0-10 cm) con erpice a coltelli e interramento dei residui di potatura. Ogni anno, a partire dal 2004, sono state quantificate le produzioni. A distanza di 10 anni dall'inizio della prova il suolo è stato campionato a 0-10 e 10-20 cm di profondità, in due punti distanti 50 e 250 cm dal tronco. Sui campioni sono state analizzate: massa volumica apparente, macroporosità, stabilità degli aggregati, ritenzione idrica, C organico totale (TOC), C totale estraibile (TEC) e C umificato (HC), struttura e densità della comunità dei microartropodi e indice di qualità biologica del suolo basato sui microartropodi ($QBS_{ar}$).
L'efficienza produttiva, espressa come rapporto tra la produzione di olive ad albero e l'area della sezione trasversale del fusto, è risultata simile in olivi coltivati su suolo inerbito o sottoposto a lavorazione minima. I diversi fattori di variabilità (gestione, profondità di campionamento e distanza dalla pianta) e le loro interazioni hanno influito in maniera diversa sulle proprietà edafiche. In generale, l'inerbimento ha migliorato le caratteristiche del suolo rispetto alla minima lavorazione, con riflessi positivi sul sequestro del carbonio, sulla capacità di ritenzione idrica e sulla densità dei microartropodi euedafici più sensibili al disturbo provocato dalle lavorazioni. Le maggiori differenze fra le gestioni sono state registrate nello strato superficiale. L'effetto "distanza dalla pianta" è stato significativo solo nel suolo lavorato e le caratteristiche chimiche e biologiche sono state quelle maggiormente influenzate.

# CARATTERIZZAZIONE CHIMICA E BIOLOGICA DI ESTRATTI DI FOGLIE DI OLIVO E IMPIEGO IN MATRICI ALIMENTARI

*CHEMICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF EXTRACTS FROM OLIVE LEAVES AND SUBSEQUENT USE IN FOODSTUFFS*

Graziana Difonzo[1*], Annamaria Russo[2], Antonio Trani[1], Marianna Ranieri[2], Lucrezia Cosmai[1], Roccangelo Silletti[1], Giacomo Squeo[1], Raffaella Nasti[1], Carmine Summo[1], Vito Michele Paradiso[1], Antonella Pasqualone[1], Grazia Tamma[2], Francesco Caponio[1]

[1]*Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università di Bari Aldo Moro, Via Amendola, 165/a, I-70126 Bari*
[2]*Dipartimento di Bioscienze, Biotecnologie e Biofarmaceutica, Università di Bari Aldo Moro, Via Orabona, 4-70124 Bari*

*graziana.difonzo@uniba.it

La coltivazione degli olivi e l'industria di lavorazione delle olive generano inevitabilmente sottoprodotti quali acqua di vegetazione, sansa, nocciolino e scarti di lavorazione come le foglie di olivo. Queste ultime derivano sia dalla fase di pulitura delle olive nella produzione dell'olio e delle olive da tavola che dalla potatura degli alberi, rappresentando un materiale vegetale molto abbondante.
Negli ultimi tempi l'interesse verso le foglie di olivo è incrementato, essendo una fonte di composti bioattivi (Rosellò-Soto et al., 2015) potenzialmente utilizzabili, oltre che nel settore farmaceutico e biomedico, anche in quello alimentare allo scopo di migliorare le proprietà nutrizionali e/o la *shelf-life* degli alimenti.
Uno dei primi obiettivi di questo lavoro ha riguardato l'ottimizzazione della metodica di estrazione dei polifenoli dalle foglie di olivo; in seguito, sono state valutate le potenzialità d'impiego degli estratti mediante approccio multidisciplinare: i) *in vitro*; ii) in alimenti; iii) in sistemi biologici. Gli estratti, dunque, sono stati caratterizzati chimicamente per il loro profilo fenolico (UHPLC-ESI-MS/MS), testati per la loro capacità antiossidante (saggi ABTS e DPPH) e per le loro potenzialità di impiego in sistemi biologici e matrici alimentari. L'estratto di foglie di olivo era caratterizzato dalla presenza di fenoli semplici, flavonoidi, secoiridoidi ed in particolare oleuropeina (più del 70% dei polifenoli totali) ed ha mostrato effetti sul contenuto di *Reactive oxygen species* (ROS) in colture cellulari e su diversi parametri correlabili alla *shelf-life* delle matrici alimentari prese in esame.

*Riferimenti bibliografici*
ROSELLO-SOTO, E., KOUBAA, M., MOUBARIK, A., LOPES, R. P., SARAIVA, J. A., BOUSSETTA, N., ... & BARBA, F. J. (2015). *Emerging opportunities for the effective valorization of wastes and by-products generated during olive oil production process: Non-conventional methods for the recovery of high-added value compounds*. Trends in Food Science & Technology,45(2), 296-310.

# SISTEMA COMBINATO AD ULTRASUONI E SCAMBIO TERMICO PER IL SIMULTANEO INCREMENTO DI RESA E CONTENUTO IN POLIFENOLI DELL'OLIO EXTRAVERGINE D'OLIVA

*ULTRASOUND SYSTEM COMBINED WITH A HEAT-EXCHANGER FOR THE SIMULTANEOUS INCREASE OF EXTRA VIRGIN OLIVE OIL YIELD AND POLYPHENOL CONTENT*

Clodoveo M.L.*[1], Distaso E.,[2] Tamburrano P.[2], Paduano A[1]., Corbo F.[3], Raffaele Sacchi[4], Amirante R.[2]

[1]*Dipartimento di Scienze Agro Ambientali e Territoriali (DiSAAT), Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via G. Amendola 165/a, 70125 Bari*
[2]*Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management, Politecnico di Bari, Via E. Orabona, 4, 70125 Bari*
[3]*Dipartimento di Farmacia-Scienze del Farmaco, Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via E. Orabona, 4, 70125 Bari*
[4]*Dipartimento di Agraria - Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Università, 100, 80055 Portici NA*

*marialisa.clodoveo@uniba.it

L'obiettivo della sperimentazione supportata dall'Unione Europea attraverso la Regione Puglia per mezzo del progetto "Perform Tech (Puglia Emerging Food Technology) è stato quello di sviluppare un impianto innovativo in scala reale, basato sull'applicazione alla pasta di olive di ultrasuoni ad alta potenza e bassa frequenza (20-40 khz), idoneo a sostituire le ormai obsolete gramole. Infatti, la gramolazione è considerata l'anello debole del processo di elaborazione dell'olio extra vergine di oliva in quanto la gramola è una macchina in batch, che opera tra due dispositivi continui, il frangitore e il decanter. È anche un pessimo scambiatore di calore a causa del rapporto sfavorevole tra il grande volume della pasta di olive e la ridotta superficie di scambio termico. Il nuovo impianto ad ultrasuoni, denominato "Sono-Heat-Exchanger" è in grado di garantire un incremento simultaneo sia della resa che della qualità sfruttando l'effetto di cavitazione in grado, da un lato di rompere le cellule passate integre al frangitore, dall'altro di favorire la coalescenza e lo scambio termico grazie ad un incremento della turbolenza del fluido. Le prestazioni del "Sono-Heat-Exchanger" sono state misurata in termini di efficienza dello scambio termico e l'azione meccanica è stata valutata mediante la misura della concentrazione di pigmenti e composti minori nel prodotto. Gli effetti quantitativi dell'impianto innovativo sono stati determinati in termini di rese, mentre quelli qualitativi valutando i principali parametri analitici previsti dalla legge, il contenuto di polifenoli e tocoferoli, e la concentrazione di composti volatili. L'applicazione degli ultrasuoni ad alta potenza e bassa frequenza (20-40 khz) ha mostrato effetti sia meccanici che termici con un impiego di energia comparabile con il processo tradizionale. La tecnologia ad ultrasuoni è in grado di indurre la rottura delle pareti cellulari, favorendo il recupero di olio e componenti minori, aumentando la capacità lavorativa dell'impianto di estrazione e riducendo il tempo di processo. È la prima volta nella storia dello sviluppo delle macchine industriali per l'estrazione dell'olio extravergine d'oliva che questo obiettivo è stato raggiunto. Solitamente questi due parametri sono inversamente correlati.

# STABILIZZAZZIONE DELLA TORBIDITÀ DELL'OLIO VERGINE D'OLIVA E SUO IMPATTO SULLA QUALITÀ DURANTE UNA SIMULAZIONE DI SHELF-LIFE

*STABILIZATION OF THE TURBIDITY IN VIRGIN OLIVE OILS AND ITS IMPACT ON THE QUALITY DURING A SIMULATION OF MARKETPLACE SHELF LIFE*

Gianluca Veneziani[1]*, Sonia Esposto[1], Agnese Taticchi[1], Stefania Urbani[1], Roberto Selvaggini[1], Beatrice Sordini[1], Maurizio Servili[1]

[1]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Perugia*

*gianluca.veneziani@progetti.unipg.it

Per la stabilizzazione della torbidità di un olio vergine di oliva in post-confezionamento risulta essere di fondamentale importanza l'allontanamento dei solidi sospesi. Questi risultano essere costituiti per lo più da residui di sostanze di matrice vegetale (frammenti di tessuto della polpa e della buccia del frutto) e da acqua di vegetazione rimossi solo parzialmente dalle operazioni di separazione e centrifugazione durante il processo di estrazione meccanica dell'olio. Questo complesso che potrebbe essere definito "torbidità pesante" è la principale causa della formazione del corpo di fondo in bottiglia, fenomeno che incide in maniera negativa sulla qualità percepita degli oli torbidi da parte del consumatore. Risulta perciò importante rimuovere dall'olio la "torbidità pesante" mantenendo invece quella che potremmo definire "torbidità leggera" in grado da sola di garantire un adeguato livello di "torbido" percepito dal consumatore, ma molto meno soggetta al fenomeno della precipitazione in bottiglia.

Sulla base di quanto detto sono state effettuate prove di allontanamento della "torbidità pesante" mediante uno scambiatore di calore a fascio tubiero ed un separatore centrifugo verticale applicando differenti condizioni operative. I campioni ottenuti sono stati successivamente sottoposti ad una prova di shelf-life in post-confezionamento simulando le condizioni di vendita allo scaffale di un'attività commerciale (12 ore di esposizione alla luce a 25 °C per 120 giorni) ed andando a valutare il suo impatto sui principali parametri merceologici, salutistici e sensoriali degli oli.

I risultati mostrano come il trattamento di centrifugazione sia in grado di stabilizzare la torbidità di un olio riducendo il fenomeno di formazione del corpo di fondo ed allo stesso tempo di preservare la qualità degli oli vergini di oliva durante il periodo di conservazione testato.

# IMPIANTO COMBINATO MICROONDE - MEGASUONI PER L'ESTRAZIONE CONTINUA DELL'OLIO D'OLIVA

*MICROWAVE-MEGASONICS COMBINED PLANT FOR CONTINUOUS EXTRACTION OF OLIVE OIL*

Alessandro Leone[1], Roberto Romaniello[1*], Antonia Tamborrino[2], Xin-Qing Xu[3], Maurizio Servili[4] Stefania Urbani[4] and Pablo Juliano[3]

[1]*Department of the Science of Agriculture, Food and Environment, University of Foggia, via Napoli, 25 - 71122 Foggia, ITALY*
[2]*Department of Agricultural and Environmental Science, University of Bari Aldo Moro, via Amendola 165/A – 70126 Bari, ITALY*
[3]*CSIRO Agriculture and Food – 671 Sneydes Rd, Werribee VIC – 3030, AUSTRALIA*
[4]*Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, University of Perugia, via S. Costanzo, 06126 – Perugia, ITALY*

*alessandro.leone@unifg.it

Nel ciclo di estrazione dell'olio la gramolazione è l'unica operazione discontinua ed impiega circa la metà del tempo totale di processo; essa consiste nel lento rimescolamento della pasta di olive appena franta fino al raggiungimento della temperatura impostata. Questo lavoro di ricerca ha permesso la valutazione della possibilità di utilizzare un impianto a microonde per trattare la pasta di olive, in sostituzione della macchina gramolatrice, coadiuvata o no dalla tecnologia a megasuoni. A tal fine, un prototipo di macchina combinata, con moduli a microonde e megasuoni, è stato installato in un impianto industriale di estrazione olearia. I test sperimentali sono stati condotti considerando quattro diverse condizioni di estrazione: tradizionale (con gramolazione); con microonde; con megasuoni dopo gramolazione; con microonde e megasuoni insieme. La resa di estrazione ottenuta con l'utilizzo delle sole microonde è risultata uguale a quella ottenuta mediante estrazione tradizionale. L'applicazione dei megasuoni dopo il trattamento con microonde e con gramolatrice, ha determinato l'aumento di resa rispettivamente pari all'1.98% e al 2.25%. L'analisi delle sanse ottenute dai cicli di estrazione, ha confermato i risultati riguardanti la resa di estrazione. L'analisi dei composti fenolici condotta sugli oli ottenuti utilizzando queste nuove tecnologie di processo hanno evidenziato un incremento delle concentrazioni principalmente dei derivati dell'oleuropeina (3,4-DHPEA-EDA e 3,4-DHPEA-EA) e del ligustroside (*p*-HPEA-EDA), mettendo in evidenza come l'effetto principale sia dovuto all'applicazione dei megasuoni. Tale risultato si ottiene anche con la combinazione di megasuoni e microonde. Per quanto riguarda i composti volatili, invece, si è evidenziato un incremento delle aldeidi a $C_6$ per azione delle sole microonde o di queste accoppiate ai megasuoni, mentre esteri a $C_6$ ed alcoli a $C_5$ e $C_6$ si è ottenuto un aumento con l'uso delle sole microonde. La ricerca condotta conferma la possibilità di utilizzare le microonde per il trattamento della pasta olearia, in luogo della gramolazione e per la prima volta riporta i risultati della combinazione con i megasuoni sulla resa di estrazione e sulla qualità finale dell'olio.

# CIBO FUNZIONALE DALL'OLIVO

*OLIVE AND FUNCTIONAL FOOD*

Rosario Muleo[1*], Marco Cirilli[1], Fabiano Gattabria[1], Vittorio Colizzi[2], Carla Montesano[2], Antonella Minutolo[2], Marina Potestà[2], Stefania Urbani[3], Maurizio Servili[3], Sonia Esposto[3], Agnese Taticchi[3], Calogero Iacona[4]

[1]*Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo, Italy.*
[2]*Dipartimento di Biologia Università di Roma "Tor Vergata", 00133 Roma, Italy.*
[3]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università di Perugia, Via S. Costanzo, 06126 Perugia, Italy*
[4]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Pisa, Italy*

*muleo@unitus.it

Le popolazioni del Mediterraneo si sono "co-evolute" con gli alimenti tratti dalle piante tipiche delle aree di questo bacino, tra cui la drupa dell'olivo. Esse hanno sviluppato nel corso dei secoli tecnologie sia per l'estrazione dell'olio dalle drupe, impiegato anche come fonte energetica per l'illuminazione, sia per conservare e rendere fruibile direttamente nell'alimentazione le drupe stesse; pertanto, esse sono entrate stabilmente nella dieta mediterranea. Negli ultimi anni, sempre di più si sono accumulate conoscenze, anche di tipo molecolare, che svelano come la dieta e gli integratori alimentari influenzano la salute e regolano lo sviluppo di malattie nell'uomo. Tra i nuovi filoni di ricerca, il ruolo della dieta nel modulare l'attività e la funzione dei geni nei mammiferi tramite small-RNA (miRNA) vegetali. I miRNA sono piccole molecole di acidi nucleici non codificanti, ubiquitari in tutti gli eucarioti, che, coinvolti nella fase post-trascrizionale di silenziamento dei geni, controllano la loro espressione nei processi biologici, tra cui lo sviluppo, la differenziazione, la proliferazione cellulare, il metabolismo, e le infiammazioni dovute alle malattie. Recenti lavori hanno descritto come dei miRNA vegetali, presenti nel cibo, regolano l'accumulo di proteine associate a delle disfunzioni, anche di natura cancerosa. In questo lavoro sarà evidenziato come miRNA di olivo, presenti nella drupa, sono presenti anche nell'olio grezzo, nella pasta di molitura ma non nell'olio filtrato, e svolgono attività di regolazione in alcuni sistemi cellulari umani *in vitro*, controllando la presenza di proteine coinvolte in sistemi oncogeni.

