

Architettura dell'olivo e superintensivo

Rosati A. *, Paoletti A., Caporali S. e Perri E.

Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia (CRA - OLI), Spoleto (PG)

Tree architecture and super high density olive orchards

Abstract. Super high density (SHD) olive growing (>1500 plants ha⁻¹) has recently increased world wide. This model is attractive in that it allows complete mechanization of harvest, which is the highest cost in olive growing. Few cultivars (i.e. Arbequina, Arbosana and Koroneiki) are considered suitable for such model, but what makes such cultivars suitable, compared to others, is not clear. We hypothesized that tree architecture may be part of the explanation. We studied several tree architectural parameters on 21 olive cultivars, including Arbequina and Arbosana, and 19 others, in order to study the impact of tree architecture on tree productivity. Young trees, grown at 4 x 1.5 m spacing, were not pruned. The following parameters were measured on 9 trees/cultivar: diameter, length and node number of the central leader; number of the lateral branches departing from the central leader; diameter, length and node number of fruiting shoots. On fruiting shoots, inflorescence number was also recorded at bloom. Branching frequency was calculated as number of lateral branches/number of buds. Arbequina and Arbosana differed from other cultivars for their higher branching. Branching was also negatively correlated to the diameter of one-year-old shoots. Therefore, Arbequina and Arbosana produced a greater number of smaller (i.e. thinner) shoots. Combining branching frequency and fruiting characteristics we developed a yield efficiency index, which was higher for Arbequina and Arbosana than for most cultivars.

Key words: architecture, fruiting, branching, super high density, *Olea europaea*.

Introduzione

Con l'avvento degli impianti ad alta densità in olivicoltura si sono affermate tre varietà: Arbequina, Arbosana e Koroneiki. Si ritiene generalmente che

queste cultivar abbiamo una vigoria intrinseca bassa e che questa caratteristica sia il fattore chiave per la loro idoneità agli impianti superintensivi. Tuttavia il basso vigore di tali cultivar è associato con la capacità di produrre di più e più precocemente (Tous *et al.*, 2006; Camposeo *et al.*, 2008). Rosati e colleghi (in stampa) suggeriscono che la cultivar ideale per sistemi intensivi e superintensivi non sono quelle intrinsecamente poco vigorose, ma quelle capaci di produzioni precoci e di costante fioritura ed allegagione anche su rami poco vigorosi: ciò consente infatti di deviare la crescita potenziale dell'albero in produzioni maggiori e quindi accrescimenti minori.

Dalla letteratura prodotta sullo sviluppo architettonico delle specie da frutto, come melo o pero, appare chiaro come la modalità di crescita e le strategie riproduttive delle piante siano strettamente correlate alla morfologia degli assi e alla posizione che questi occupano con le loro ramificazioni all'interno dell'architettura della pianta (Normand *et al.*, 2009). Una più profonda comprensione dei tratti genetici dell'architettura potrebbe permettere l'inserimento di caratteristiche quali il pattern di ramificazione e la crescita in programmi di selezione al fine anche di ridurre ulteriormente i costi di potatura e di allevamento. Selezione che applicata in olivicoltura potrebbe aprire nuovi scenari nella definizione di cultivar idonee agli impianti super intensivi.

In olivo Moutier e colleghi (2004) hanno studiato l'architettura solo relativamente alla disposizione dei frutti lungo i rami fruttiferi. Allo stato attuale non esistono quindi degli studi volti alla definizione dei parametri architettonici nella pianta di olivo. Indagare su come la pianta di olivo occupa lo spazio attraverso la ramificazione e quindi sulle possibili differenze genetiche che conducono a questo è di fondamentale importanza in particolar modo quando ci si orienta su modelli superintensivi. In questo lavoro è stata condotta un'analisi dei tratti architettonici principali delle cultivar maggiormente utilizzate nei super intensivi (Arbequina e Arbosana), analizzandone la costruzione e lo sviluppo dei relativi pattern di ramificazione, in confronto con altre 19 cultivar, al fine di comprendere

* adolfo.rosati@entecra.it

i meccanismi di crescita propri di queste cultivar. L'obiettivo finale era quello di testare l'ipotesi che differenze genetiche nell'architettura della pianta siano implicate nell'adattabilità della cultivar alla coltivazione in superintensivo. È stata contemporaneamente studiata l'attività riproduttiva per verificare l'interazione tra architettura e produzione.

Materiale e metodi

La prova è stata condotta presso l'azienda sperimentale del CRA-OLI a circa 350 metri s.l.m. vicino Spoleto (PG). L'impianto, realizzato a maggio del 2006, aveva un sesto di 4 x 1,5 (1.666 piante/ha) con le file orientate in direzione NE-SO. Tutte le piante erano allevate ad asse centrale e le operazioni di potatura erano limitate ai rami basali posti al di sotto dei 30 cm da terra, per non influenzarne la naturale architettura. In totale sono state testate 21 varietà di cui 2 appartenenti al panorama mondiale dell'olivicoltura superintensiva (Arbosana ed Arbequina presente anche come clone I-18), una della Slovenia (Polcenico), 1 genotipo (P IV 6) selezionato nell'ambito di un precedente progetto di miglioramento (Se.In.Ol.Ta.) e le rimanenti erano cultivar tradizionali italiane. Le varietà sono state collocate a dimora secondo uno schema a randomizzazione completa con 3 ripetizioni di 10 piante ciascuna. Nei primi mesi del 2011 su 3 piante per ripetizione (9 per varietà) sono stati misurati: diametro e lunghezza asse centrale, numero di nodi e numero di ramificazioni laterali. Per determinare l'intensità di ramificazione il numero dei rami laterali era espresso per gemma della porzione di asse centrale di 3 anni di età. Nella primavera del 2011 sui rami di 1 anno delle medesime piante sono stati misurati: diametro, lunghezza, numero di nodi e numero di mignole. Al fine di sintetizzare alcune caratteristiche preponderanti è stato sviluppato un indice ottenuto moltiplicando il numero di rami/gemma dell'asse di 3 anni per il numero dei nodi del ramo in fioritura per il numero di mignole/nodo.