# REFRIGERAZIONE DELLE OLIVE IN PRE-FRANGITURA E PROFILO DEI COMPOSTI VOLATILI DELL'OLIO

*PRE-PROCESSING OLIVE REFRIGERATION AND OIL VOLATILE PROFILE*

Athanasia Maria Dourou[1], Stefano Brizzolara[1], Franco Famiani[2], Pietro Tonutti[1]*

[1] *Istituto di Scienze della vita, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa*
[2] *Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Perugia*

*pietro.tonutti@santannapisa.it

La qualità dell'olio, inclusa la componente aromatica, è influenzata da diversi fattori tra cui la temperatura nel corso del processo di estrazione (es. gramolatura). Al fine di valutare l'effetto che diverse temperature delle olive esercitano sui composti volatili (VOCs) dell'olio, frutti della varietà Leccino sono stati raccolti a due diversi stadi di maturazione e sono entrati in frangitura con diverse temperature della polpa (9.8 °C, T1; 15.2 °C, T2, e 18.7 °C, CTRL). Il profilo dei VOCs dell'olio estratto dai diversi campioni di olive è stato determinato attraverso la tecnica SPME-GC-MS. Sono stati identificati 27 composti, successivamente analizzati attraverso un approccio statistico di tipo multivariato (Partial Least Squares regression, PLS). L'analisi ha messo in luce differenze significative, riguardanti soprattutto composti C5 e C6, per entrambe le epoche di raccolta. Sulla base della PLS, i campioni si differenziano marcatamente in relazione alla temperatura delle olive. Gli oli T1 e T2 correlano con alcuni composti C6 (esanale, 2-esenale, 3-esen-1-olo) generalmente associati alla percezione di sentori erbacei/vegetali e presenti in elevata concentrazione in oli con alti livelli di gradimento sensoriale. Gli oli CTRL, invece, risultano caratterizzati da più alte concentrazioni di composti responsabili della percezione del dolce/fruttato (1-esanolo, 2-esen-1-olo, 2-penten-1-olo(E) e (Z)), e altri composti (1-penten-3-olo, 1-penten-3-one, acido acetico) associati a caratteristiche negative (off-flavors). Questi dati suggeriscono che la temperatura influenzi selettivamente l'attività degli enzimi coinvolti nella via biosintetica delle lipossigenasi (LOX), e/o la disponibilità dei precursori (acido linoleico e linolenico) dei principali composti volatili. Da un punto di vista tecnologico, è possibile ipotizzare un'appropriata gestione pre-frangitura delle olive per modulare la qualità dell'olio.

# ABSTRACT

# Sessione POSTER

# L'IMPIEGO DELLE SANSE DENOCCIOLATE PER LA VALORIZZAZIONE ENERGETICA IN IMPIANTI DI PICCOLA TAGLIA

*USE OF DESTONED OLIVE POMACE FOR ENERGY PRODUCTION IN SMALL SCALE PLANTS*

Amirante R.*[1], Distaso E.[1], Tamburrano P.[1], Paduano A.[2], De Gennaro B.C. [2], Roselli L.[2], Pantaleo A.M.[2], Clodoveo M.L.[2]

[1]*Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management, Politecnico di Bari, Via E. Orabona, 4, 70125 Bari 2. Dipartimento di Scienze Agro Ambientali e Territoriali (DiSAAT), Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via G. Amendola 165/a, 70125 Bari*

*riccardo.amirante@poliba.it

I sottoprodotti derivati dalla trasformazione delle olive sono costituiti da acque di vegetazione e da sansa vergine. La Puglia produce annualmente oltre 100 mila t di sansa vergine, il cui reimpiego e valorizzazione alternativa all'ottenimento di olio di sansa dai sansifici costituirebbe una innovazione, con rilevanti ricadute economiche sulla filiera. Attualmente il reimpiego delle sanse è caratterizzato da bassa redditività e determina, oltre a numerose problematiche logistiche e normative, elementi di rischio ambientale. Attualmente olivicoltori e frantoiani non hanno sufficienti vantaggi economici nel conferimento della sansa vergine ai sansifici ed il prodotto che se ne ricava, l'olio di sansa, è di qualità modesta e nuoce gravemente all'immagine dell'olio extravergine d'oliva. Al contrario, tale sottoprodotto può rappresentare una fonte integrativa di redditività. Recentemente, infatti, l'attività di ricerca industriale ha condotto alla realizzazione di impianti di estrazione che generano un sottoprodotto innovativo non ancora completamente caratterizzato e valorizzato: la sansa vergine denocciolata. Attualmente essa si può ottenere attraverso tre differenti sistemi impiantistici: molendo le olive con l'impiego della denocciolatrice; inserendo un denocciolatore a valle del decanter; impiegando un decanter multifase. Il sottoprodotto così ottenuto è costituito dalla polpa e dall'acqua di vegetazione, senza tracce di nocciolino, e presenta un buon contenuto in fibra ed in proteina grezza, un residuo grasso ricco in acido oleico e linoleico, ed un contenuto elevato di composti fenolici (75-100 g/kg), con una umidità variabile tra il 35% ed il 75% a seconda del sistema di separazione impiegato. Uno degli scenari maggiormente interessanti è la digestione anaerobica per produrre un biocombustibile nobile (biogas), costituito principalmente da metano e anidride carbonica, ottimale per la combustione all'interno di impianti di valorizzazione di piccola taglia finalizzati alla realizzazione di un modello di economia circolare ed allo sviluppo di un sistema per garantire autonomia ai frantoi di media taglia tipici dell'areale italiano. Infine il nocciolino, separato dalla polpa, può destinarsi alla combustione diretta e costituire un'ulteriore attrattività per i frantoiani.

# BIOLOGIA FIORALE DELL'OLIVO ED ELEMENTI CLIMATICI: UN VENTICINQUENNIO DI OSSERVAZIONI

*OLIVE FLORAL BIOLOGY AND CLIMATIC ELEMENTS: TWENTY-FIVE YEARS OF OBSERVATIONS*

Susanna Bartolini[1]*, Raffaella Viti[2]

[1]*Istituto di Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa*
[2]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa*

**susanna.bartolini@santannapisa.it*

La biologia fiorale è un tema saliente per l'olivo da cui dipende la produttività delle piante. Fin dagli anni '80 è stato oggetto di ricerca presso due istituzioni universitarie pisane, il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali e la Scuola Sant'Anna. Si riportano alcuni risultati ottenuti da studi condotti su diversi genotipi di olivo in un arco temporale di 25 anni (1993-2016). Il lavoro di lungo periodo ci ha permesso di analizzare le principali fasi fenologiche alla luce degli eventi metereologici succedutisi negli anni, allo scopo di contribuire alla comprensione del comportamento riproduttivo delle cultivar più diffuse in Toscana.
Sono state monitorate le fasi fenologiche relative a: emissione delle infiorescenze, fioritura, impollinazione, allegagione del frutto. In ciascuna fase sono state effettuate analisi biologiche e morfo-anatomiche allo scopo di rilevare i caratteri qualitativi degli organi fiorali, l'attitudine germinativa del polline e la relazione polline-pistillo con piani di impollinazione controllata (auto- e impollinazione incrociata). I dati climatici sono stati acquisiti mediante data loggers posizionati nei campi sperimentali ed eventualmente integrati con quelli reperiti presso le vicine stazioni climatiche (SIR Toscana). Da Gennaio a Giugno sono stati giornalmente considerati i parametri di temperatura, precipitazioni e radiazione solare.
Tra i parametri di 'qualità' presi in considerazione, le analisi sul polline hanno rivelato un'influenza significativa della temperatura media nei trenta giorni precedenti la fioritura, con un miglioramento del potenziale germinativo sia in *vitro* che in *vivo*. Condizioni di ridotta radiazione solare, come quelle che si verificano all'interno della chioma, hanno influito negativamente sulla germinabilità e vitalità del polline.
Le osservazioni *in vivo* sulla compatibilità pollinica hanno permesso di evidenziare che, nella maggior parte dei genotipi analizzati, il polline germina e penetra nella cavità ovarica senza reazioni di auto incompatibilità. Le condizioni metereologiche svolgerebbero un ruolo chiave nel determinare il fallimento del processo fecondativo. In particolare, è stata individuata una relazione negativa tra alte temperature e indice di fruttificazione.
I risultati evidenziano come le performance produttive possano essere fortemente influenzate dalle relazioni tra elementi climatici e principali fasi fenologiche della biologia fiorale. In particolare, le condizioni microclimatiche influirebbero sul successo della fecondazione, anche a seguito di autoimpollinazione.

# INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DI GENOTIPI DI OLEA EUROPAEA L. IN EMILIA

*DETECTION AND CHARACTERIZATION OF OLEA EUROPAEA L. GENOTYPES IN EMILIA*

Deborah Beghè[1]*, Tommaso Ganino[1], Virginia Ughini[2], Annalisa Rotondi[3], Lucia Morrone[3], Benedetta Chiancone[1], Margherita Rodolfi[1], Claudia Liberatore[1], Andrea Fabbri[1]

[1]*Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Università degli Studi di Parma*
[2] *Istituto di Fruttiviticoltura, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza*
[2] *Istituto di Biometeorologia (IBIMET), Bologna*

**deborah.beghe@unipr.it*

L'Emilia presenta un germoplasma di olivo (*Olea europaea* L.) ricco e diversificato, rappresentato da antiche piante presenti sul territorio da secoli. Questa regione è localizzata fuori dalla tradizionale area di coltivazione dell'olivo e può essere caratterizzata da rigide temperature invernali. Tuttavia, alcune microaree dell'Appennino sono soggette ad un clima relativamente mite, più simile a quello dell'Italia centrale, così da presentare condizioni pedoclimatiche favorevoli alla coltivazione dell'olivo. Lo scopo della ricerca è stato quello di valorizzare la biodiversità di *Olea europaea* L. emiliana al fine di favorire lo sviluppo di un'olivicoltura tipica e di pregio. La ricerca è stata condotta nelle quattro provincie emiliane (Piacenza, Parma, Reggio Emilia e Modena) ed ha previsto il reperimento del germoplasma locale, più di 300 accessioni, e la sua caratterizzazione genetica, attraverso l'utilizzo di marcatori microsatelliti. Inoltre, al fine di salvaguardare il germoplasma locale e valutarne le *performances* agronomiche sono state allestite nelle quattro provincie emiliane campi di confronto varietale mettendo a dimora genotipi "locali" e cultivar note. Ogni identità genetica, opportunamente replicata, è stata posta in osservazione per la descrizione dei caratteri morfobiometrici di frutto, endocarpo, foglie, fiori, dei caratteri fenologici (fioritura e fruttificazione) e dei caratteri di produzione e suscettibilità ad avversità abiotiche (in particolar modo alla tolleranza/suscettibilità alle basse temperature) seguendo quanto disposto dal COI Consiglio Oleicolo Internazionale, (2000), ed è stata valutata la qualità degli oli prodotti. La caratterizzazione molecolare ha mostrato un'elevata variabilità genetica della popolazione in studio, rilevando la presenza di 30 diversi genotipi. Le relazioni tra le accessioni sono state studiate mediante cluster analysis UPGMA e sono stati identificate le varietà di origine (prevalentemente diffuse nelle regioni adiacenti, Toscana e Romagna) della gran parte delle accessioni, inoltre è stato identificato un discreto numero di genotipi del tutto sconosciuti e quindi "nuovi". Le analisi dei caratteri bio-agronomici hanno consentito di rilevare nel germoplasma la presenza di caratteri estremamente interessanti, suscettibili di contribuire ad un miglioramento della coltura in ambienti estremi come quello dell'Italia Settentrionale. In particolare, dai dati ottenuti è stato possibile selezionare un pool di 11 accessioni con ottime caratteristiche agronomiche e con buona adattabilità al territorio emiliano, soprattutto per quanto riguarda la tolleranza al freddo e la produttività, e con ottime caratteristiche commerciali in riferimento all'elevata qualità degli oli prodotti.

*Riferimenti bibliografici* Consiglio Oleicolo Internazionale, (2000) Catalogo mondiale delle varietà di olivo. Ed. COI, Madrid pp. 15 – 22.

# APPLICAZIONE DEI SISTEMI DI VISIONE ARTIFICIALE PER LA VALUTAZIONE DELLE PROPRIETÀ ESTERNE DELLE OLIVE

*EMPLOYMENT OF MACHINE VISION SYSTEMS FOR THE EVALUATION OF OLIVE EXTERNAL PROPERTIES*

Bruno Bernardi, Souraya Benalia*, Elena Pratticò, Giuseppe Zimbalatti

*Dipartimento di Agraria, Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, Reggio Calabria*

*soraya.benalia@unirc.it

Il presente lavoro è incentrato sullo studio di alcune delle proprietà esterne delle drupe, ossia colore, dimensione e forma, tramite l'applicazione dei sistemi di visione artificiale. Le prove sperimentali sono state realizzate su due delle principali varietà di *Olea europaea* L. diffuse in Calabria, ovvero Carolea ed Ottobratica: si è proceduto ad acquisire le immagini di 120 campioni, raccolti settimanalmente da settembre a novembre. L'acquisizione delle immagini è stata effettuata con una camera di ispezione appositamente realizzata, composta da una fotocamera Nikon D5200, dotata di un obbiettivo Nikkor f/2.8G macro da 60 mm con un rapporto di riproduzione 1:1 e di filtro polarizzatore. L'illuminazione all'interno della camera è stata garantita da 8 lampade fluorescenti lineari (BIOLUX T8- 18W/965) posizionate con una configurazione 0°/45. L'acquisizione delle immagini è stata eseguita con personal computer tramite software digiCamControl V.1.2.0.0, impostando i seguenti parametri: ISO 400, tempo di esposizione 1/40s, apertura diaframma f 22. Le immagini RGB così acquisite, sono state calibrate considerando il bilanciamento del bianco e la correzione cromatica grazie ad un profilo di colore creato tramite il software Colorchecker passport (X-Rite Inc, USA). Al fine di valutare il colore delle drupe, le coordinate R. G. B. delle immagini sono state convertite nello spazio CIE*Lab*, e restituite in termini di *L**, *a**, *b**. È stato inoltre calcolato il $\Delta E^*_{ab}$. La stima delle dimensioni, ovvero la lunghezza e la larghezza delle drupe, è stata invece eseguita tramite il software ImageJ 1.50i, previa impostazione della scala di misura rispetto ad una distanza nota. I dati ottenuti sono stati statisticamente analizzati eseguendo l'analisi della varianza a due vie nonché l'analisi delle componenti principali (PCA). L'analisi a due vie del $\Delta E^*_{ab}$ eseguita in funzione della cultivar e della data di campionamento, evidenzia differenze altamente significative per i fattori cultivar e data di campionamento nonché per l'interazione tra i due fattori. I risultati della PCA, considerando le variabili *L**, *a**, *b** e $\Delta E^*_{ab}$, lunghezza (L), larghezza (W), rapporto L/W e infine forma (ovoidale o allungata), dimostrano che la maggiore variabilità è espressa principalmente dalla prima componente (49,29%), che è positivamente influenzata dalle dimensioni, larghezza (W) e lunghezza (L), caratterizzando la cultivar Carolea; e dalla seconda componente (30,81%) che è principalmente condizionata dalle coordinate *b** e *L** e dalle variabili forma e rapporto L/W, discriminando la cultivar Ottobratica. Lo studio dimostra le notevoli possibilità offerte dai sistemi di visione artificiale, la cui applicazione su scala industriale è in grado di portare una innovazione significativa al settore della selezione dei prodotti agroalimentari compresi quelli olivicoli ed oleari.