Risultati e discussione

In questo lavoro si riportano soltanto quei risultati relativi ai parametri che maggiormente emergevano ai fini di una caratterizzazione delle differenze architettoniche tra le cultivar e la loro adattabilità al sistema di coltivazione superintensiva.

La lunghezza dell'internodo ad esempio non sembrava determinante, poiché mentre i valori assoluti differivano tra le varietà, era allo stesso tempo positivamente correlata alla lunghezza del ramo indipen-

dentemente dalla cultivar considerata (dati non mostrati).

Arbosana ed Arbequina avevano la più elevata branching frequency con circa 0,4 rami per gemma insieme al Piantone di Falerone, cioè una entità di ramificazione circa doppia rispetto a P IV 6, Nostrale di Rigali e Tondina (fig. 1). Alti valori di *branching frequency* stanno a significare che la pianta è in grado di occupare lo spazio che ha a disposizione con vegetazione e quindi con potenziali siti in grado di fruttificare. In altre specie (Lauri, 2007, Lespinasse e Delort, 1986; Forshey *et al.*, 1992) tale parametro è stato studiato mettendone in evidenza l'importanza, mentre in olivo non è stato mai preso in esame.

Dall'analisi dei rami di 1 anno risultava che il numero di nodi era positivamente correlato al diametro del ramo ed Arbequina, Arbequina I-18 ed Arbosana rispetto a tutte le altre varietà avevano, a parità di numero di nodi, rami fruttiferi con diametro inferiore (fig. 2). Inoltre il diametro del ramo di 1 anno sembrava essere negativamente correlato alla *branching density* (rami per cm di asse centrale) (fig. 3), indicando che cultivar con elevata ramificazione producono rami più sottili, risultato questo che concorda con altri relativi ad altre specie fruttifere (Lespinasse e Delort, 1986; Forshey *et al.*, 1992).

I risultati indicano che anche in olivo la ramificazione è controllata dal genotipo. Questo normalmente risulta in differenze nella fioritura e fruttificazione, come in altre specie (Bell, 1991), in quanto molti rami laterali e poco vigorosi riempiono lo spazio-chioma, ridotto in superintensivo, di più siti produttivi.

Se la *branching frequency* e le caratteristiche del ramo determinano il numero dei potenziali siti in un dato volume, il rendimento effettivo è poi realizzato in

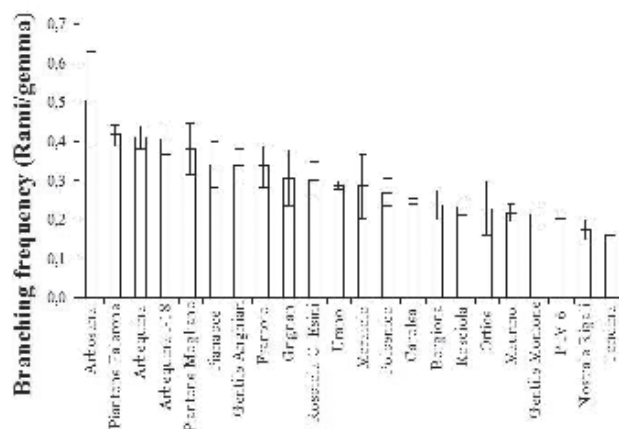


Fig. 1 - *Branching frequency* espressa come numero di rami per gemma sulla porzione dell'asse principale di 3 anni, in 21 varietà di olivo. Le barre indicano l'errore standard.

Fig. 1 - *Branching frequency* expressed as number of branches per bud in the 3-year-old portion of the central leader, in 21 olive cultivars. Bars indicate standard error.

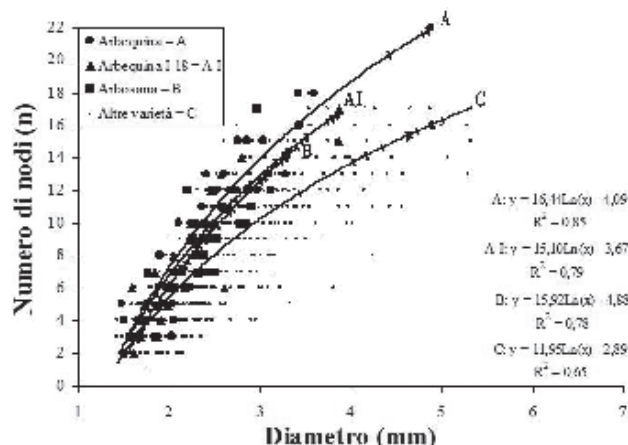


Fig. 2 - Correlazione tra numero di nodi e diametro del ramo di 1 anno per Arbequina, Arbosana e le altre 19 varietà di olivo.
 Fig. 2 - Correlation between node number and diameter in 1-year-old shoots, for Arbequina, Arbosana and 19 other olive cultivars.