# CASCOLA POST-ALLEGAGIONE DEI FRUTTICINI DI OLIVO: IMPLICAZIONI METABOLICHE ED ORMONALI

*OLIVE FRUITLET DROP: METABOLIC AND HORMONAL IMPLICATIONS*

Athanasia Maria Dourou, Stefano Brizzolara, Pietro Tonutti*

*Istituto di Scienze della vita, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa*

*pietro.tonutti@santannapisa.it

La limitata produttività è uno dei problemi della coltivazione dell'olivo e ciò è dovuto a diversi fattori tra cui quello legato alle basse percentuali di allegagione e ai pronunciati fenomeni di colatura/cascola che avvengono nella fase di post-fioritura, allegagione e durante prime fasi di crescita delle olive. A differenza di altre specie da frutto, la conoscenza dei meccanismi che determinano il distacco dei frutticini dalla mignola è praticamente assente anche a causa della mancanza di un chiaro modello biologico che possa descrivere questo fenomeno. Da piante di olivo (cv Frantoio) di 4 anni di età cresciute in vaso sono stati campionati frutticini in diversi stadi di sviluppo (7, 15, 23, 31 giorni dopo la piena fioritura) e i campioni sono stati discriminati sulla base dei pattern di crescita e delle dimensioni e peso degli ovari/frutticini, tenendo conto delle relazioni esistenti fra velocità di crescita e tendenza ad abscindere. Un ulteriore campione di frutticini è stato selezionato in relazione alla risposta (distacco immediato) a seguito di una lieve sollecitazione manuale. I campioni sono stati analizzati in termini di profilo ormonale (UPLC-MS/MS) e sono in fase di valutazione per quanto riguarda quello dei metaboliti ($^1$H-NMR). Considerando le diverse categorie ormonali, le più alte concentrazioni sono state registrate, in generale, per acido jasmonico (JA) e acido abscissico (ABA). Per questi due ormoni marcate differenze sono state osservate fra i diversi campioni: infatti, nei frutti a crescita rapida è evidente una chiara diminuzione nel tempo sia di ABA che di JA, mentre nei campioni cascolanti la concentrazione di ABA rimane elevata.
In generale, più bassi livelli sono stati registrati per le citochinine e gibberelline, mentre non è stato possibile rilevare la presenza di auxina (IAA). È interessante notare che è stata osservata una tendenza opposta in termini di variazioni nel corso del tempo della concentrazione dell'isopentenil adenina (IPA) nei frutti in rapida crescita (aumento) e in quelli cascolanti (diminuzione). Questi ultimi hanno evidenziato anche i livelli in generale più elevati di acido salicilico (SA). I dati presentati costituiscono un primo importante contributo per una migliore comprensione dei meccanismi fisiologici responsabili della cascola dei frutticini di olivo nelle prima fasi di crescita.

# EFFETTO DELL'IRRIGAZIONE E DELLA POSIZIONE SULLA CHIOMA SULLE CARATTERISTICHE DEL FRUTTO E LA QUALITÀ DELL'OLIO DI OLIVA (CV. FRANTOIO)

*EFFECT OF IRRIGATION AND CANOPY POSITION ON FRUIT CHARACTERISTICS AND OIL QUALITY OF OLIVE TREES (CV. FRANTOIO)*

Giovanni Caruso[1*], Sonia Esposto[2], Agnese Taticchi[2], Stefania Urbani[2], Roberto Selvaggini[2], Maurizio Servili[2], Riccardo Gucci[1]

[1]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Pisa*
[2]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università di Perugia, Perugia*

**giovanni.caruso@unipi.it*

La disponibilità di luce e di acqua sono fondamentali per la fotosintesi e la traspirazione. Al fine di valutare l'effetto dello stato idrico dell'albero e del livello di intercettazione della radiazione solare sulle caratteristiche del frutto e sulla qualità dell'olio, è stata condotta una prova di due anni in un oliveto intensivo (*Olea europaea* L., cv. Frantoio) in provincia di Livorno. L'irrigazione è stata gestita mediante un impianto di sub-irrigazione somministrando il 100% (piena irrigazione, FI), il 46-48% (irrigazione in deficit, DI) o il 2-6% (irrigazione di soccorso, CI) dell'intero fabbisogno idrico dell'albero, calcolato come evapotraspirazione effettiva, per circa 14 settimane durante il periodo estivo. Alla raccolta i frutti sono stati prelevati da tre differenti zone della chioma caratterizzate da un diverso livello di intercettazione della radiazione solare, espresso come percentuale rispetto alla luce intercettata al di sopra della chioma: Alto (61-67%), Basso-Sud (38-46%) e Basso-Nord (27-33%).

I frutti con il maggior peso fresco (2.63 g) sono stati raccolti nella zona alta della chioma (Alto) di olivi pienamente irrigati, mentre il peso fresco minore (1.63 g) è stato misurato sui frutti raccolti dalla zona Basso-Nord di alberi sottoposti a sole irrigazioni di soccorso. In generale, all'interno dello stesso regime irriguo i frutti più esposti alla luce solare hanno mostrato un indice di maturazione e un contenuto in olio nella polpa maggiore rispetto ai frutti raccolti nella zona Basso-Nord. Valori intermedi sono stati misurati nei frutti posizionati nella zona Basso-Sud. La concentrazione di acido oleico nell'olio è diminuita all'aumentare del livello di intercettazione luminosa, mentre l'acido linoleico ha presentato una correlazione opposta. Una correlazione positiva tra il 3,4-DHPEA-EDA, il contenuto in polifenoli totali nell'olio e la quantità di luce intercettata dai frutti è stata riscontrata in tutti i regimi irrigui. Gli stessi composti fenolici hanno mostrato una correlazione inversa con lo stato idrico dell'albero, raggiungendo i valori più bassi negli oli ottenuti da olivi pienamente irrigati.

In conclusione, i risultati ottenuti in questo studio mostrano che sia il livello di intercettazione della luce da parte del frutto che la disponibilità idrica nel suolo influenzano la qualità dell'olio prodotto. Lo stato idrico nel suolo influenza principalmente la dimensione del frutto, il suo indice di maturazione e la concentrazione di fenoli nell'olio, mentre l'esposizione alla luce modifica anche la composizione acidica dell'olio.

# PRECOCITÀ DI FRUTTIFICAZIONE E VIGORE IN 153 GENOTIPI DI OLIVO SICILIANI ALLEVATI IN PARETE

*EARLY BEARING AND VEGETATIVE GROWTH OF 153 SICILIAN ACCESSIONS OF OLIVE*

Placido Volo[1], Laura Macaluso[1], Giuseppe Campisi[1], Silvia Fretto[1], Riccardo Lo Bianco[1], Alessio Scalisi[1], Filipa Simoes Grilo[1], Tiziano Caruso[1*]

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

**tiziano.caruso@unipa.it*

Nel 2014, nella Sicilia Sud-occidentale, è stato costituito un campo collezione con 153 genotipi (cultivar/cloni/accessioni) di olivo di origine siciliana. Ciascun genotipo è rappresentato da 7 alberi disposti alle distanze di 5 x 2 m e allevati in parete, configurazione ottenuta attraverso l'allevamento delle piante a palmetta libera. Tra i numerosi obiettivi perseguiti, nei primi tre anni di impianto ci si prefigge di verificare l'esistenza di eventuali relazioni tra aspetti morfologici e fisiologici ed in particolare tra crescita vegetativa, architettura della chioma e precocità di fruttificazione. A tale scopo negli anni 2015-2017 sono stati rilevati, su 5 piante omogenee per ciascun genotipo, i seguenti parametri: area della sezione del tronco ($cm^2$), altezza della pianta (cm), peso del legno di potatura (kg), numero e posizionamento dei rami laterali lungo l'asse centrale, numero piante con fiori, numero di piante con frutti e relativa produzione (kg). La fioritura è stata valutata in base ad una scala di valori numerici da 0 (fiori assenti) a 3 (intensità elevata). In base alla crescita del tronco e al peso del legno di potatura i genotipi sono stati divisi in quattro categorie di vigore: molto elevato (6 genotipi), elevato (13 genotipi), medio (131 genotipi) e basso (3 genotipi). In circa l'85% dei genotipi, la maggior parte dei rami laterali si articola nel tratto intermedio dell'asse centrale, evidenziando una tendenza alla mesotonia dei genotipi siciliani. In 7 genotipi ('Nebba 1', 'Nocellara di Licata', 'Olivo di Monaci', 'Olivo di Monaci 1', 'Olivo di Mandanici', 'Verdella', and 'Kalat') è stata rilevata una precoce differenziazione di fiori (100% delle piante in osservazione con fiori). Nei genotipi contraddistinti da vigore molto elevato ed elevato non sono stati riscontrati fiori/frutti, fenomeno che lascia ipotizzare una mancanza di relazione tra vigore vegetativo e precocità di fruttificazione. La prosecuzione delle osservazioni nei prossimi anni consentirà di selezionare i genotipi siciliani di olivo complessivamente più adatti agli impianti intensivi in parete, sia dal punto di vista quantitativo sia da quello qualitativo. Per quanto concerne quest'ultimo aspetto, gli oli ottenuti saranno valutati sia sotto l'aspetto della composizione chimica, con particolare attenzione al contenuto di acido oleico e polifenoli, sia per quanto concerne gli aspetti organolettici.

# PROVE PRELIMINARI CON SELEZIONATRICE OTTICA SU DRUPE IN POST-RACCOLTA PER LA DIVERSIFICAZIONE DI OLI DI OLIVA

*PRELIMINARY TRIALS ON MACHINE VISION SORTING OF FRUITS IN POST-HARVEST FOR DIVERSIFICATION OF OLIVE OILS*

Filipa Simoes Grilo[1], Laura Macaluso[1], Vita Di Stefano[2], Vito Armando Laudicina[1], Diego Planeta[1], Riccardo Lo Bianco[1], Tiziano Caruso[1]*

[1]*Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Palermo*
[2]*Dipartimento STEBICEF, Università degli Studi di Palermo, Palermo*

**tiziano.caruso@unipa.it*

La composizione chimica dell'olio d'oliva è generalmente influenzata dagli eventi metabolici che si verificano durante la maturazione delle drupe. Il viraggio del colore della buccia è uno dei parametri più comunemente utilizzati per valutare lo stadio di maturazione dei frutti. Questa ricerca mira ad esplorare la possibilità di manipolare la composizione finale dell'olio d'oliva attraverso la selezione di drupe a stadi di maturazione ben definiti. Le olive e i campioni di olio sono stati ottenuti da alberi adulti di 'Nocellara Messinese' e 'Cerasuola' allevati nella Sicilia sud-occidentale. Due stadi di maturazione diversi sono stati ottenuti mediante selezione ottica delle olive in base al colore dell'esocarpo. Oltre ai parametri produttivi, sono stati analizzati i principali parametri chimico-fisici (acidi grassi, polifenoli, clorofilla e carotenoidi) e sensoriali (densità, persistenza, fruttato, erbaceo, amaro e pungente) dell'olio. Gli acidi grassi sono stati determinati mediante gas cromatografia capillare, mentre i polifenoli sono stati quantificati mediante l'abbinamento di cromatografia liquida e spettrometria di massa. A parità di efficienza produttiva, le due cultivar hanno prodotto un olio con composizione lipidica simile e un livello di acido oleico compreso tra il 68,9 e 85,9% degli acidi grassi totali. L'olio di 'Nocellara Messinese' ha presentato maggior contenuto di clorofilla, carotenoidi e polifenoli totali. Le differenze fenoliche possono essere imputate a tutti i principali composti fenolici ad eccezione dell'idrossitirosolo. Per quanto riguarda le caratteristiche sensoriali, l'olio di 'Nocellara Messinese' è risultato generalmente più amaro, erbaceo e piccante, mentre quello di 'Cerasuola' ha evidenziato maggiori accenti di fruttato. Le principali differenze tra i due stadi di maturazione delle drupe hanno riguardato i composti fenolici evidenziando una generale, e attesa, diminuzione negli oli da drupe più mature. Lo stadio di maturazione ha anche influito sulla composizione fenolica dell'olio, indicando un aumento degli acidi fenolici nelle drupe mature, al cospetto di una diminuzione dell'oleuropeina e dei flavonoidi (specialmente nella 'Nocellara Messinese'). Dal punto di vista sensoriale, le drupe mature hanno prodotto un olio con sentore meno erbaceo e più fruttato nella 'Cerasuola', o con un'evoluzione dal sentore di pomodoro verde a quello di pomodoro maturo nella 'Nocellara Messinese'. Questo studio mostra le potenzialità di una selezione non-distruttiva delle drupe in post-raccolta per ottenere oli di oliva extravergine con composizione chimica e caratteristiche organolettiche distinte.

# TRASFERIMENTO FENOLICO DURANTE LA FRANGITURA DELLE OLIVE CON SISTEMI CONTINUI A DUE O TRE FASI: IL CASO DELLE CULTIVAR FRANTOIO, ARBEQUINA E LECCIO DEL CORNO COLTIVATE IN TOSCANA

*PHENOLIC TRANSFER DURING OLIVE MILLING BY TWO OR THREE-PHASE CONTINUOUS EXTRACTION SYSTEMS: THE CASES OF THE CVS FRANTOIO, ARBEQUINA AND LECCIO DEL CORNO CULTIVATED IN TUSCANY*

Lorenzo Cecchi[1*], Marzia Migliorini[2], Bruno Zanoni[3], Nadia Mulinacci[1]

[1]*Dipartimento di NEUROFARBA, Università degli Studi di Firenze, Via Ugo Schiff 6, 50019, Sesto Fiorentino (Firenze), and Multidisciplinary Center of Research on Food Sciences (MCRFS – Ce.R.A.), Italy*
[2]*Carapelli Firenze S.p.A., Via Leonardo da Vinci 31, 50028, Tavarnelle Val di Pesa (Firenze), Italy*
[3]*Dipartimento di Gestione di Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF) – Sezione di Scienze Alimentari, Tecnologiche e Microbiologiche, Università degli Studi di Firenze, Via Donizetti 6, 50144 Florence, Italy*

*lo.cecchi@unifi.it

The percentage of phenols transferred (%P) into the oil during olive oil milling in continuous extraction systems was investigated: in 2012 oil was extracted from olives of cv Frantoio from Tuscany in a two-phase system, and in the 2016 from olives of cv Leccio del Corno and Arbequina from Tuscany in a three-phase system. To calculate %P, we proposed a simple general approach based on the correct quantitation of phenols in whole lyophilized olives, oil extraction yield and the phenol content in the obtained oils. Results showed that %P was up to 0.40% by the two-phase system and 0.04-0.10% by the three-phase system. Then we studied the effect of moisture content of olive pastes on phenolic transfer during oil extraction at laboratory scale; the higher phenolic contents in oils were obtained from olives with moisture 20%. Finally, the experiments suggested that lignans are released or biosynthesized during oil extraction.

# NUOVO ED EFFICIENTE SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO TERMICO E GRAMOLAZIONE DELLE PASTE FRANTE DI OLIVA

*NOVEL AND HIGH EFFICIENCY SYSTEM TO HEAT-EXCHANGING AND MALAXING FOR CRUSCHED OVIVE PATSTE*

Clodoveo M.L.*[1], Distaso E. [2], Tamburrano P. [2], Paduano A. [1], Corbo F. [3], Sacchi R. [4], Amirante R. [2]

[1] *Dipartimento di Scienze Agro Ambientali e Territoriali (DiSAAT), Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via G. Amendola 165/a, 70125 Bari*
[2] *Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management, Politecnico di Bari, Via E. Orabona, 4, 70125 Bari*
[3] *Dipartimento di Farmacia-Scienze del Farmaco, Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via E. Orabona, 4, 70125 Bari*
[4] *Dipartimento di Agraria - Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Università, 100, 80055 Portici NA*

*marialisa.clodoveo@uniba.it

Un sistema low-cost, ad elevata efficienza, composto da uno scambiatore di calore a superficie raschiata accoppiato con gramole passive e coibentate è stato progettato, realizzato e testato. Il nuovo sistema determina un rapido condizionamento termico della pasta olearia (riscaldando o raffreddando a seconda delle necessità) e simultaneamente agita la pasta determinando sia una rapida rimozione degli strati di fluido a diretto contatto con la superficie di scambio, sia il fenomeno della coalescenza. Rispetto agli scambiatori di calore già in commercio, questo nuovo impianto è equipaggiato con lame raschianti che aumentano gli scambi convettivi, riducendo il tempo di processo, ottimizzando la sostenibilità del sistema di estrazione continuo dell'olio extravergine d'oliva. Il dispositivo innovativo, posto a valle del frangitore, è stato dimensionato per consentire un rapido condizionamento della pasta di olive riducendo il tempo di gramolazione. Ad esso è accoppiata una gramola ermetica, isolata termicamente e passiva (non riscaldata), costituita da un corpo cilindrico munito di aspo rotante. Rispetto alla gramola tradizionale, quella passiva è costruita escludendo la componente necessaria allo scambio termico con una semplificazione degli aspetti costruttivi e una riduzione dei costi di produzione e di esercizio. Sia lo scambiatore di calore a superficie raschiata che le gramole passive, nonché tutte le tubazioni di collegamento sono termicamente isolate dall'ambiente esterno. La potenza termica ceduta alla pasta di olive può essere calcolata in funzione della portata massica da trattare, il calore specifico della pasta e la differenza di temperatura tra uscita e ingresso. Supponendo che le dispersioni termiche verso l'ambiente esterno siano trascurabili grazie all'efficiente isolamento termico, la quantità di potenza termica trasferita alla pasta olearia può essere considerata paragonabile alla quantità di energia termica del flusso di acqua condizionante. La potenza termica da scambiare tra la pasta di oliva ed il flusso d'acqua viene veicolata attraverso una idonea superficie di contatto. Come usuale tale valore di potenza termica è funzione del coefficiente di scambio termico globale che dipende dai coefficienti convettivi di acqua e pasta di olive, influenzati dalla velocità del raschiatore. La perdita di potenza termica dalla gramola passiva può essere valutata mediante la legge di Fourier al fine del calcolo dello spessore di isolamento.
Il dispositivo, a basso costo, con livello di trasferimento TRL9, permette un agevole e rapido riscaldamento la pasta di olive riducendo il tempo di gramolazione e l'impiego di energia.

# FOOD TAXES: LA PROPOSTA DI RIFORMA DELLA DISCIPLINA FISCALE PERGLI ALIMENTI SALUTISTICI

## *FOOD TAXES: THE PROPOSED REFORM OF FISCAL DISCIPLINE FOR HEALTHY FOOD*

Uricchio A.F.[1], Clodoveo M.L.[2] Corbo F.*[3]

[1]*Dipartimento Jonico in "Sistemi Giuridici ed Economici del Mediterraneo: società, ambiente, culture", Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via Duomo, 259 - 74123 Taranto*
[2]*Dipartimento di Scienze Agro Ambientali e Territoriali (DiSAAT), Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via G. Amendola 165/a, 70125 Bari*
[3]*Dipartimento di Farmacia-Scienze del Farmaco, Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via E. Orabona, 4, 70125 Bari*

*filomena.corbo@uniba.it

La tassazione degli alimenti può rappresentare uno strumento in grado di influenzare i consumi ed i comportamenti nei confronti del cibo. Se ben utilizzate, le tasse possono determinare profondi cambiamenti nel quadro epidemiologico della popolazione nel lungo periodo riducendo in maniera significativa la spesa sanitaria di uno stato.
L'approccio dominante individuato nella letteratura è l'imposizione di imposte sul "cibo spazzatura" con lo scopo di incrementare il gettito fiscale, soprattutto in termini di i.v.a. (imposta sul valore aggiunto). Questa tipologia di tasse grava principalmente sul consumatore ed è fortemente contrastata dalle lobby delle grandi industrie.
Una alternativa scarsamente contemplata è l'applicazione di incentivi basati sulla detrazione fiscale per le aziende che producono alimenti salutistici come incentivo ad ampliare la gamma di cibi sani presenti sul mercato.
Nel caso dell'industria dell'olio extravergine di oliva è noto che solo pochi oli possono vantare virtù salutistiche certificate dai claim salutistici. Ottenere oli con una composizione idonea all'impiego dei claim richiede uno sforzo in campo ed in frantoio, e la rinuncia a una percentuale di resa, giustificabili solo se il mercato ne riconosce il valore attraverso un premium price. Se l'applicazione di incentivi basati sulla detrazione fiscale per le aziende che producono oli extravergini di oliva salutistici è una strategia per incentivarne la propensione, un metodo per innalzare la propensione all'acquisto da parte del consumatore è costituito da una eventuale riduzione dell'imposta sul valore aggiunto. Essendo il claim salutistico una indicazione approvata dall'EFSA, l'Autorità europea per la sicurezza alimentare, che riconosce la fondatezza scientifica del nesso causa-effetto fra una sostanza, la sua concentrazione, la dose di alimento da assumere quotidianamente, la modalità di assunzione ed un effetto salutistico, è possibile stimare con buona approssimazione una valutazione della corretta entità della riduzione fiscale tale che sia compensata vantaggiosamente da una riduzione del rischio di patologie nel medio e lungo periodo con una conseguente riduzione della spesa sanitaria.
Una analisi SWOT è stata utilizzata quale strumento di pianificazione strategica per valutare i punti di forza (Strengths), i punti di debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats) di una tale proposta di legge mirata ad incrementare i volumi ed innalzare i consumi di olio extravergine di oliva con riconosciute proprietà salutistiche certificate dai claim in etichetta.

# COMPOSIZIONE FENOLICA ED EPOCA DI RACCOLTA IN OLI EXTRAVERGINI DI OLIVA DELLA SARDEGNA

*PHENOLIC COMPOSITION AND RIPENING DATE IN SARDINIAN EXTRA VIRGIN OLIVE OILS*

Pierfrancesco Deiana[1*], Mario Santona[1], Maria Giovanna Molinu[2], Antonio Dore[2], Nicola Culeddu[3], Sandro Dettori[1]

[1]*Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università di Sassari, Sassari*
[2] *Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, CNR, Sassari*
[3] *Istituto di Chimica Biomolecolare, CNR, Sassari*

**pideiana@uniss.it*

I composti fenolici sono presenti nell'olio di oliva con quattro principali classi: fenoli semplici (acidi fenolici e alcoli fenolici quali idrossitirosolo e tirosolo), secoiridoidi (gli agliconi di oleuropeina e il ligstroside, l'acido elenolico), i lignani (pino- e acetossipinoresinolo) e i flavoni (luteolina e apigenina). La concentrazione fenolica decresce, in funzione della varietà, con il progredire della maturazione, il cui monitoraggio è indispensabile per individuare la fenofase, o l'indice di maturazione, che ottempera alle contrastanti esigenze di resa e qualità. La composizione fenolica di tre oli extravergine d'oliva, monovarietali da cultivar del germoplasma della Sardegna (Bosana, Semidana e Tonda di Cagliari), è confrontata con quella della varietà pugliese Coratina operando quattro raccolte a cadenza quindicinale, dal 15 ottobre al 15 dicembre 2016. Si è operato in agro di Oristano (39°58'53'', 8°37'02'', 15 m s.l.m.), dove le drupe appena raccolte sono state processate col mini frantoio Sintesi 80 (Mori-Tem). Il profilo polifenolico è stato determinato in HPLC-DAD, seguendo la metodologia COI (COI/T.20/Doc.29/2009) e in HPLC-MS per l'identificazione dei secoiridoidi. Nel periodo di studio l'indice di maturazione (di Jaén) è variato nel *range* 1 ÷ 3 per tutte le varietà. In generale il contenuto di polifenoli nell'olio decresce col progredire della maturazione, tendenza più marcata nella Semidana e nella Tonda di Cagliari (rispettivamente -75 e -74 % tra la prima e l'ultima data di raccolta), mentre Bosana e Coratina hanno mostrato una maggiore stabilità (rispettivamente -45 e -33%), nonché una più elevata concentrazione di polifenoli a tutte le date di campionamento. La maggiore variazione di concentrazione è a carico dei secoiridoidi, la classe più abbondante dei composti fenolici, che mostrano un andamento decrescente nelle tre varietà sarde; al contrario nella Coratina l'andamento è oscillante. Tra i fenoli semplici, l'idrossitirosolo decresce durante la maturazione, mentre l'andamento del tirosolo cambia al variare della cultivar. Il grado di maturazione non influenza la concentrazione degli altri acidi fenolici. I lignani mostrano un andamento a campana, tranne che per la Bosana dove si nota un incremento costante; un simile trend è osservato anche per luteolina e apigenina.
I dati mostrano una significativa interazione tra cultivar e grado di maturazione per i polifenoli totali, i secoiridoidi e l'idrossitirosolo, ma non per i lignani e i flavoni.

# ANALISI DELL'EVOLUZIONE DEI FABBISOGNI IRRIGUI NETTI DELL'OLIVO IN UMBRIA

*ANALYSIS OF THE NET WATER REQUIREMENTS FOR OLIVE IN UMBRIA REGION*

Bruno Di Lena[1]*, Enrico Maria Lodolini[2], Lorenzo Vergni[3], Vania Lanari[4]

[1]*Regione Abruzzo - Dipartimento Politiche dello Sviluppo Rurale e della Pesca - Centro Agrometeorologico Regionale - Scerni (Ch)*
[2]*Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria - Centro di ricerca per la frutticoltura – Roma*
[3]*Università degli studi di Perugia - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali – Perugia*
[4]*Università Politecnica delle Marche - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali – Ancona*

**bruno.dilena@regione.abruzzo.it*

Le recenti disposizioni comunitarie, che dovranno essere applicate con i Piani di Sviluppo Rurale 2014-2020, assegnano al risparmio idrico in agricoltura un ruolo di primaria importanza, al fine di ridurre gli sprechi e di contenere gli effetti negativi della lisciviazione dei nitrati. Tali obiettivi, che vanno nella direzione di una maggiore sostenibilità agronomica e ambientale, si inseriscono in un contesto caratterizzato da cambiamenti climatici e suggeriscono strategie di mitigazione e adattamento. Il presente lavoro analizza i fabbisogni irrigui netti dell'olivo in 9 località dell'Umbria durante l'arco temporale 1951-2015, ipotizzando diverse tipologie di suolo e strategie irrigue basate sul deficit idrico controllato. I risultati riguardanti i fabbisogni irrigui hanno messo in risalto una significativa variabilità a livello territoriale con valori più alti delle mediane dei fabbisogni irrigui netti rilevati nelle località di Orvieto e Compignano, dove si passa rispettivamente, dai 136-144 mm del suolo franco-sabbioso ai 75-79 mm del suolo franco-argilloso. Nelle stazioni di Perugia e Gubbio si sono registrati i valori più contenuti passando rispettivamente dai 75-79 mm del suolo franco-sabbioso ai 44-53 mm del suolo franco-argilloso. L'analisi dei trend effettuata con il test non parametrico di Man-Kendall ha messo in risalto, nel periodo considerato, una tendenza generale all'aumento dei fabbisogni irrigui netti, più accentuata e significativa dal punto di vista statistico nelle località di Spoleto, Todi e Perugia. Il confronto tra le medie dei fabbisogni irrigui del periodo 1951-1980 con quelle del periodo 1981-2015, eseguito con il t di student, ha evidenziato in tutti i casi scarti positivi a favore del secondo arco temporale, più intensi e significativi dal punto di vista statistico nelle località di Todi, Spoleto e Perugia. Il fenomeno potrebbe essere dovuto all'incremento termico che ha investito il continente europeo negli anni 80 causato probabilmente all'incremento dell'indice NAO (Nord Atlantic Oscillation). Il generale incremento dei fabbisogni irrigui netti dell'olivo impone un uso oculato delle risorse idriche basato sulla corretta valutazione delle voci attive e passive del bilancio idrico. Il rilievo delle variabili meteorologiche assume una notevole importanza anche in considerazione della variabilità ambientale dell'Umbria.

# RISULTATI PRELIMINARI SULL'EVOLUZIONE DI COMPOSTI FENOLICI IN FRUTTI DI OLIVO DURANTE LA LORO CRESCITA E MATURAZIONE

*PRELIMINARY RESULTS ON THE EVOLUTION OF PHENOLIC COMPOUNDS IN OLIVE FRUITS DURING THEIR DEVELOPMENT AND RIPENING*

Claudio Di Vaio[1], Paola Vitaglione[1], Nicoletta Virgilio[1], Roberto Cusano[1], Franco Famiani[2]

[1] *Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici (NA)*
[2] *Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Perugia*

*claudio.divaio@unina.it

Nel 2015, in un oliveto costituito da piante adulte delle cultivar Leccino e Nocellara del Belice, sito nell'area vesuviana (NA), da luglio a ottobre, periodicamente, sono stati prelevati campioni di frutti su cui sono stati determinati il peso unitario, la consistenza della polpa, il grado di pigmentazione (indice di Jaen) ed il contenuto e composizione in sostanze fenoliche. Il peso medio delle drupe, in entrambe le cultivar, è continuamente aumentato, mostrando la massima intensità di crescita tra fine settembre e metà ottobre e raggiungendo alla raccolta, eseguita a fine ottobre, un peso di circa 3,4 g e 5,0 g nel Leccino e nella Nocellara del Belice, rispettivamente. Le olive, in entrambe le cultivar, hanno iniziato a colorarsi all'inizio di settembre, con il Leccino che ha evidenziato un ritmo di pigmentazione molto più intenso della Nocellara del Belice. La consistenza della polpa è diminuita costantemente con la Nocellara del Belice che ha sempre mostrato valori maggiori del Leccino. La concentrazione in polifenoli totali nella polpa dei frutti, in entrambe le cultivar, è diminuita da luglio ai primi di settembre, poi è aumentata raggiungendo i valori massimi a fine settembre, dopodiché è diminuita fino alla raccolta. Tale andamento è risultato soprattutto dovuto alle variazioni mostrate dal verbascoside, che ha mostrato un forte aumento nel mese di settembre, mentre l'idrossitirosolo ed il tirosolo, in generale, sono diminuiti durante l'intero periodo considerato e l'oleuropeina è risultata il composto con la concentrazione più stabile. Alla raccolta, a fine ottobre, in entrambe le cultivar, il verbascoside e, soprattutto, l'oleuropeina sono risultati i composti più abbondanti. In generale, nel periodo considerato, i risultati hanno evidenziato un comportamento simile nelle due cultivar esaminate in termini di andamenti delle concentrazioni delle sostanze fenoliche esaminate. Le variazioni osservate nei diversi composti saranno anche discusse in relazione all'andamento della maturazione dei frutti e di quello delle temperature e delle precipitazioni nel periodo preso in esame.

*Riferimenti bibliografici*

MITSOPOULOS G., PAPAGEORGIOU V., KOMAITIS M., HAGIDIMITRIOU M., 2016. Phenolic Profile of Leaves and Drupes of Ten Olive Varieties, Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 2016;44(1)162-166

# SPETTROSCOPIA NEL VICINO ULTRAVIOLETTO-VISIBILE DELL'OLIO DI OLIVA

## *NEAR UV-VISIBLE ABSORPTION SPECTROSCOPY OF OLIVE OIL*

Mario Cifelli, Valentina Domenici*

*Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa, Pisa*

*valentina.domenici@unipi.it

Il legame tra colore di un olio di oliva e il contenuto in pigmenti è noto in letteratura (1). L'esatta combinazione e la proporzione tra pigmenti, che è quindi alla base del colore dell'olio, non dipende solo dalle caratteristiche del frutto delle olive (*Olea Europaea L.*), ma anche da altri fattori, come la cultivar, il grado di maturazione al momento della raccolta, le condizioni atmosferiche e pedo-climatiche, il processo di estrazione utilizzato per produrre l'olio e, infine, le condizioni di conservazione (2). I numerosi studi sui pigmenti dell'olio di oliva hanno portato anche ad individuare alcuni indici (come il rapporto tra derivati delle clorofille e carotenoidi, la percentuale di luteina) proposti in letteratura per differenziare gli oli di oliva extravergine in base alle caratteristiche varietali e soprattutto per verificare eventuali frodi (3,4). I metodi standard per la quantificazione dei pigmenti in un olio (4) si basano sulle tecniche cromatografiche che prevedono un trattamento iniziale dell'olio, tipicamente un'estrazione, la separazione delle singole frazioni e la rivelazione dei pigmenti mediante detector.
Le nostre ricerche si sono concentrate invece sull'analisi matematica degli spettri di assorbimento nella regione del vicino ultravioletto visibile su campioni di olio tal quale. Il metodo (5,6) è stato messo a punto e testato su numerosi campioni di olio di oliva vergine ed extra-vergine e campioni volutamente miscelati con oli di minore qualità e di diversa origine botanica, evidenziando la robustezza e la sensibilità della tecnica. Il metodo ha il vantaggio di essere non distruttivo, estremamente veloce e poco costoso.

*Riferimenti bibliografici*

GIULIANI. 2011. *Chlorophylls in olive and in olive oil: chemistry and occurrences*, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 51:678-690.
GANDUL-ROJAS B., ROCA M., GALLARDO-GUERRERO L. 2016. *Chlorophylls and carotenoids in food products from olive tree*, In: Boskou, Clodoveo (eds), Products from olive tree. InTech, Reijka: 67-98.
GANDUL-ROJAS B., ROCA M., CEPERO M., MINGUEZ-MOSQUERA M.I. 2000. *Use of chlorophyll and carotenoid pigment composition to determine authenticity of virgin olive oil*, Journal of American Oil Chemists's Society, 77:8.
LAZZERINI C., CIFELLI M., DOMENICI V. 2016. *Pigments in Extra-Virgin Olive Oil: Authenticity and Quality*, In Boskou, Clodoveo (eds), Products from olive tree. InTech, Reijka: 99-114.
DOMENICI V., ANCORA D., CIFELLI M., SERANI A., VERACINI C.A., ZANDOMENEGHI M. 2014. *Extraction of pigment information from near UV-Vis absorption spectra of extra virgin olive oils*, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 62:9317.
LAZZERINI C., DOMENICI V. 2017. *Pigments in Extra-Virgin Olive Oils Produced in Tuscany (Italy) in Different Years,* Foods, 6:25.