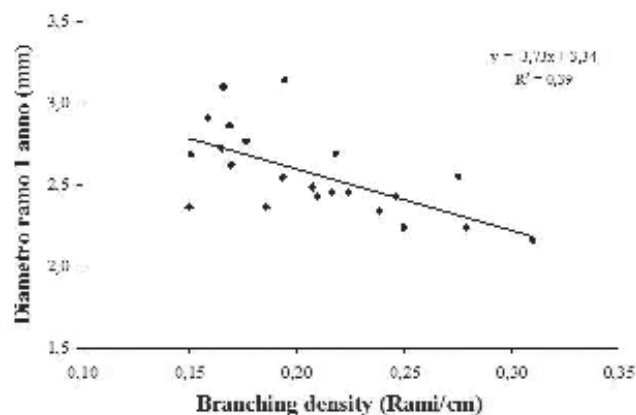


Fig. 3 - Correlazione tra diametro del ramo di 1 anno e la *branching density* per le 21 varietà di olivo.
 Fig. 3 - Correlation between shoot diameter and branching density in 21 olive cultivars.

combinazione con la capacità del ramo di fiorire e fruttificare. L'indice adottato combina infatti la ramificazione con la capacità fruttificante ed è ottenuto moltiplicando due caratteristiche architettoniche (*branching frequency* ed il numero di nodi del ramo fruttifero), con una caratteristica riproduttiva (il numero di infiorescenze per nodo). Questo indice rappresenta l'efficienza produttiva delle cultivar, relazionando il numero di infiorescenze per nodo di asse centrale. Arbequina aveva l'indice più alto dopo il Piantone di Mogliano, con un valore che era pari almeno al doppio di quello registrato dalla maggior parte delle varietà in prova, mentre Arbosana era poco distante dalle primissime (fig. 4). Le varietà Pianacce, Rosciola Colli Esini, Piantone di Falerone e Gentile di Anghiari avevano un indice paragonabile a quello di Arbosana.

Tali risultati confermano che le cultivar più idonee al superintensivo hanno maggior efficienza produttiva (Rosati *et al.*, in stampa). La maggior efficienza pro-

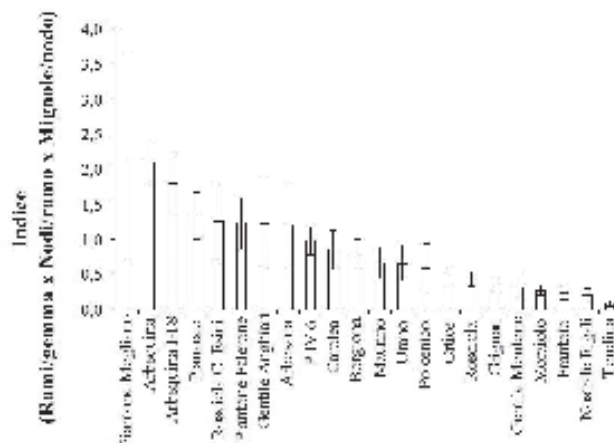


Fig. 4 - Indice ottenuto moltiplicando la *branching frequency* con il numero di nodi per ramo e il numero di mignole per nodo in 21 varietà di olivo. Le barre indicano l'errore standard.

Fig. 4 - Index obtained by multiplying the *branching frequency* with the number of nodes per shoot and the number of inflorescences per node in 21 olive cultivar. Vertical bars indicate standard error.

duzione consente una maggior produzione per un dato volume di chioma, che è limitato in un modello superintensivo. Inoltre, il nostro indice, essendo composto da componenti architettoniche e riproduttive, permette di indagare sul contributo apportato da entrambe le caratteristiche sulla efficienza produttiva delle cultivar. I risultati indicano che la maggiore efficienza di Arbequina ed Arbosana (fig. 4) è dovuta oltre che alle caratteristiche produttive, anche alla maggiore ramificazione (fig. 1), fornendo più frutti per unità di gemma nella porzione di asse centrale di 3 anni. A questo si aggiunge un minore dispendio di energia (legno) per sostenere la ramificazione, essendo branche e rami più snelli.

Conclusioni

Lo studio dell'architettura della chioma è essenziale nell'individuare i parametri importanti per definire una cultivar adattabile al sistema superintensivo. Tale sistema richiede chiome piccole e la ramificazione risulta essenziale. I nostri risultati suggeriscono che Arbequina ed Arbosana, le cultivar più idonee al modello, si differenziano dalle altre per un'alta *branching frequency* e per avere rami più sottili. Questo permette a loro di sfruttare al meglio il ridotto volume di chioma con un maggior numero di siti potenzialmente fruttiferi. La combinazione di queste caratteristiche di ramificazione con quelle di fruttificazione sembra spiegare la maggiore efficienza produttiva di queste cultivar. Considerando che il volume di chioma è limitato nel sistema superintensivo, la maggior efficienza produttiva è l'unica possibilità di ottenere un maggior rendimento produttivo. La comprensione

di tali meccanismi consente da un lato di scegliere le cultivar più idonee tra quelle esistenti, dall'altro lato guidare programmi di miglioramento finalizzati a selezionare nuove cultivar adatte al superintensivo. Tra le cultivar qui testate sembrano promettenti Piantone di Mogliano, Pianacce, Rosciola Colli Esini, Piantone di Falerone e Gentile di Anghiari, ma va ricordato che questi risultati sono ancora preliminari.

Ringraziamenti

Si ringrazia Marcello Valentini per la collaborazione tecnica.

Riassunto

Il modello di olivicoltura super intensiva (>1.500 piante ha⁻¹) si è recentemente diffuso in molte zone del mondo, grazie ai vantaggi che offre, quali la completa meccanizzazione della raccolta e il notevole risparmio di costi, anche se resta da dimostrare la sua validità economica di lungo termine. Al momento solo pochissime cultivar (Arbosana e Arbequina e Koroneiki) si sono dimostrate adatte al modello superintensivo. Le caratteristiche che rendono queste cultivar più adatte non sono state chiarite. In questo lavoro si ipotizza che l'adattabilità al modello superintensivo dipenda, almeno in parte, dal tipo di architettura della pianta. Sono stati esaminati vari parametri architettonici di Arbequina e Arbosana e confrontati con altre 19 cultivar di olivo tra le quali alcune notoriamente non idonee per tale modello. Su giovani piante non potate, sono stati misurati una serie di parametri architettonici quali: diametro, lunghezza, numero nodi dell'asse centrale, numero delle branche laterali inserite sull'asse centrale, diametro, lunghezza e numero dei nodi dei rami produttivi. Su questi ultimi è stato contato il numero di infiorescenze in fioritura. Arbequina ed Arbosana differivano dalle altre cultivar per un'alta tendenza alla ramificazione, calcolata come il numero di rami laterali inseriti sull'asse centrale per numero di gemme (*branching frequency*) o per cm di asse centrale (*branching density*). L'intensità di ramificazione era negativamente correlata con il diametro dei rami produttivi, ne risultava

che Arbequina ed Arbosana producevano un numero maggiore di rami produttivi ma più sottili, aumentando così il potenziale produttivo di piante di piccola taglia, condizione importante per il superintensivo. Arbequina e Arbosana si distinguevano rispetto alla maggior parte delle cultivar studiate anche per l'abbondante fioritura. Non sono state riscontrate differenze rilevanti per altri parametri. La frequenza di ramificazione e le caratteristiche produttive combinate in un indice separavano Arbequina e Arbosana dalla maggior parte delle altre cultivar. Sono state individuate poche altre cultivar con comportamento simile a Arbequina e Arbosana e quindi potenzialmente adatte al modello superintensivo.

Parole chiave: Architettura, fruttificazione, ramificazione, modello superintensivo, *Olea europaea*.

Lavoro finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MiPAAF) attraverso il progetto RIOM.

Bibliografia

- BELL A., 1991. *Plant form. An illustrated guide to flowering plant morphology*. Oxford: Oxford University Press.
- CAMPOSEO S., FERRARA G., PALASCIANO M., GODINI A., 2008. *Varietal behaviour according to the superintensive olive culture training system*. Acta Hort. 791: 271-274.
- FORSHEY C.G., ELFVING D.C., STEBBINS R.L., 1992. *Training and pruning apple and pear trees*. Am. Soc. Hortic. Sci. Alexandria, Virginia, USA.
- LAURI P.E., 2007. *Differentiation and growth traits associated with acrotony in the apple tree (Malus Domestica Rosaceae)*. Am. J. Bot. 94: 1273-1281.
- LESPINASSE J.M., DELORT J.F., 1986. *Apple tree management in vertical axis: appraisal after ten years of experiments*. Acta Hort. 160: 120-155.
- MOUTIER N., GARCIA G., LAURI P.E., 2004. *Shoot architecture of the olive tree: effect of cultivar on the number and distribution of vegetative and reproductive organs on branches*. Acta Hort. 636: 689-694.
- NORMAND F., BELLO A.K., TROTTIER C., LAURI P.E., 2009. *Is axis position within tree architecture a determinant of axis morphology, branching, flowering and fruiting? An essay in mango*. Ann. Bot. 103:1325-36.
- ROSATI A., ZIPANČIĆ M., MOUTIER N., *Tree growth is inversely related to yield in olive (Olea europaea L.)*. Acta Hort., (in stampa).
- TOUS J., ROMERO A., HERMOSO J.F., 2006. *High density planting systems, mechanisation and crop management in olive*. Proceedings of the II International Seminar "Olivebiotech 2006". Mazara del Vallo (TP), 5-10 novembre: 423-430.

Efficienza produttiva, dinamica di maturazione e qualità dell'olio della cultivar Arbequina in cinque diversi distretti olivicoli italiani

Camposeo S.¹, Vivaldi G.A.¹, Palasciano M.¹, Godini A.¹, Proietti P.^{2*}, Farinelli D.², Tombesi S.², Tombesi A.², Nasini L.², Sansone C.³, Campisi G.³, Marra F.P.³, Caruso T.³, Mafrica R.⁴, Agosteo G.E.⁴ e Di Vaio C.⁵

¹ Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università di Bari "Aldo Moro"

² Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Perugia

³ Dipartimento DEMETRA, Università di Palermo

⁴ Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari e Forestali, Università Mediterranea di Reggio Calabria

⁵ Dipartimento di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale, Università di Napoli "Federico II"

Yield efficiency, fruit ripening and oil quality of cultivar Arbequina in five different italian districts

Abstract. This work reports the first results (2010) held by the PRIN Project on "Biological processes and environmental factors involved in the vegetative growth, fruiting and oil quality control in super intensive olive (*Olea europaea* L.) plantings". The project is aimed to study the agronomic behaviour of the Arbequina, the most diffused olive cultivar in the super intensive cropping system, at five different Italian districts: Abruzzo, Apulia, Calabria, Sicily and Umbria. The yield efficiency varied from 0.12 kg cm⁻² in Teramo to about 0.20 kg cm⁻² in the other sites. The optimal harvesting period was the first decade of November for Apulia, while it resulted between the end of October and the beginning of November for the other sites. All the oils were extra virgin, with harmonic fruity flavour.

Key words: *Olea europaea*, super intensive system, plant density, harvesting date, oil chemical and sensorial characteristics.

Introduzione

Nell'olivicoltura italiana, larga parte della quale ricade in una vasta area geografica che si estende per circa 6° di latitudine e ad un'altitudine compresa tra il livello mare e i 700 m s.l.m., si è fino ad oggi fatto fronte alla variabilità pedoclimatica utilizzando il

vasto ed eterogeneo patrimonio varietale autoctono (Fiorino *et al.*, 2010). Nota la difficile sostenibilità economica dei sistemi culturali tradizionali, sempre più interessanti per finalità paesaggistiche e di salvaguardia del territorio da calamità ambientali, ma scarsamente redditizi sotto l'aspetto culturale (Godini, 2010), si è ritenuto utile effettuare specifiche sperimentazioni per chiarire le effettive potenzialità agronomiche degli impianti superintensivi nell'olivicoltura italiana.