# RUOLO DEI COMPOSTI FENOLICI SUL RILASCIO DI AROMA DELL'OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA

## *ROLE OF PHENOLIC COMPOUNDS ON OLIVE OIL AROMA RELEASE*

Alessandro Genovese[1], Ni Yang[2], Robert Linforth[2], Ian Fisk[2], Raffaele Sacchi[1]*

[1] *Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II, 80055 Portici (Napoli)*
[2] *Division of Food Sciences, School of Biosciences, University of Nottingham, Sutton Bonington Campus, Loughborough, Leicestershire LE12 5RD, United Kingdom*

*sacchi@unina.it

Le interazioni proteine salivari-aromi e polifenoli-aromi sono importanti fattori che influenzano il rilascio di aroma di un alimento e quindi la percezione della sua qualità sensoriale. Esse potrebbero influenzare la percezione sensoriale dell'olio extravergine di oliva (OEVO) sia in termini di attributi positivi che negativi (1,2). La qualità di un OEVO è definita, infatti, oltre che da diversi indici chimici, dall'analisi sensoriale condotta secondo il metodo ufficiale del panel test (3). L'attribuzione anche di una sola nota negativa all'olio, da parte degli assaggiatori accreditati, ne decreta il suo declassamento.
Una maggiore comprensione dei fattori che influenzano il rilascio di aroma nell'OEVO potrebbe essere, quindi, di grande importanza per definire con maggiore accuratezza la classificazione merceologica operata con l'analisi sensoriale.
In questo studio è stato valutato l'effetto dei composti fenolici sul rilascio di alcuni composti volatili dell'OEVO mediante analisi APCI-MS. Otto componenti volatili sono stati monitorati in condizioni dinamiche, sia *in-vitro* che *in-vivo,* in un olio di oliva rettificato con e senza l'aggiunta dei composti fenolici estratti in precedenza da un OEVO. Nello studio *in-vitro* è stato dimostrato che i composti fenolici possono interagire con esanale, linalolo e 1-esanolo, probabilmente con legami non covalenti reversibili. Lo studio *in-vivo* ha dimostrato che, dopo la deglutizione, in presenza di fenoli il rilascio di 1-penten-3-one, *trans*-2-esenale, *cis*-3-esenil acetato ed etil butirrato è inferiore rispetto quello determinato per il campione di olio privo di fenoli. Al contrario, il linalolo e l'1-esanolo hanno mostrato un effetto *salting-out*, probabilmente dovuto all'interazione che avviene tra i composti fenolici e la mucina. Questa interazione attenua l'attività della proteina nei confronti dei composti volatili e di conseguenza ne determina un maggior rilascio. Inoltre, i composti fenolici dell'OEVO hanno causato una maggiore persistenza in bocca dei composti idrofobi come linalolo e *cis*-3-esenil acetato. Questo potrebbe portare ad una maggiore intensità odorosa, percepita durante l'assaggio di un OEVO ricco di biofenoli, dei composti idrofobi rispetto a quelli idrofili. In base a questi risultati e con riferimento ai composti volatili marcatori dei singoli difetti è possibile ipotizzare una diversa percezione degli *off-flavour* in presenza di un diverso livello di biofenoli.

*Bibliografia citata*

1. Genovese, A., Caporaso, N., Villani, V., Paduano, A., & Sacchi, R. (2015). Olive oil phenolic compounds affect the release of aroma compounds. *Food Chemistry*, 181, 284-294.
2. Quintero-Flórez, A., Sánchez-Ortiz, A., Gaforio Martínez, J. J., Jiménez Márquez, A., & Beltrán Maza, G. (2015). Interaction between extra virgin olive oil phenolic compounds and mucin. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 117(10), 1569-1577.
3. EC Regulation No. 2568/91/EEC, 1991. Official Journal of the European Communities L248, pp 1-83 (and further up-date).

# FORMAZIONE DI METIL ESTERI IN OLIVE DA TAVOLA

## *METHYL ESTERS FORMATION IN TABLE OLIVES*

Barbara Lanza*, Luciana Di Giacinto

*Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), CREA-OLI Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia,*
*Viale Petruzzi 75, 65013 Città Sant'Angelo (PE), Italia*

**barbara.lanza@crea.gov.it*

La formazione di metil esteri (Fatty Acid Methyl Esters; FAMEs) nelle olive da tavola potrebbe essere collegata alla produzione di metanolo in seguito a degradazione delle pectine. In olive da tavola al naturale, durante la prima fase del processo di fermentazione, si può avere lo sviluppo di microrganismi pectinolitici, associato a problemi di softening del frutto. Ciò è dovuto all'azione di enzimi di degradazione come la pectin metilesterasi (PME; EC 3.1.1.11) e la poligalatturonasi (PG; EC 3.2.1.15) che agiscono demetilando e depolimerizzando le sostanze pectiche che costituiscono la lamella mediana portando alla separazione cellulare. La demetilazione delle pectine produce metanolo, che probabilmente reagisce con gli acidi grassi liberi provocando la comparsa di FAMEs. Olive fermentate al naturale ma in salamoia a bassa concentrazione di sale (NaCl 4%), sono andate incontro a fermentazioni anomale e hanno mostrato alti livelli di oleato e linoleato di metile (450-550 mg/kg di olio). La degradazione delle pectine può avvenire anche tramite meccanismi non enzimatici. La degradazione non enzimatica, chiamata anche β-eliminazione, provoca la rimozione di un protone in C-5 e del residuo glicosidico in C-4 dell'acido galatturonico, portando alla formazione di un composto insaturo che assorbe a 235 nm. Anche il pH ha un ruolo essenziale. La polpa di un'oliva fresca ha un pH di 5-6. Durante la deamarizzazione con NaOH, il pH raggiunge valori di 11-13. A pH>8 alla β-eliminazione segue la demetilazione con produzione di metanolo, che probabilmente provoca la comparsa di FAMEs. Le olive deamarizzate con soda (NaOH 2,9 Bè) hanno evidenziato quantità di oleato e linoleato di metile più basse rispetto alle olive fermentate al naturale ma superiori, anche se non in modo rilevante, rispetto alle olive fresche (11 *vs*. 6 mg/kg di olio). Olive deamarizzate utilizzando alte concentrazioni di soda (NaOH 5,9 Bè) hanno mostrato discreti livelli di oleato e linoleato di metile (30-45 mg/kg di olio), quindi anche la soda contribuisce alla depectinizzazione e quindi alla formazione di esteri metilici. Questo fenomeno si evidenzia anche osservando la polpa al microscopio elettronico a scansione (SEM), in cui notiamo il dissolvimento delle sostanze pectiche che imbrigliano le microfibrille di cellulosa a livello della lamella mediana.

# PREPARAZIONE DI BATTERI LATTICI MICROINCAPSULATI IN ALGINATO DA UTILIZZARE NEL PROCESSO DI FERMENTAZIONE DELLE OLIVE DA TAVOLA

## *PREPARATION OF MICROENCAPSULATED IN ALGINATE LACTIC ACID BACTERIA TO USE IN TABLE OLIVE FERMENTATION PROCESS*

Barbara Lanza*

*Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), CREA-OLI Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia,*
*Viale Petruzzi 75, 65013 Città Sant'Angelo (PE), Italia*

**barbara.lanza@crea.gov.it*

Sono state effettuate prove di preparazione di batteri lattici (*Lactobacillus plantarum*) ad attività oleuropeinolitica e potenzialmente probiotici microincapsulati in sfere di alginato. Lo scopo principale del presente lavoro era stabilizzare i LAB e formulare nuovi tipi di alimenti (olive e creme di olive probiotiche), fortificati con microrganismi che vengono rilasciati solo dopo aver raggiunto l'intestino umano ed in grado di esercitare un'azione di equilibrio sulla microflora intestinale mediante colonizzazione diretta. La sospensione batterica di *L. plantarm* è stata miscelata con una soluzione di alginato di sodio sterile al 3% e agitata delicatamente per 1 h. Con l'ausilio di una pasteur, un'aliquota della miscela viene prelevata e fatta gocciolare delicatamente in una soluzione di $CaCl_2$ 0,1 M a temperatura ambiente. L'alginato, a contatto con gli ioni calcio, polimerizza dando vita a piccole sfere che intrappolano all'interno le cellule batteriche. Le sfere di alginato sono state mantenute in soluzione e sotto agitazione per 2 ore, poi estratte e lavate con acqua distillata sterile. Una parte è stata incubata in MRS per 18 h a 30°C. Le sfere prima e dopo incubazione in MRS sono state fissate in glutaraldeide al 5% in soluzione acquosa a 0-4°C overnight, lavate in acqua distillata, disidratate in etanolo (30%, 50%, 70%, 80%, 90% e assoluto), essiccate in critical point dryer (CPD 030; Oerlikon Balzers), rivestite con 25 nm di oro in sputter coater (SCD 040; Oerlikon Balzers) ed esaminate al microscopio elettronico a scansione (Philips SEM XL 20). Le osservazioni al SEM hanno fornito preziose informazioni sulle dimensioni (diametro e volume) e sulla microstruttura delle sfere contenenti batteri microincapsulati.

# ADSORBIMENTO DI IONI METALLICI PRESENTI IN UNA SOLUZIONE ACQUOSA DI INTERESSE NUTRACEUTICO MEDIANTE NANOPARTICELLE DI CALCIO CARBONATO

*ADSORPTION OF METAL IONS FROM A NUTRACEUTICALLY RELEVANT (POLY)PHENOL AQUEOUS SOLUTION BY CALCIUM CARBONATE NANOPARTICLES*

Cavalluzzi M.M.[1], Lentini G.*[1], Vergara V.[2], Ciccarella G.[2], Margiotta N.[3], Clodoveo M.L.[4], Moretti P.[5], Massari C.[5], Schiavone B.[1], De Frenza I.[1], Franchini C.[1], Corbo F.*[1]

[1]*Dipartimento di Farmacia-Scienze del Farmaco, Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via E. Orabona, 4, 70125 Bari*
[2]*Facoltà di Ingegneria, Università del Salento, Centro Ecotekne Pal. A - S.P. 6, Lecce - Monteroni - Lecce*
[3] *Dipartimento di Chimica, Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via E. Orabona, 4, 70125 Bari*
[4]*Dipartimento di Scienze Agro Ambientali e Territoriali (DiSAAT), Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via G. Amendola 165/a, 70125 Bari*
*5BIOENUTRA Via Giacomo Matteotti, 129, 74013 Ginosa TA, Italia*

*giovanni.lentini@uniba.it

La presenza di concentrazioni relativamente elevate di metalli, benché ancora nei limiti imposti dalla legge, può ridurre il valore nutraceutico dei complessi (poli)fenolici di derivazione vegetale.
L'abbattimento delle concentrazioni dei metalli potrebbe consentire prove precliniche più agevoli e dare risultati migliori a livello clinico.
In questo lavoro abbiamo esplorato la possibilità ridurre la concentrazione di metalli in un concentrato acquoso ricco in (poli)fenoli, estratto con metodi naturali dal succo di spremitura di olive pugliesi.
I tentativi eseguiti hanno utilizzato metodi compatibili con la destinazione d'uso dei complessi e tali da non ridurre eccessivamente le concentrazioni di (poli)fenoli.
In questa comunicazione saranno presentati i risultati ottenuti mediante trattamento della soluzione acquosa con nanoparticelle di calcio carbonato. L'ottimizzazione dei parametri sperimentali è stata ottenuta mediante l'approccio del disegno sperimentale (Design of Experiments, DoE) (Cavalluzzi et al., 2009). Il modello chemiometrico ha indicato che i risultati migliori in termini di (poli)fenoli residui (Folin) e di abbattimento dei metalli (per es. zinco e piombo, ICP-MS) si ottengono con quantità relativamente elevate di nanoparticelle. I risultati possono essere razionalizzati ammettendo che il processo di abbattimento dei metalli 'liberi' quote di (poli)fenoli altrimenti complessate.

# COMUNICARE LE QUALITÀ DELL'OLIO EXTRA VERGINE D'OLIVA ATTRAVERSO L'ETICHETTA;APPROFONDIMENTO DELLE ULTIME NORME DI SETTORE PER UN'INFORMAZIONE CONSAPEVOLE E RESPONSABILE DEI CONSUMATORI

*COMMUNICATING THE QUALITY OF EXTRA VIRGIN OLIVE OIL THROUGH PRODUCT LABELING; DEEPENING THE KNOWLEDGE OF THE LATEST INDUSTRY STANDARDS TO ENSURE A CONSCIOUS AND RESPONSIBLE TRANSFER OF INFORMATION TO CONSUMERS*

Gabriella Lo Feudo, Massimiliano Pellegrino, Cinzia Benincasa, Enzo Perri

*Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia (CREA-OLI) C/da Li Rocchi Vermicelli 87036, Rende (CS)*

*gabriella.lofeudo@crea.gov.it

Se un'etichetta di un alimento e, nella fattispecie di un olio, assolve al solo compito di legge e informa i consumatori di quel minimo e indispensabile che i regolamenti impongono appare evidente che sugli scaffali dei supermercati non troveremo alcuna differenza sostanziale tra un prodotto e un altro. Spesso riconosciamo come una ovvietà le caratteristiche nutraceutiche/salutistiche dell'olio extravergine che, però, non trovano alcun riscontro leggendo le etichette apposte sulle confezioni. Il concetto di qualità ha varie declinazioni: qualità è la tutela dell'origine del prodotto; qualità è il legame con il territorio attraverso le DOP e le IGP; qualità è la tutela dell'ambiente e della salute anche attraverso i marchi biologici. Un consumatore davanti ad uno scaffale potrà scegliere i prodotti in base al concetto di qualità che più è confacente alla sua sensibilità. Ma, se il prodotto non possiede marchi che lo contraddistinguono, il consumatore riesce a scegliere bene, nonostante sia consapevole che l'olio extra vergine di oliva sia un prodotto di qualità? La valorizzazione aggiuntiva per un prodotto e nella fattispecie dell'olio passa anche attraverso una serie di informazioni - dette facoltative - che, previste dalle norme ufficiali, potrebbero veramente rappresentare quel valore aggiunto e rendere più chiaro ed evidente il perché un prodotto, a parità di denominazione merceologica, presenta un valore commerciale differente. Appare ovvio, però, che accanto ad una etichettatura più esaustiva e completa si avvii un percorso di informazione rivolto ai consumatori di tutte le fasce di età; questo, non solo per lanciare prodotti sul mercato ma soprattutto per rendere il consumatore consapevole che l'alimentazione debba essere orientata verso prodotti qualitativamente elevati di cui spesso non ha memoria per riconoscere "il gusto della qualità".