Per tale obiettivo è stato attivato il Programma di Ricerca di Interesse Nazionale (PRIN - Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca) dal titolo "Processi biologici e fattori ambientali coinvolti nel controllo della crescita vegetativa, della fruttificazione e della qualità dell'olio nell'olivo (*Olea europaea* L.) in impianti superintensivi", che coinvolge più unità di ricerca che conducono le proprie osservazioni in diversi ambienti olivicoli italiani, e precisamente a Bari, Gioia Tauro (RC), Marsala (TP), Perugia e Teramo.

Il primo problema che si è posto è stato quello di comprendere l'effettiva plasticità di adattamento degli impianti superintensivi che, come è noto, sono basati su un panorama varietale molto ristretto, al variare dei parametri ambientali. In particolare, si è ritenuto prioritario studiare alcuni aspetti del comportamento vegeto-produttivo e della qualità dell'olio della Arbequina, cultivar attualmente ritenuta la più adatta agli impianti superintensivi (Camposeo *et al.*, 2008; Camposeo e Godini, 2010), in alcuni dei più importanti distretti olivicoli dell'Italia Centrale, Meridionale e Insulare. Nella presente nota si riferisce in merito alle osservazioni effettuate nel primo anno di attività del suddetto progetto (2010).

* first@unipg.it

Materiali e metodi

Le osservazioni sono state condotte in cinque differenti impianti, le cui principali caratteristiche sono riportate nella tabella 1. Per definire il momento ottimale per la raccolta, in funzione sia della quantità di olio accumulato sia delle caratteristiche chimiche e sensoriali dell'olio estratto, è stato monitorato il decorso della maturazione delle olive (dati non riportati). In particolare è stata determinata l'evoluzione della pigmentazione del frutto, utilizzando l'Indice di Jaén con scala da 0 (epicarpo verde) a 5 (mesocarpo completamente pigmentato). Ciò ha permesso di stilare un primo fenogramma di maturazione della cultivar Arbequina in Italia. Alla raccolta, su 3 piante sono stati rilevati la produzione per pianta ed il diametro del tronco a 40 cm dal colletto. Circa due settimane prima della raccolta e alla raccolta, sono stati prelevati 3 campioni da 2 kg di frutti ciascuno per la determinazione del contenuto in acqua e in olio con tecnica NIR (SpectraAlyzer ZEUTEK - Germania) e per le analisi chimiche e sensoriali dell'olio estratto dalle stesse olive, secondo i Metodi Ufficiali di Analisi.

Risultati e discussioni

Nella tabella 1 sono riportati i dati relativi alla produzione per pianta per ettaro e alla efficienza produttiva degli alberi in studio. Precisato che un forte attacco di lebbra ha compromesso la produzione dell'impianto di Gioia Tauro, la maggiore produzione per pianta

(7 kg) e per ettaro (13,3 t ha⁻¹) è stata rilevata nell'impianto di Marsala che, oltre ad essere l'impianto di maggiore età (7 anni), è anche il più fitto (1.905 piante ha⁻¹). Gli impianti coetanei di Bari, Perugia e Teramo (tutti di 5 anni di età), molto simili fra loro, hanno fatto registrare la medesima produzione per pianta (5,3 kg in media), ma differenti livelli produttivi per unità di superficie: 9,0 t ha⁻¹ a Bari e a Perugia (1.666 piante ha⁻¹), 6,4 t ha⁻¹ nell'impianto meno fitto di Teramo (1.250 piante ha⁻¹). I livelli produttivi ottenuti sono in linea con quanto riportato in Spagna per impianti superintensivi di Arbequina di pari età e sesto (Tous *et al.*, 2010).

La raccolta è stata effettuata quando i frutti avevano raggiunto un indice di pigmentazione compreso tra 2,5 e 3,7. Il momento ottimale della raccolta è stato individuato nella fine di ottobre per Marsala, la stazione più meridionale; nella prima decade di novembre per Bari; intermedia, tra fine ottobre e inizio novembre, per i siti più settentrionali di Teramo e Perugia. Anche per l'epoca di raccolta, i risultati conseguiti sono simili a quelli disponibili in letteratura per Arbequina (Romero *et al.*, 2002).

Nel periodo ottimale di raccolta (tab. 2), i valori minori di resa in olio sono stati rilevati a Gioia Tauro (15% circa), ma su essi hanno certamente influito i problemi fitosanitari prima ricordati; quelli più elevati sono stati invece ottenuti dalle olive raccolte nel sito di Perugia (22% circa). Gli altri impianti hanno fornito rese in olio comprese tra 18% e 19%.

Tutti gli oli ottenuti sono rientrati nella categoria

Tab. 1 - Caratteristiche degli oliveti in sperimentazione, produzioni ed efficienza produttiva della cv Arbequina.

Tab. 1 - *Experimental orchard characteristics, productions and yield efficiency of the cv Arbequina.*

Sito	Coordinate geografiche ed altitudine (m s.l.m.)	Anno di impianto	Sesto di impianto (m)	Densità di impianto (piante ha ⁻¹)	Produzione per pianta (kg)	Produzione areica (t ha ⁻¹)	Efficienza produttiva (kg cm ⁻²)
Marsala	37°46'N 12°30'E - 160	2004	3,5 x 1,5	1.905	7,0	13,3	0,18
Gioia T.	38°24'N 15°56' E - 78	2005	4,0 x 1,5	1.666	2,0	3,3	0,04
Bari	41°01'N 16°45'E - 110	2006	4,0 x 1,5	1.666	5,4	9,0	0,19
Teramo	42°39'N 13°55'E - 300	2006	4,0 x 2,0	1.250	5,1	6,4	0,12
Perugia	42°57'N 12°25'E - 350	2006	4,0 x 1,5	1.666	5,4	9,0	0,24

Tab. 2 - Epoca ottimale di raccolta, contenuto in olio e principali caratteristiche chimiche e sensoriali dell'olio della cv Arbequina nei diversi areali in sperimentazione.

Tab. 2 - *Optimal harvesting time, oil content, main oil chemical and sensorial characteristics of the cv Arbequina in the different experimental sites.*

Sito	Epoca di raccolta (2010)	Contenuto in olio (% pf)	Polifenoli (ppm)	Acido oleico (%)	Acido linoleico (%)	Fruttato (0-9)	Amaro (0-9)	Piccante (0-9)
Marsala	25 ottobre	19,1	478	64	13	7	4	4
Gioia T.	15 novembre	15,5	291	72	8	6	4	4
Bari	15 novembre	18,8	322	68	10	7	4	4
Teramo	28 ottobre	18,3	401	77	6	6	4	6
Perugia	8 novembre	22,4	524	76	7	7	5	6

extravergine. Il contenuto di acido oleico è variato tra il 64% (Marsala) e il 77% (Teramo); al contrario, quello di acido linoleico è variato dal 6% di Teramo al 13% di Marsala. Infine, il contenuto totale di polifenoli è oscillato tra 291 ppm (Gioia Tauro) e 524 ppm (Perugia). Tali differenze compositive erano prevedibili poiché è noto che passando dalle latitudini più basse a quelle più elevate si assiste ad un aumento dell'acido oleico e ad una parallela diminuzione di quello linoleico, così come è noto che temperature moderate durante la fase di lipogenesi tendano a favorire l'aumento del contenuto totale di polifenoli dell'olio (Inglese *et al.*, 2009).

Dal punto di vista sensoriale gli oli di Arbequina sono risultati armonici e con un fruttato medio-alto (6-7), note equilibrate di amaro (4-5) e di piccante (4-6). La valutazione sensoriale, confermando quanto riscontrato per il contenuto totale in polifenoli, ha evidenziato che ambienti climatici più freschi forniscono oli più amari e piccanti e anche più fruttati rispetto ad areali più caldi (Inglese *et al.*, 2009). I risultati relativi alla valutazione chimica e sensoriale concordano con quelli ottenuti in altre sperimentazioni (Camposeo *et al.*, 2006, 2010; Mersi, 2008).

Conclusioni

Malgrado siano emerse alcune problematiche negli impianti superintensivi in sperimentazione, in determinati contesti pedoclimatici, rispetto sia alla sensibilità alle malattie fungine, come avvenuto a Gioia Tauro, sia agli aspetti qualitativi (più modesto contenuto di acido oleico e di polifenoli) degli oli ottenuti dall'impianto di Marsala, si ritiene che gli esiti di queste prime osservazioni siano da considerare incoraggianti. Circa la sensibilità alla lebbra dei frutti, risulta infatti che nelle annate favorevoli allo sviluppo del fungo nessuna delle cultivar autoctone nell'areale di Gioia Tauro (Sinopolese, Ottobratica, Carolea, ecc.) abbia mai mostrato tratti di resistenza alla crittogama. Relativamente al modesto valore "nutraceutico" dell'olio ottenuto negli impianti di Marsala, va considerato che in quel distretto olivicolo è particolarmente diffusa la Biancolilla, i cui oli hanno mediamente una composizione chimica che non si discosta molto da quella rilevata per gli oli di Arbequina (Caruso *et al.*, 2007). Parimenti può dirsi della Cima di Bitonto nell'areale barese (POM, 2002).

Dai primi risultati sembra di non poter escludere che l'Arbequina possa esprimere le migliori caratteristiche sensoriali nei distretti olivicoli dell'Italia Centrale, che per latitudine e caratteristiche climatiche sono più simili a quelli dell'areale di origine

(Catalogna). Solamente la prosecuzione delle ricerche potrà consentire di confermare la suddetta ipotesi. Rimane tuttavia di fondamentale importanza poter comprendere la stabilità produttiva negli anni degli impianti anche se, almeno a Marsala, dove l'oliveto superintensivo ha raggiunto il settimo anno, non è stata ancora rilevata alcuna crisi produttiva, registrata invece intorno a questa età proprio in taluni luoghi di origine della cultivar e dove, peraltro, la tipologia d'impianto superintensivo è stata sviluppata.

Riassunto

Nel presente lavoro sono riportati i risultati relativi al primo anno di osservazioni (2010) condotte nell'ambito del Progetto di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN) "Processi biologici e fattori ambientali coinvolti nel controllo della crescita vegetativa, della fruttificazione e della qualità dell'olio nell'olivo (*Olea europaea* L.) in impianti superintensivi". Tale progetto, che coinvolge cinque U.R., mira a studiare il comportamento agronomico della cultivar Arbequina, la più diffusa negli impianti olivicoli superintensivi, presso cinque impianti superintensivi ubicati a Marsala (TP), a Gioia Tauro (RC), a Bari, a Teramo e a Perugia. L'efficienza produttiva è variata da 0,12 kg cm⁻² a Teramo a circa 0,20 kg cm⁻² presso gli altri siti sperimentali. A Bari il momento ottimale della raccolta è stato individuato nella prima decade di novembre, mentre è risultato compreso in un arco temporale tra la fine di ottobre e l'inizio di novembre per le rimanenti località. Tutti gli oli ottenuti sono rientrati nella categoria extra vergine. Dal punto di vista sensoriale gli oli sono risultati armonici e con un fruttato medio.

Parole chiave: *Olea europaea*, sistema superintensivo, densità d'impianto, epoca di raccolta, caratteristiche chimiche e sensoriali dell'olio.