# DANNI DA RACCOLTA MECCANICA IN VARIETA' LOCALI DI OLIVO IN IMPIANTI AD ALTA DENSITA'

## *DAMAGES DUE TO OVER-THE-ROW HARVESTER IN SEVERAL LOCAL OLIVE VARIETIES IN HIGH DENSITY ORCHARDS*

Enrico Maria Lodolini[1,2]*, Federico Fabi[2], Serena Polverigiani[2]

[1]*CREA – Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Centro di Ricerca per la Frutticoltura, 00134 Roma*
[2]*Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche, 60131 Ancona*

**enricomaria.lodolini@crea.gov.it*

La prova, condotta su olivi di 5 anni di età di 7 varietà locali ed una internazionale (Arbequina), aveva l'obiettivo di studiare le caratteristiche strutturali della chioma delle cultivar e la suscettibilità a danneggiamento causato dalla raccolta con macchina scavallatrice.
Una correlazione positiva è stata registrata tra tutti i parametri morfologici analizzati a livello aereo. Sintetizzando i rilievi morfologici con una clusterizzazione, le cultivar studiate sono state ascritte a tre tipologie dalle caratteristiche fortemente distinte. Da un lato Carboncella e Rosciola sono risultate caratterizzate da una vigoria elevata ed espressa sia in termini di altezza della pianta che di diametri della chioma e del fusto. Le cultivar Arbequina e Maurino si sono distinte per una vigoria modesta ed un numero elevato di branche per pianta abbinato ad un'elevata altezza di inserzione del primo palco; le due informazioni si combinano ad indicare un'elevata densità della chioma. Cultivar dalla vigoria e dalla densità di chioma modeste sono risultate invece Ascolana Dura, Piantone di Mogliano, Coroncina e Leccio del Corno. La suddivisione delle cultivar in relazione ai danni subiti ha mostrato come Ascolana Dura, Piantone Mogliano e soprattutto Leccio del Corno abbiano riportato un numero ridotto sia di escoriazioni che di rotture, coerentemente con una loro vigoria e densità modeste. Nello stesso cluster di varietà lievemente danneggiate si inserisce anche Arbequina, cultivar dal vigore moderato, nonostante l'elevata densità della chioma. Maurino, altra cultivar con densità di chioma elevata è risultata invece più fortemente esposta ad escoriazioni, con valori assimilabili a quelli registrati in Carboncella con la quale Maurino condivide diametri delle chiome analoghi a dispetto di un'altezza molto inferiore. Le cultivar più esposte a rotture sono risultate invece Coroncina e Rosciola, quest'ultima caratterizzata da una vigoria molto elevata. Da segnalare come l'elevato numero di rotture in Coroncina non trovi una giustificazione diretta nei parametri morfologici presi in considerazione e vada attribuito ad altre proprietà della cultivar legate probabilmente ad una minore elasticità di branche e rami. Le rotture riscontrate sulle branche di calibro maggiore sono state registrate su branche collocate nella parte inferiore della chioma e in prossimità del fusto. La distanza di inserzione dal suolo della branca su cui si è verificato il danno è risultata inversamente correlata con la distanza del danno dal fusto. Il lavoro ha portato all'identificazione di cultivar locali che, a 5 anni dall'impianto, quando esposte a raccolta meccanica, hanno mostrato livelli di danneggiamento comparabili con la cultivar Arbequina. Il lavoro fornisce indicazioni utili sulla possibilità di impiegare alcune cultivar locali quali Leccio del Corno o Piantone di Mogliano in sistemi intensivi e meccanizzati, sconsigliando invece l'utilizzo di altre come la Rosciola.

# DINAMICHE DI MATURAZIONE DEI FRUTTI DI QUATTRO CULTIVAR MINORI DI OLIVO DEL GERMOPLASMA CALABRESE

*FRUIT RIPENING OF FOUR MINOR OLIVE VARIETIES OF CALABRIAN GERMPLASM*

Rocco Mafrica*, Paolo Pellegrino, Marco Poiana

*Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria - Dipartimento di AGRARIA*

*rocco.mafrica@unirc.it

In Calabria, nonostante la gran parte della produzione olivicola sia ascrivibile a poche cultivar, sono presenti numerosissime varietà minori. In considerazione delle mutate esigenze del mercato moderno, con un numero sempre maggiore di consumatori che richiedono oli con caratteristiche peculiari, con particolari attenzioni verso quelle che sono le proprietà nutraceutiche e salutistiche del prodotto, le cultivar minori possono rappresentare un'interessante prospettiva di guadagno per molti produttori che intendono diversificare la loro offerta puntando su produzioni dall'alto valore aggiunto. Le varietà autoctone minori, infatti, oltre a possedere peculiari caratteristiche degli oli, sono ben adattate alle condizioni microclimatiche degli areali di origine e, necessitando di minori input esterni, sono idonee a sistemi di coltivazione a basso impatto ambientale. La valorizzazione di queste cultivar autoctone minori, già inquadrate da un punto di vista morfologico e genetico, deve passare necessariamente anche attraverso la valutazione delle loro peculiarità bio-agronomiche. La presente ricerca è stata rivolta allo studio del processo di maturazione dei frutti di quattro cultivar minori del germoplasma olivicolo calabrese: 'Imperiale', 'Tonda', 'Tombarello' e 'Tombarella'. A tal fine, nel corso dell'annata 2014/15 per ciascuna cultivar è stata monitorata la dinamica di maturazione dei frutti.
L'andamento della cascola, ad eccezione della 'Tonda' nella quale è risultata piuttosto tardiva, è stato abbastanza omogeneo nelle altre tre cultivar. Maggiori differenze sono state osservate riguardo all'evoluzione della resa in olio e l'evoluzione degli zuccheri si è diversificata nell'ambito delle quattro cultivar.
Riguardo al periodo ottimale di raccolta, determinato dall'analisi congiunta dei principali indici di maturazione (cascola, resistenza al distacco e grado d'inolizione), in tutte le cultivar esso è ricaduto nel mese di ottobre. In tale ambito, le più precoci sono state la 'Tombarella' e l''Imperiale' (seconda e terza settimana di ottobre) e le più tardive la 'Tombarello' e la 'Tonda' (quarta settimana di ottobre).

Lavoro eseguito nell'ambito del progetto PON01_01545 (Oliopiù).

# LIMITI DEL METODO UFFICIALE E PROSPETTIVE DI MIGLIORAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE DEGLI OLI EXTRA VERGINI DI OLIVA ATTRAVERSO L'UTILIZZO DI UNA SCHEDA DI VALUTAZIONE ORGANOLETTICA DESCRITTIVA

## *LIMITATIONS OF THE OFFICIAL METHOD AND PROSPECTS FOR IMPROVEMENT OF THE CHARACTERIZATION OF EXTRA VIRGIN OLIVE OILS THROUGH THE USE OF A DESCRIPTIVE PROFILE SHEET*

Alfredo Marasciulo[1,2]*

[1] *Dipartimento di Scienze Agro Ambientali eTerritoriali (DiSAAT), Università degli studi di Bari Aldo Moro, Via G. Amendola 165/a, 70125 Bari*
[2] *Nextravirgin*

**alfredo@marasciulo.org*

La valutazione organolettica di un olio extravergine di oliva è un procedimento complesso che richiede all'assaggiatore di esprimere giudizi sia di natura quantitativa (quanto intenso è un descrittore) che qualitativa (quanto è buono lo stesso descrittore indipendentemente da quanto intenso sia).
Il metodo ufficiale di valutazione organolettica di un olio di oliva vergine introdotto e disciplinato dall'allegato XII al Reg CEE 2568/1991, non contempla la possibilità di considerare entrambe questi aspetti (qualitativo e quantitativo) né tantomeno permette la distinzione tra profili olfattivi e profili gustativi / retro olfattivi.
Il risultato di questa semplificazione è che, al contrario di quanto avviene per la profilazione analitica i cui metodi ufficiali di analisi chimica permettono di classificare e caratterizzare i differenti prodotti anche al fine di effettuare una valutazione comparativa dei risultati ottenuti da sperimentazioni ed innovazioni nel processo di trasformazione, la metodica ufficiale di analisi sensoriale non permette di raggiungere tali risultati ma si limita a classificare merceologicamente i prodotti.
La opportunità/necessità di una ridefinizione della valutazione organolettica, attraverso l'utilizzo di una scheda di valutazione sensoriale più dettagliata e descrittiva quale nuovo standard di riferimento, permetterebbe contemporaneamente sia di classificare, descrivere, caratterizzare il prodotto, che di offrire uno strumento idoneo alla ricerca scientifica per descrivere in maniera univoca gli effetti delle innovazioni di processo sulla matrice.
La scheda di valutazione proposta, frutto di anni di ricerche e sperimentazioni, e la cui efficacia è stata già sperimentata nell'ambito di concorsi internazionali* permette di superare i problemi appena evidenziati intervenendo in duplice maniera:
Da un lato, valutando quantitativamente (intensità del descrittore) presenza ed intensità di ogni singolo descrittore di un olio extravergine, collegando tale valutazione a rappresentazioni grafiche e d'altro lato, contestualmente, assegnando un punteggio alla qualità di ciascun descrittore (o categoria di descrittori), e cioè alla sua bontà, indipendentemente dalla sua intensità, pervenendo ad una valutazione qualitativa complessiva del prodotto.

* Premio Biol (ultime 7 edizioni); Guida Iber Oleum (ultime 2 edizioni)

# NUOVI RISULTATI SULLA RADICAZIONE *IN VITRO* DI OLIVO

*FURTHER RESULTS ON IN VITRO ROOTING OF OLIVE*

Maurizio Micheli[1*], Michela Alliegro[1], Francesco Prosperi[1], Daniel Fernandes da Silva[2]

[1] *Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Borgo XX Giugno 74, Perugia*
[2] *Departimento de Biologia (DBI) - Universidade Federal de Lavras, Campus Universitario, Caixa Postal 3037, Code Postale 37200-000, Lavras/MG, Brasile*

**maurizio.micheli@unipg.it*

Data l'importanza economica ed alimentare dell'olivicoltura a livello mondiale e la crescente domanda di piante per la coltivazione, la micropropagazione sembra pienamente essere in grado di soddisfare tali necessità. Tra le diverse fasi in cui essa si articola, la radicazione è essenziale ed è importante approfondire tutti gli aspetti che possano condurre al suo conseguimento, in una specie come l'olivo in cui le risposte sono fortemente dipendenti dal fattore genetico, ma anche dalle condizioni nutritive e ambientali, con particolare riferimento alla quantità/qualità della luce, all'effetto dei fitormoni e alle caratteristiche del substrato. L'obiettivo di questo lavoro è stato, quindi, quello di incrementare le conoscenze in merito alla rizogenesi *in vitro*, per ottenere in laboratorio plantule fornite di un apparato radicale già funzionale e tale da ridurre i tempi di acclimatazione e l'entità delle fallanze, che notoriamente incidono molto sul costo finale. Si ritiene, infatti, che la semplificazione del ciclo di produzione di plantule *vitro*-derivate può sicuramente contribuire a rendere anche la micropropagazione dell'olivo economicamente più conveniente rispetto alle tradizionali tecniche di propagazione. A tale scopo è stato studiato l'effetto della concentrazione e della modalità di somministrazione dell'auxina (IBA) e la tipologia e la colorazione del substrato sulla radicazione di germogli di olivo della varietà Moraiolo, ottenuti da proliferazione in asepsi. I risultati conseguiti usando terriccio sono stati interessanti: circa il 50% dei germogli di 'Moraiolo' hanno sviluppato poche ma ben strutturate radici impiegando una miscela torba:sabbia (3:1) umettata con una soluzione contenente IBA. Un risultato preliminare incoraggiante, soprattutto se si considera che è stato ottenuto con una varietà a 'bassa attitudine rizogena'. La procedura di radicazione proposta si avvicina molto alle nuove tendenze che molti laboratori commerciali stanno applicando per la radicazione di altre specie arboree: un procedimento misto "*vitro-vivo*", con l'impiego di substrati non agarizzati. Dato l'interesse che tali risultati hanno stimolato, oltre all'ottimizzazione del protocollo in 'Moraiolo', la sperimentazione in corso è rivolta all'applicazione di tale procedura anche ad altri genotipi di olivo commerciali e locali dell'Italia centrale.

# EFFETTI DELL'IRRIGAZIONE SALINA SUL PERCORSO BIOSINTETICO DEGLI ACIDI GRASSI IN MESOCARPO DI OLIVE LECCINO

Samuele Moretti[1*], Alessandra Francini[1], Maria Luisa Hernández[2], José Manuel Martínez- Rivas [2], Luca Sebastiani[1]

[1]*Istituto di Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant'Anna, I-56127 Pisa, Italia*
[2]*Instituto de la Grasa (CSIC), Campus Universitario Pablo de Olavide, Edificio 46, Ctra. de Utrera - Km. 1, 41013-Sevilla, Spagna*

*s.moretti@santannapisa.it

E' noto da tempo che l'irrigazione rappresenta un'importante innovazione nel comparto olivicolo italiano permettendo di avere rese elevate dal punto di vista quantitativo. A fronte di ciò, si nota però che la disponibilità e la qualità delle acque destinate agli scopi irrigui possono essere un fattore limitante, indirizzando la ricerca verso la valutazione del possibile uso di acque salate. Restano quindi da chiarire quali siano gli effetti dell'uso di acqua salina sulla qualità dei frutti ed in particolare sul *pathway* degli acidi grassi. Variazioni nel contenuto di questi composti, come per esempio l'acido oleico, linoleico e linolenico, possono avere conseguenze importanti sulle caratteristiche nutrizionali e tecnologiche dell'olio d'oliva prodotto.
Con lo scopo di studiare gli effetti della salinità sulla desaturazione degli acidi grassi, è stata analizzata la composizione degli acidi grassi, nonché i livelli di espressione dei geni codificanti le desaturasi, nel mesocarpo di frutti di olivo, provenienti da piante di 5 anni della cv. Leccino. Le piante sono state sottoposte a trattamento salino (80 mM NaCl) in vaso, per un periodo di 75 giorni, a partire dalla fase fenologica di indurimento del nocciolo fino ad invaiatura. In particolare, lo studio è stato condotto nella polpa di olive a gradi di maturazione $i$=0, buccia 100% verde; $i$=1, ≤50% di invaiatura; $i$=2, ≥50% di invaiatura; $i$=3, 100% di invaiatura.
Le analisi fisiologiche confermano la percezione di stress salino da parte della cv Leccino che manifesta: *i*) riduzione della massima resa quantica del fotosistema II (Fv/Fm,) già alla 3° settimana di trattamento (-7%); *ii*) riduzione dell'accrescimento del germoglio (-10%). Inoltre si osserva un significativo accumulo di Na nella polpa dei frutti del gruppo $i$=1 e $i$=2 trattati con 80 mM NaCl (+23 e 21% rispettivamente, in confronto allo stadio $i$=0).
Sebbene non si osservino variazioni del contenuto totale dei principali acidi grassi nella polpa delle olive trattate rispetto a quelle di controllo, alcuni cambi nella composizione dei singoli acidi grassi si riscontrano in funzione dello stadio di maturazione. Infatti, allo stadio $i$=1 l'acido oleico aumenta del 4% rispetto al valore di controllo, mentre l'acido linoleico subisce una riduzione del 2%. L'andamento della trascrizione genica evidenzia una significativa attivazione dei geni *SAD1* allo stadio di maturazione $i$=1 e una riduzione dei trascritti di *FAD6,* che bene si correlano con l'andamento dei rispettivi prodotti di desaturazione.
In conclusione, i dati dimostrano come una controllata irrigazione salina può essere apportata durante le fasi di maturazione del frutto senza influenzarne negativamente la composizione degli acidi grassi dei triacilgliceroli.

# L'ANIDRIDE CARBONICA SVILUPPO E VALUTAZIONE DI UN MODELLO PER L'OLIVETO

*DEVELOPMENT AND VALIDATION OF AN OLIVE GROVE MODEL*

Marco Moriondo[1], Lorenzo Brilli[1], Luisa Leolini[2], Camilla Dibari[2], Giovanni Caruso[3], Riccardo Gucci[3], Bernardo Rapi[1], Piero Battista[1], Roberto Tognetti[4], Marco Bindi[2]

[1]*Istituto di biometeorologia, CNR, Firenze*
[2]*Dipartimento di Scienze delle produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Università di Firenze.*
[3]*Dipartimento di Scienze agrarie, alimentari ed agroambientali, Università di Pisa*
[4]*Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Isernia.*

*marco.moriondo@cnr.it

I modelli colturali sono strumenti fondamentali per valutare effetti di condizioni climatiche e di gestione sulle colture e per valutare l'efficacia delle strategie di adattamento e di mitigazione al cambiamento climatico. Tuttavia sono ancora pochi i modelli in grado di riprodurre correttamente le dinamiche di crescita e la resa delle colture arboree quali i frutteti (Moriondo et al., 2015). Tra di essi l'oliveto, pur svolgendo un ruolo fondamentale sia da un punto di vista economico che ambientale (Brilli et al, 2016), risulta uno dei sistemi meno studiati a livello modellistico. Per ovviare a questa mancanza, in questo lavoro abbiamo sviluppato un modello per stimare l'accumulo giornaliero di biomassa attraverso un approccio che tiene conto della competizione per l'acqua nel suolo che si crea tra la componente arborea e quella erbacea del sistema. Il processo chiave del modello è la simulazione della biomassa potenziale accumulata giornalmente per entrambe le componenti vegetali in relazione alla radiazione intercettata e alla relativa efficienza fotosintetica. Il valore potenziale di biomassa viene successivamente diminuito in funzione dello stress idrico per ciascuna delle componenti. Per verificare la correttezza dell'impianto modellistico, il modello è stato validato utilizzando dati di incremento di biomassa arborea ottenuti da un oliveto situato a Venturina (Livorno, 43°01′N 10°36′E) e sottoposto a tre regimi irrigui (asciutto, irrigato 100%, deficit idrico 50%) per il periodo 2008-2010. Le prestazioni del modello sono state inoltre valutate nella simulazione del bilancio idrico utilizzando dati di contenuto idrico del suolo raccolti presso l'oliveta dell'Istituto Tecnico Agrario Statale (ITAS, 43°47′′N 11°13′E) di Firenze per il periodo Luglio-Ottobre 2016. I risultati ottenuti hanno dimostrato la capacità del modello di riprodurre fedelmente le dinamiche produttive ($r^2$=0.9, RMSE=0.76 t ss $ha^{-1}$) che del contenuto idrico del suolo ($r^2$=0.9, RMSE=6.5%), nonché la capacità di rilevare gli effetti di periodi di siccità prolungata sui tassi di assimilazione osservati.