Bibliografia

- CAMPOSEO S., GODINI A., 2010. *Preliminary observations the performance of 13 varieties according to the super high density oliveculture training system in Apulia (southern Italy)*. Adv. Hortic. Sci. 24(1): 16-20.
- CAMPOSEO S., CANTORE A., BARBIERI N., GODINI A., 2006. *'Arbequina' e 'Arbosana' alla prova della qualità*. Olivo&Olio 9 (11-12): 12-14.
- CAMPOSEO S., FERRARA G., PALASCIANO M., GODINI A., 2008. *Varietal behaviour according to the superintensive oliveculture training system*. Acta Hort. 791: 171-274.
- CAMPOSEO S., VIVALDI G.A., GALLOTTA A., BARBIERI N., GODINI A., 2010. *Valutazione chimica e sensoriale degli oli di alcune cv di olivo allevate in Puglia col modello superintensivo*. Riv. Frutt. 72(6): 80-83.
- CARUSO T., CARTABELLOTTA D., MOTISI A., CAMPISI G.,

- OCCOROSO G., BIVONA G., CAPPELLO A., PANE G., PENNINO G., RICCIARDO G., PATTI M., LA MANTIA M., LAIN O., TESTOLIN R., FINOLI C., CACIOPPO L., CORONA O., CATAGNANO L., SAVINO V., SAPONARI M., 2007. *Cultivar di olivo siciliane. Identificazione validazione, caratterizzazione morfologica e molecolare e qualità degli oli*. Manuale per la caratterizzazione primaria di cultivar di olivo siciliane. Palermo. 202 pp.
- FIORINO P., MARONE E., OTTANELLI A., 2010. *Problemi, prospettive ed opportunità dell'olivicoltura italiana*. Quaderni de 'I Georgofili' VI: 13-29.
- INGLESE P., FAMIANI F., SERVILI M., 2009. *I fattori di variabilità genetici, ambientali e colturali della composizione dell'olio di oliva*, Italus Hortus 16(4): 67-81.
- GODINI A., 2010. *L'olivicoltura italiana tra valorizzazione e innovazione*. Frutticoltura 72(6): 52-63.
- MERSI A. 2008. *Superintensivi made in Italy. Un confronto sensoriale*. Olivo&Olio 11(2): 36-41.
- POM, 2002. *Gli oli vergini ed extravergini da agricoltura biologica: caratteristiche e tipicità delle produzioni pugliesi*. Progetto POM B07. Regione Puglia. Stampa Sud, Mottola (TA). 80 pp.
- ROMERO A, DIAZ I., TOUS J., 2002. *Optimal harvesting period for 'Arbequina' olive cultivar in Catalonia (Spain)*. Acta Hort. 586: 393-396.
- TOUS J., ROMERO A., HERMOSO J.F., 2010. *New trend in olive orchard design for continuous mechanical harvesting*. Adv. Hort. Sci. 24(1): 43-52.

Modello architettuale in sei cultivar di olivo ritenute idonee per impianti ad alta densità

Lodolini E.M.^{1*}, Cioccolanti T.¹, Neri D.¹ e Pollastri L.²

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche

² Agenzia Regionale per i Servizi di Sviluppo Agricolo dell'Abruzzo (ARSSA), Pescara

Architectural model in six olive cultivars considered suitable for high density groves

Abstract. In a 1-2 year old high density (1250 plants per hectare) olive grove in Catignano, Pescara, the architecture of the plant of Arbequina, Arbosana, Koroneiki, FS17, Don Carlo e Giulia was studied. Tree height, canopy dimensions, trunk diameter at 20, 75, 150, 200 cm from the ground, branch intersection height, diameter and length of the primary branches were measured in 2010. On sampled branches at different height all the productive and vegetative shoots were spatially described. Tree height, trunk diameter and canopy volume were not significantly different, while the diameter of the primary branches in the same position resulted bigger in the cultivar Arbosana and Giulia, and longer in FS17. Suckers and water sprouts were more numerous in Koroneiki and FS17, primary branches in Arbequina and Arbosana.

Key words: spatial organization, canopy, branch, shoot density.

Introduzione

Nel processo di intensificazione colturale dell'olivo, due fattori appaiono di fondamentale importanza: la precocità di entrata in produzione (alcune cultivar mostrano elevata capacità di differenziazione a fiore fin dalle primissime fasi dopo l'impianto) e l'idoneo modello architettuale (gerarchia conica lungo l'asse principale della chioma e lungo le branche primarie e suo mantenimento nel tempo). La letteratura riporta sporadiche informazioni sulla descrizione architettuale della branca di olivo (Moutier *et al.*, 2004) o sull'evoluzione della collocazione dei rami vegetativi e fruttiferi sulla branca produttiva di un olivo adulto (Lodolini *et al.*, 2006) in base alla cultivar. Lo studio delle caratteristiche architetture della chioma e delle

branche può fornire indicazioni importanti sul grado di intensificazione colturale consentito per ciascuna cultivar e sulla migliore tecnica di gestione agronomica da adottare anche nell'ottica di una maggiore meccanizzazione delle operazioni colturali. La presente sperimentazione ha previsto una serie di misurazioni biometriche su pianta intera e su branca con l'obiettivo di descrivere e mettere a confronto il modello architettuale di sei diverse cultivar ritenute idonee per impianti super-intensivi.

Materiale e metodi

I rilievi sono stati eseguiti nel luglio del 2010 in un oliveto ad alta densità (4 x 2 m, 1250 piante/ha) situato a Catignano in provincia di Pescara (Abruzzo, lat 42° 21' N; long 13° 59' E; alt 290 m slm).