*Riferimenti bibliografici:*

Moriondo, M., Ferrise, R., Trombi, G., Brilli, L., Dibari, C., Bindi, M. 2015. Modeling olive trees and grapevines in a changing climate. Environmental Modelling and Software, 72, 387-401

Brilli, L, Gioli, B., Toscano, P., Moriondo, M., Zaldei, A., Cantini, C., Ferrise, R., Bindi, M., 2016. Rainfall regimes control C-exchange of Mediterranean Olive orchard. Agr. Ecosys. Env. 233, 147–157

# CARATTERI BIOMETRICI E BIOCHIMICI DEI FRUTTI DI CLONI DI OLEASTRO (*OLEA EUROPAEA* VAR. *SYLVESTRIS*)

Maurizio Mulas[1], Leonarda Dessena[1], Piergiorgio Sedda[2]; Martino Muntoni[2]; Gianluigi Pili[2]

[1]*Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università di Sassari, Sassari.*
[2]*AGRIS Sardegna - Agenzia Regionale per la Ricerca in Agricoltura, Sassari, Italy.*

**mmulas@uniss.it*

Nell'ambito del programma di ricerca finalizzato allo studio delle risorse genetiche dell'oleastro, sono state ottenute da oltre 20 anni alcune linee clonali pure, mediante propagazione agamica, poi raccolte in un campo collezione, sito a Fenosu (OR). Questa collezione viene sottoposta a diverse osservazioni sperimentali, al fine di individuare caratteri pregevoli che possano essere utili per il miglioramento genetico della specie coltivata.
Per alcuni anni le produzioni di olivelle sono state raccolte e studiate per le caratteristiche biometriche e pomologiche, utilizzando i frutti della cultivar 'Bosana' raccolti nello stesso sito come confronto. Negli anni 2012 e 2013 sono stati registrati valori di rapporto polpa/nocciolo per la 'Bosana' compresi tra 2,38 e 2,77, mentre per le accessioni di oleastro i valori, nettamente inferiori, risultavano compresi tra minimi di 0,59 (LAC24) e massimi di 1,38 (SCR1). Il peso medio delle drupe era compreso tra 2,04 g e 2,54 g nella 'Bosana', mentre nelle accessioni di oleastro saggiate si attestava su valori compresi tra 0,30 g (OLB3) e 0,65 g (SCR1). Inferiore a 0,5 g per le restanti accessioni.
Valori minimi di pH della polpa sono stati riscontrati nella varietà 'Bosana' con 5,1, e con valori di pH, nei diversi campionamenti, compresi tra 5,1 e 5,33. Con riferimento alle accessioni di oleastro, il valore maggiore di pH, pari a 6,17. L'acidità titolabile della polpa era compresa tra lo 0,67% (VIL14) e il 2,2% (OLB3). Il contenuto percentuale di sostanza secca delle accessioni di oleastro oscillava tra il 26,6% (CUG1s) e il 38% (OLB3), mentre la 'Bosana' mostrava con percentuali comprese tra il 36% e il 44%. Per il contenuto di lipidi della polpa, la 'Bosana' si attestava su valori compresi tra il 14% e il 18% e le accessioni di oleastro presentavano livelli di sostanze grasse particolarmente contenuti, compresi tra l'1,5% (CUG1s) e il 6,67% (LAC24).
Nel 2012, il massimo valore relativo al contenuto di polifenoli della polpa è stato raggiunto dall'ecotipo OLB3, con 32131 mg/kg di acido gallico, seguito da LAC24 (30685 mg/kg) e CUG1s (30633 mg/kg), pertanto livelli superiori o comunque molto simili rispetto alla 'Bosana' (con valori compresi tra 22400 mg/kg e 30685 mg/kg); questo trend, seppur a concentrazioni inferiori, lo ritroviamo anche nel 2013, con livelli di polifenoli totali espressi sempre a buon livello dagli ecotipi OLB1 (15847 mg/kg) OLB3 (14815 mg/kg), CPT12 (13183 mg/kg), CUG1s (12976 mg/kg), LAC24 (13100 mg/kg) e VIL13 (12645 mg/kg), valori non distanti dalla 'Bosana' (valori compresi tra 13348 mg/kg e 16942 mg/kg).
Analizzando i risultati per il contenuto di antociani nella polpa, con 12376 mg/kg di Malvina, l'ecotipo OLB3 presentava il valore più elevato, seguiva CUG1s con 11270 mg/kg. Inoltre, gli ecotipi LAC24 (9154 mg/kg), SCR1(8598 mg/kg) e VIL13 (7105 mg/kg), pur con valori inferiori rispetto alle accessioni maggiormente dotate, presentano comunque livelli di antociani totali nettamente superiori alla cultivar di riferimento, presentando la 'Bosana' valori massimi compresi tra 4000 mg/kg e 4300 mg/kg di Malvina.

# VALUTAZIONE DEI CARATTERI POMOLOGICI DEI FRUTTI DI NUOVE SELEZIONI DI OLIVO DERIVANTI DA INCROCIO

Piergiorgio Sedda[1], Martino Muntoni[1], Gianluigi Pili[1], Federico Corda[1], Carlo Moro[1], Leonarda Dessena[2], Maurizio Mulas[2*]

[1]*AGRIS Sardegna - Agenzia Regionale per la Ricerca in Agricoltura, Sassari, Italy.*
[2]*Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università di Sassari, Sassari.*

*mmulas@uniss.it

AGRIS-Sardegna e l'Università di Sassari collaborano da decenni per lo studio e la valorizzazione delle risorse genetiche dell'olivo in Sardegna. Il germoplasma locale, in particolare, è stato alla base del rinnovamento dell'olivicoltura regionale e di uno specifico programma di miglioramento varietale attraverso la tecnica dell'incrocio controllato. E' questo il caso del programma di incroci controllati che AGRIS- Sardegna ha iniziato nel 1991 con l'utilizzo delle cultivar 'Tonda di Cagliari' e del sinonimo 'Nera di Gonnos', 'Semidana', 'Tonda di Villacidro', 'Pizz'e Carroga', 'Tondo sassarese' e numerose altre appartenenti al germoplasma della Sardegna, insieme a qualche varietà che aveva inizialmente mostrato buona adattabilità ambientale, come la 'Nocellara del Belice'e la 'Picholine'.
Gli ibridi messi a dimora nel 1994 in apposito campo di osservazione agronomica hanno consentito di realizzare alcune osservazioni sullo sviluppo e morfologia della pianta, produttività, caratteri pomologici relativi alle dimensioni e morfologia delle drupe e dei noccioli, nonché alcune determinazioni preliminari sulla polpa matura di selezioni risultate particolarmente interessanti per il contenuto di olio.
Tale programma ha prodotto una popolazione di diverse decine di ibridi che sono tuttora in fase di valutazione sperimentale per le loro caratteristiche morfologiche e pomologiche.
In questa nota si riferisce sulle ultime osservazioni che hanno riguardato 35 ibridi dei quali è stato raccolta la produzione per singola accessione, che è stata successivamente campionata. Sui campioni di drupe sono state analizzate le principali caratteristiche carpologiche: peso medio, rapporto polpa/nocciolo, lunghezza e larghezza delle drupe, forma e indice di maturazione sulla base dell'intensità dell'invaiatura.
La polpa separata dai frutti è stata oggetto di determinazioni analitiche per il contenuto in sostanza secca, l'acidità titolabile, il contenuto di lipidi e di polifenoli.
Anche l'olio estratto dalle drupe è stato oggetto di valutazioni preliminari sia di tipo analitico che organolettiche, con promettenti risultati per quanto riguarda la possibilità di individuare nuove selezioni di olivo da destinare sia alla produzione di olive da mensa che a quella olearia.

# TECNICHE DI CONSUMER SCIENCE APPLICATE AL SETTORE OLIVE DA MENSA IN SARDEGNA: SCELTE DEL CONSUMATORE, SEGMENTAZIONE DEL PANEL E DRIVER SENSORIALI DI SCELTA

*TECHNICAL CONSUMER SCIENCE APPLIED TO THE TABLE OLIVES IN SARDINIA: CONSUMER CHOICES, PANEL SEGMENTATION AND SENSORY DRIVER OF CHOICE*

Marco Campus, Emanuele Cauli, Fabio Piras, Piergiorgio Sedda, Roberto Zurru, Martino Muntoni*

*AGRIS Sardegna - Agenzia Regionale per la Ricerca in Agricoltura, Sassari (Italy)*

**mrmuntoni @agrisricerca.it*

Lo studio è stato effettuato utilizzando olive commerciali appartenenti a tre tipologie ben distinte (olive alla californiana, olive alla sivigliana, olive al naturale), le cui caratteristiche sono strettamente legate soprattutto alla tecnologia di trasformazione. I campioni sono stati caratterizzati dal punto di vista sensoriale quantitativo. Insieme alla analisi descrittiva, con la quale sono stati definiti i profili sensoriali dei campioni, sono stati condotti 2 test affettivi, rivolti ai consumatori di olive da tavola, finalizzati ad individuare i *driver* sensoriali di scelta del consumatore e l'impatto delle informazioni riguardanti la tecnologia di trasformazione, sulle scelte di preferenza. La sede scelta per questo test è stata una manifestazione fieristica sui prodotti dell'olivo. L'analisi dei dati mediante tecniche di *Clustering*, ha permesso di individuare dei segmenti all'interno del Panel di consumatori, identificando gruppi omogenei per caratteristiche demografiche e di scelta. Con l'analisi di regressione multipla (PLS), sono stati correlati i giudizi edonici del consumatore con le caratteristiche sensoriali emerse dalla analisi descrittiva (*driver* sensoriali di scelta), effettuata sugli stessi campioni di prodotto, da un Panel esperto di assaggiatori. Dalla ricerca emerge che la scelta del campione di consumatori è influenzata maggiormente dai seguenti fattori: familiarità con il prodotto, grado di istruzione, abitudini di consumo, informazioni sulla provenienza del prodotto. La analisi dei *driver* sensoriali di scelta ha mostrato che il punteggio edonico che i consumatori hanno espresso sui campioni è correlato positivamente con gli attributi propri, e percepiti con maggiore intensità, della oliva al naturale, e comuni con l'oliva alla sivigliana, mentre è negativamente correlato con elevati valori nei descrittori propri dei campioni "alla californiana". Il consumatore, informato sulla tecnologia di trasformazione, esprime scelte radicalmente diverse, rispetto al panel non informato, preferendo l'oliva meno elaborata e con caratteristiche maggiori caratteristiche di genuinità (al naturale). I risultati suggeriscono che strategie di promozione del prodotto locale "al naturale", possano risultare efficaci se improntate a una maggiore differenziazione del prodotto rispetto alla concorrenza (riferimento alla cv in etichetta, marchi di qualità), rappresentata soprattutto dalla oliva verde trasformata con il metodo "sivigliano", in modo da giustificare un *premium price* con le superiori caratteristiche del prodotto "al naturale", rispetto alla concorrenza.

# ATTIVITÀ ANTIFUNGINA *IN VITRO* DI ESTRATTI FOGLIARI DI OLIVO (*OLEA EUROPAEA* L.) VEICOLATI DA NANOPARTICELLE DI CHITOSANO

*ANTIFUNGAL IN VITRO ACTIVITY OF OLIVE LEAF EXTRACTS (OLEA EUROPAEA L.) CARRIED BY NANOPARTICLES OF CHITOSAN*

Innocenzo Muzzalupo[1,2], Giuliana Badolati[1], Rita Muzzalupo[1], Adriana Chiappetta[3*]

[1]*Dipartimento di Farmacia, Scienze della Salute e della Nutrizione, Università della Calabria (UNICAL-FSSN), Ed. Polifunzionale, 87036 Arcavacata di Rende (CS)*
[2]*Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA-OLI), C.da Rocchi, 87036 Rende (CS)*
[3]*Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria (UNICAL-DiBEST), Ponte Bucci, 87036 Arcavacata di Rende (CS)*

*adriana.chiappetta@unical.it

Le nanotecnologie negli ultimi anni sono state soggette a un interesse in rapida crescita grazie ai vantaggi che possono offrire, dovuti alle proprietà chimico-fisiche dei materiali utilizzati. In particolare, le nanoparticelle hanno visto un incrementato studio e utilizzo come *carrier* di farmaci in campo medico. Tuttavia, l'emergere delle nanotecnologie e lo sviluppo di nuovi nanodispositivi e nanomateriali ha permesso lo sviluppo di nuove applicazioni in altri campi, ad esempio in agricoltura. L'utilizzo di nanodispositivi come sistemi di consegna a *target* specifici potrebbe essere applicato anche alle piante in particolare per contrastare le infezioni fungine. Infatti, il controllo dei microrganismi responsabili di malattie pre- e post-raccolta dei prodotti agricoli, principalmente virus e funghi, è un problema rilevante, insieme con l'impatto ambientale dell'uso eccessivo di pesticidi chimici. Una possibile soluzione, a tale problematica, è l'utilizzo di composti antimicrobici naturali come i metaboliti secondari prodotti dalle piante, i quali manifestano spesso proprietà biocide.
L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di mettere a punto un innovativo ed efficace sistema di lotta, a basso impatto ambientale, contro un grave patogeno vascolare della pianta di olivo, il *Verticillum dahliae*. A tal fine, è stata adattata la tecnologia dei nanovettori, ampliamente utilizzata in campo medico, ai sistemi vegetali. In particolare, sono state preparate delle nanoparticelle di chitosano e utilizzate come *carrier* di estratti fogliari d'olivo e di oleuropeina commerciale. Le nanoparticelle di chitosano così preparate, sono state utilizzate in *test* biologici *in vitro* per valutare la loro attività antifungina. Il metodo proposto presenta due vantaggi: *i)* non necessita di elevate concentrazioni di fungicida, *ii)* è rilasciato direttamente a contatto del fitopatogeno. Tale approccio sperimentale presenta inoltre un basso impatto ambientale e verosimilmente potrebbe essere proposto come metodo di lotta, in regime di agricoltura biologica, ai sensi del Reg. CE 834/07.
I nostri risultati mostrano, per la prima volta, che i composti fenolici utilizzati nelle formulazioni selezionate, esercitano un'intensa attività antifungina anche a basse concentrazioni, soprattutto se associate alle nanoparticelle. Tale comportamento suggerisce un effetto sinergico, antifungino, delle nanoparticelle di chitosano e dei composti fenolici utilizzati. In aggiunta a quanto già detto, i *test* biologici evidenziano che il *Verticillium dahliae* è quasi totalmente inibito in presenza delle diverse formulazioni adottate.

# CARATTERIZZAZIONE DEL GERMOPLASMA OLIVICOLO ALBANESE MEDIANTE MARCATORI MOLECOLARI SSR

*CHARACTERIZATION OF THE ALBANIA OLIVE GERMPLASM BY SSR MOLECULAR MARKERS*

Innocenzo Muzzalupo[1], Aulona Veizi[2], Adriana Chiappetta[3*]

[1]*Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA-OLI), C.da Rocchi, 87036 Rende (CS)*
[2] *Quendra e Trasferimit te Teknologjive Bujqesore (QTTB) Shamogjin, Vlora Region, Albania.*
[3] *Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria (UNICAL-DiBEST), Ponte Bucci, 87036 Arcavacata di Rende (CS)*

**adriana.chiappetta@unical.it*

L'interesse crescente per le varietà di olivo (*Olea europaea* L.) che presentino determinate caratteristiche di produttività e di qualità del prodotto, sia esso olio o olive da mensa, è alla base della olivicoltura moderna. Le varietà rappresentano uno dei fattori più importanti correlati con la produttività delle piante e differiscono tra di loro per caratteristiche morfologiche relative alla forma della pianta stessa, delle foglie, del frutto, alla data della loro maturazione, al contenuto in olio, alla qualità, ecc.
La caratterizzazione molecolare delle varietà di olivo è essenziale per evitare la ridondanza di genotipi e per massimizzare la diversità genetica nelle collezioni *in situ* ed *ex situ* del germoplasma olivicolo. La capacità di distinguere in modo inequivocabile le cultivar e di chiarire le sinonimie e le omonimie presenti, è di grande importanza per risolvere i problemi relativi alla gestione del germoplasma olivicolo di una Nazione. Appare evidente l'importanza di studi volti all'identificazione e selezione di genotipi che soddisfino i requisiti per la certificazione vivaistica delle piante, per la tracciabilità degli oli e per la necessità di preservare i genotipi poco diffusi da probabili rischi di estinzione.
La ricchezza di variabilità genetica, accoppiata con una notevole confusione esistente nella nomenclatura delle cultivar di olivo, rende necessaria ed urgente la valutazione e la caratterizzazione delle risorse genetiche dell'olivo. Per tali ragioni, il *fingerprinting* del DNA è ritenuto molto importante, dal momento che sia la produttività che la qualità dell'olio di oliva sono caratteristiche intrinseche delle varietà d'origine. A fronte di tali esigenze il patrimonio olivicolo albanese, è costituito da un non ben definito numero di varietà e finora, è stato poco studiato, tanto da non permettere ancora una precisa caratterizzazione delle entità genetiche. Scopo del presente lavoro è stato quello di cercare di mettere chiarezza sull'identità delle cultivar d'olivo albanesi, utilizzando, i marcatori molecolari SSR.
Le piante di olivo sono state genotipizzate a livello di nove *loci* microsatelliti nucleari o SSR, pre-selezionati tra quelli presenti in letteratura. L'analisi condotta ha portato all'identificazione di 38 genotipi unici. Non è stato possibile stabilire una netta correlazione tra clusterizzazione delle piante, in funzione dei profili molecolari, e la distribuzione geografica dell'origine o l'epoca di maturazione o la destinazione d'uso delle drupe. Comunque, tale risultato mostra un'alta diversità genetica e un'elevata capacità di discriminazione dei marcatori SSR testati.

# L'ANIDRIDE CARBONICA SOLIDA NELL'ESTRAZIONE DELL'OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA

## *SOLID CARBON DIOXIDE TO PROMOTE THE EXTRACTION OF EXTRA-VIRGIN OLIVE OIL*

Anita Nari*, Chiara Sanmartin, Isabella Taglieri, Gianpaolo Andrich, Francesca Venturi, Angela Zinnai

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

*anita.nari@agr.unipi.it

Questa innovativa tecnologia di estrazione dell'olio extravergine di oliva di elevata qualità prevede l'addizione diretta di anidride carbonica solida ai frutti prima della frangitura. Infatti, la $CO_{2,s}$, che a pressione ambiente tende a sublimare alla temperatura a -78°C, induce una solidificazione parziale dell'acqua cellulare all'interno delle olive. Poiché l'acqua allo stato solido occupa un volume superiore rispetto allo stato liquido, i cristalli di ghiaccio che si formano inducono la perdita della struttura compartimentale delle cellule e promuovono l'estrazione dei diversi componenti cellulari e quindi anche dell'olio. Inoltre la $CO_2$ gassosa formatasi, essendo contraddistinta da un valore di densità superiore a quella dell'aria ($\delta CO_2$,g /δaria = 1.5), tende a permanere sulla superficie della pasta preservandola dal contatto diretto con l'ossigeno difendendola dai processi ossidativi. Nel corso dell'attività sperimentale, sono state sottoposte a questa innovativa tecnica estrattiva olive appartenenti alla cultivar Frantoio e provenienti dall'oliveto sperimentale di Venturina gestito dalla sezione di Arboricoltura Generale e Coltivazioni Arboree del DiSAAA-a dell'Università di Pisa (Caruso et al., 2014). Analogamente a quanto ottenuto nel corso di una precedente sperimentazione (Zinnai et al. 2016), la resa di estrazione, utilizzando il criogeno, risulta superiore a quella ottenuta lavorando le stesse olive, nelle medesime condizioni operative per cui l'aggiunta o meno del criogeno costituisce l'unico fattore discriminante. Come era plausibile attendersi la quantità di olio estratto tende ad incrementarsi con il livello di maturazione raggiunto dalle olive lavorate, ma a parità di indice di maturazione la resa in olio risulta comunque superiore utilizzando il criogeno. I frutti provenienti da piante di olivo irrigate tendono comunque a fornire quantitativi di olio superiore rispetto a quelli prodotti in assenza di irrigazione. Per quanto riguarda la qualità dell'olio estratto e in particolare il contenuto fenolico in questo presente, analogamente a quanto riportato in precedenza, questo risulta di norma superiore negli oli estratti con il criogeno anche se, a causa dell'elevata variabilità, i dati sperimentali ottenuti non appaiono statisticamente significativi.

*Riferimenti bibliografici*

ZINNAI A., VENTURI F., QUARTACCI M. F., SANMARTIN C., FAVATI F., ANDRICH. G., 2016. *Solid carbon dioxide to promote the extraction of extra-virgin olive oil.* Grasas y Aceites, 67 (1)

CARUSO G., GUCCI R., URBANI S., ESPOSTO S., TATICCHI A., DI MAIO I., SELVAGGINI R., SERVILI M., 2014. *Effect of different irrigation volumes during fruit development on quality of virgin olive oil of cv. Frantoio.* Agricultural Water Management, 134: 94-103.

# ATTIVITÀ ANTIOSSIDANTE DI ESTRATTI FENOLICI DI OLIVE DA MENSA COMMERCIALI DI DIVERSE VARIETÀ E OTTENUTE CON DIVERSI METODI DI TRASFORMAZIONE

*ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PHENOLIC EXTRACTS OF COMMERCIAL TABLE OLIVES OF DIFFERENT VARIETIES AND OBTAINED BY DIFFERENT PROCESSING METHODS*

Monica Deiana[1], Gabriele Serreli[1], Alberto Angioni[2], Marco Campus[3] Emanuele Cauli[3], Piergiorgio Sedda[3], Roberto Zurru[3]

[1]*Dipartimento di Scienze Biomediche, Università di Cagliari, Cagliari*
[2]*Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Cagliari*
[3]*AGRIS Sardegna - Agenzia Regionale per la Ricerca in Agricoltura, Sassari, Italy.*

*psedda@agrisricerca.it

A partire da tipologie di olive di diversa origine lavorate "Al naturale", ovvero lavorate con il Metodo Sivigliano e Californiano, riferibili anche a diverse cultivar, è ' stata valutata la capacità degli estratti fenolici di tali tipologie di olive di disattivare le specie reattive in un sistema *in vitro cell free*, durante l'ossidazione di un acido grasso puro, l'acido linoleico.
Inoltre, è stata valutata anche l'attività protettiva di questi estratti contro le specie radicaliche nelle colture cellulari, come capacità di inibire la formazione di ROS indotta dal TBH nelle Caco-2.
Non tutti gli estratti fenolici testati hanno protetto l'acido linoleico dalla degradazione ossidativa. In generale, quelli preparati con fermentazione naturale sono risultati più efficaci indipendentemente dalla varietà.
Anche gli estratti di olive processate con il metodo Sivigliano hanno esercitato comunque una significativa protezione, mentre quelli ottenuti da olive lavorate con il metodo Californiano hanno mostrato la minore attività.
Per quanto riguarda invece l'attività protettiva contro la formazione di ROS, tutti gli estratti fenolici testati si sono mostrati attivi, con qualche differenza che sembra legata al metodo di lavorazione; tuttavia, in questo sistema sperimentale le differenze fra le varie tipologie di campioni sono risultate essere meno evidenti.

# ATTIVITÀ BIOLOGICA IN CELLULE INTESTINALI DI ESTRATTI FENOLICI DI OLIVE DA TAVOLA, PROCESSATE "AL NATURALE", IN RELAZIONE ALLA CULTIVAR

*BIOLOGICAL ACTIVITY IN INTESTINAL CELLS OF PHENOLIC EXTRACTS OF TABLE OLIVES, PROCESSED "AL NATURALE", IN RELATION TO THE CULTIVARS*

Monica Deiana[1], Gabriele Serreli[1], Alberto Angioni[2], Marco Campus[3] Emanuele Cauli[3], Piergiorgio Sedda[3], Roberto Zurru[3]

[1]*Dipartimento di Scienze Biomediche, Università di Cagliari, Cagliari*
[2]*Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università di Cagliari, Cagliari*
[3]*AGRIS Sardegna - Agenzia Regionale per la Ricerca in Agricoltura, Sassari, Italy.*

**psedda@agrisricerca.it*

Le olive da tavola sono una fonte importante di composti biologicamente attivi come polifenoli, che sono in parte responsabili della stabilità delle olive all'ossidazione e delle loro caratteristiche organolettiche. I polifenoli possiedono svariate proprietà farmacologiche e svolgono un ruolo importante nella prevenzione delle più comuni patologie degenerative, grazie alla loro azione di agenti antiossidanti edi messaggeri regolatori delle principali vie di segnalazione intracellulare. In questo lavoro è stata valutata in particolare la capacità degli estratti fenolici di olive da tavola di due diverse cultivar processate "Al naturale" di proteggere l'epitelio intestinale dal danno ossidativo e dalla proliferazione tumorale. A tale scopo è stato utilizzato principalmente un modello sperimentale basato su colture di cellule Caco-2, le quali sono di natura tumorale ma, raggiunta la confluenza, si differenziano, assumendo caratteristiche morfologiche e fisiologiche delle cellule enterocitiche di intestino tenue. Per valutare l'attività antiossidante degli estratti fenolici delle olive il danno ossidativo è stato indotto sulle cellule Caco-2 differenziate utilizzando il terz-butil idroperossido (TBH), idroperossido organico che catalizza la produzione di ROS (specie reattive dell'ossigeno) e quindi l'ossidazione dei componenti cellulari, principalmente lipidi (perossidazione lipidica).Sono stati valutati come indicatori di stress ossidativo la produzione di ROS, che iniziano il processo ossidativo, e la produzione di malonildialdeide (MDA), prodotto finale della degradazione ossidativa dei lipidi cellulari. Tutti gli estratti fenolici hanno mostrato una significativa attività antiossidante, limitando la formazione di ROS e la produzione di MDA, in particolare quelli ottenuti dalla varietà di olive Tonda di Cagliari/Nera di Gonnos. Inoltre, è stata valutata l'attività antitumorale come capacità degli estratti fenolici di inibire la proliferazione e uccidere le cellule tumorali; le cellule Caco-2 sono state quindi utilizzate allo stato indifferenziato, come cellule tumorali, e la proliferazione/vitalità delle cellule è stata valutata utilizzando un test di vitalità colorimetrico, l'MTT. Tutti gli estratti hanno mostrato attività antitumorale nel tempo, sebbene con una diversa efficacia. Gli estratti ottenuti dalle olive della varietà Tonda di Cagliari/Nera di Gonnos hanno mostrato la maggiore capacità di contrastare lo sviluppo delle cellule tumorali, grazie ad un'attività citotossica che ne ha inibito la proliferazione.

# DISSECCAMENTI CAUSATI DA CECIDOMIA SUGGISCORZA IN OLIVETI CALABRESI

*DIEBACKS CAUSED BY CECIDOMIA SUGGISCORZA IN CALABRIAN OLIVE GROVES*

Veronica Vizzarri*, Gianluca Godino

*Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per l'Olivicoltura e l'Industria Olearia CREA-OLI, 87036, Rende (CS), Italia*

*veronica.vizzarri@crea.gov.it

Il panorama fitosanitario dell'olivo, negli ultimi anni, ha visto aumentare le segnalazioni di danni causati da fitofagi secondari o irrilevanti come Cecidomia suggiscorza (*Resseliella oleisuga*). I continui cambiamenti climatici e la sostituzione di insetticidi a largo spettro e con discreta efficacia residuale con formulati disegnati per colpire gli insetti "chiave" hanno ridotto la pressione chimica e permesso alle popolazioni dei fitofagi secondari di aumentare fino a raggiungere soglie di danno. Negli ultimi anni soprattutto negli oliveti della piana di Sibari si sono avute gravi infestazioni da parte di questo dittero compromettendo l'accrescimento dei giovani germogli e i tessuti alterati spesso sono stati attaccati da altri parassiti. I danni causati da questo dittero sono a carico di rametti, in quanto le larve si insediano al di sotto della corteccia e formano delle depressioni con conseguente deperimento dei rami attaccati. Interrompendo il flusso della linfa ascendente, le parti soprastanti le zone attaccate disseccano completamente. Tra i fattori predisponenti all'attacco vanno menzionate tutte le cause che provocano lesioni corticali (tagli frequenti, gelate, grandinate) che consentono all'insetto di penetrare all'interno della corteccia. La difesa da questo cecidomide si basa fondamentalmente su criteri preventivi come l'asportazione e bruciatura dei rametti secchi, un intervento di frangizzollatura a fine inverno al fine di interrare le pupe riducendo la possibilità di sfarfallamento degli adulti a inizio primavera e la riduzione di tutte le cause predisponenti le ferite. Per questa problematica fitosanitaria non è consigliabile il controllo chimico larvicida a causa della profondità delle larve nel tessuto dell'ospite e per la breve durata del ciclo biologico degli adulti. Al fine di evitare danni di rilevanza economica, soprattutto nelle annate particolarmente favorevoli al patogeno, si raccomanda di adottare i preventivi interventi di difesa.

# *Lista dei Relatori (Orali e Poster)*

| | |
|---|---|
| ***Amirante*** | Riccardo |
| ***Bagnoli*** | Bruno |
| ***Bartolini*** | Susanna |
| ***Beghè*** | Deborah |
| ***Belcari*** | Antonio |
| ***Benalia*** | Souraya |
| ***Bernardi*** | Bruno |
| ***Boscia*** | Donato |
| ***Brilli*** | Lorenzo |
| ***Brizzolara*** | Stefano |
| ***Camposeo*** | Salvatore |
| ***Canale*** | Angelo |
| ***Caruso*** | Tiziano |
| ***Cecchi*** | Lorenzo |
| ***Cicero*** | Giuseppe |
| ***Clodoveo*** | Maria Lisa |
| ***Deiana*** | Pierfrancesco |
| ***Dettori*** | Sandro |
| ***Di Lena*** | Bruno |
| ***Di Vaio*** | Claudio |
| ***Difonzo*** | Graziana |
| ***Domenici*** | Valentina |
| ***Dourou*** | Athanasia Maria |
| ***Fabbri*** | Andrea |
| ***Famiani*** | Franco |
| ***Farinelli*** | Daniela |
| ***Fazari*** | Antonio |
| ***Frantzolas*** | Vasilios |
| ***Gattabria*** | Fabiano |
| ***Giordani*** | Mauro |
| ***Guidi*** | Roberto |
| ***Guidotti*** | Diego |
| ***Lanza*** | Barbara |
| ***Leonardi*** | Mauro |
| ***Leone*** | Alessandro |
| ***Lodolini*** | Enrico Maria |
| ***Mafrica*** | Rocco |
| ***Magni*** | Jacopo |
| ***Marasciulo*** | Alfredo |
| ***Marchi*** | Susanna |
| ***Marra*** | Francesco P. |
| ***Micheli*** | Maurizio |
| ***Moriondo*** | Marco |
| ***Mucci*** | Massimo |
| ***Mulas*** | Maurizio |
| ***Muleo*** | Rosario |
| ***Muntoni*** | Martino |
| ***Muzzalupo*** | Innocenzo |
| ***Nari*** | Anita |
| ***Nencioni*** | Anita |
| ***Neri*** | Andrea |
| ***Neri*** | Davide |
| ***Paoletti*** | Andrea |
| ***Perri*** | Enzo |
| ***Pezzoli*** | Luca |
| ***Piscopo*** | Amalia |
| ***Poiana*** | Marco |
| ***Proietti*** | Primo |
| ***Pulignani*** | Gionata |
| ***Regni*** | Luca |
| ***Romeo*** | Flora Valeria |
| ***Rugini*** | Eddo |
| ***Ruperti*** | Benedetto |
| ***Sacchi*** | Raffaele |
| ***Santona*** | Mario |
| ***Sedda*** | Piergiorgio |
| ***Sonnoli*** | Attilio |
| ***Sorrentino*** | Guido |
| ***Timpanaro*** | Nicolina |
| ***Tombesi*** | Sergio |
| ***Traversari*** | Silvia |
| ***Veneziani*** | Gianluca |
| ***Vignozzi*** | Nadia |
| ***Vivaldi*** | Gaetano Alessandro |
| ***Vizzarri*** | Veronica |
| ***Xiloyannis*** | Cristos |
| ***Zimbalatti*** | Giuseppe |
| ***Zurru*** | Roberto |