Le cultivar in prova, messe a dimora nell'agosto 2008, erano rispettivamente Arbequina, Arbosana e Koroneiki (piantina di 0,15 m di altezza), FS17 (astone di 1,5 m di altezza) Don Carlo e Giulia (astone di 1,0 m di altezza). Le piante sono state allevate ad asse centrale.

Cinque alberi omogenei sono stati selezionati per ciascuna cultivar e rilievi biometrici sono stati eseguiti sulla pianta intera (calibro fusto a 20, 75, 150 e 200 cm da terra, altezza totale della pianta, larghezza lungo il filare e trasversale, volume chioma e superficie esterna, numero, altezza e lunghezza di ogni branca primaria) e sulle branche primarie (calibro all'inserzione, lunghezza totale, numero, lunghezza e diametro porzioni ramificate e non ramificate, numero di rami sulle porzioni ramificate).

Risultati e discussione

Tutte le cultivar in prova hanno mostrato una forte crescita in altezza nei primi due anni dall'impianto (fig. 1), superando i 2,5 metri, limite per la raccolta meccanica con macchina scavallatrice. Va sottolineato l'enorme accrescimento per le piante delle cultivar Arbequina, Arbosana e Koroneiki, che avevano un'altezza di soli 0,15 m al momento dell'impianto.

* emlodolini@libero.it

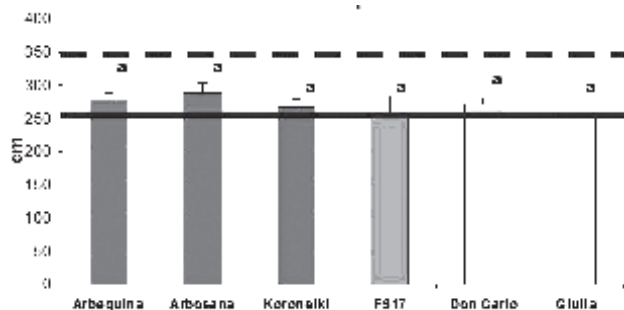


Fig. 1 - Altezza totale della pianta al secondo anno dall'impianto. Le colonne rappresentano la media + errore standard. Lettere diverse indicano differenze significative (test di Tukey, $p < 0,05$). Le linee rappresentano i limiti minimo (continua) e massimo (tratteggiata) per il passaggio della macchina scavallatrice.

Fig. 1 - Total plant height at the second year from planting time. Columns represent means + SE. Different letters represent significant differences (Tukey test, $p < 0.05$). The lines represent the min (continuous) and max (dotted) limits to allow the over row machine harvest.

Nelle figure 2 e 3, sono riportati i diametri longitudinali (lungo il filare) e trasversali (nell'interfilare) della chioma della pianta. Tutte le cultivar, ad eccezione di Don Carlo, hanno chiuso lo spazio lungo il filare (2 metri) durante i due anni di crescita dall'impianto costituendo una parete idonea alla raccolta in continuo. Giulia ha mostrato un eccessivo sviluppo laterale lasciando prevedere una precoce perdita di funzionalità delle branche laterali a causa dell'eccessivo ombreggiamento.

Inoltre, le cultivar in prova hanno mostrato un forte accrescimento nella direzione dell'interfilare, mostrando un diametro trasversale superiore a 1,20 m già al secondo anno dall'impianto. Tale misura rappresenta il limite massimo oltre il quale strutture rigide vanno incontro a rottura o danni meccanici al momento del passaggio della macchina scavallatrice

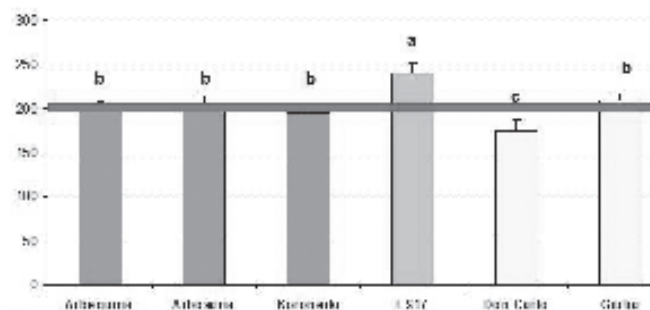


Fig. 2 - Diametro longitudinale (lungo il filare) della chioma. Le colonne rappresentano la media + errore standard. Lettere diverse indicano differenze significative (test di Tukey, $p < 0,05$). La linea rappresenta il limite massimo oltre il quale le branche di due piante contigue si sovrappongono lungo il filare.

Fig. 2 - Longitudinal canopy (along the row) diameter. Columns represent means per each cultivar + SE. Different letters represent significant differences (Tukey test, $p < 0.05$). The line represents the max limit to avoid branch overlapping between two contiguous trees along the row.

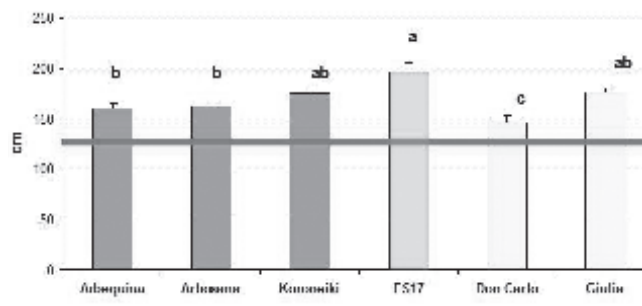


Fig. 3 - Diametro trasversale (nell'interfilare) della chioma. Le colonne rappresentano la media + errore standard. Lettere diverse indicano differenze significative (test di Tukey, $p < 0,05$). La linea rappresenta il limite massimo oltre il quale la macchina scavallatrice provoca rotture o danni meccanici sulle branche laterali.

Fig. 3 - Transversal canopy (between rows) diameter. Columns represent means per each cultivar + SE. Different letters represent significant differences (Tukey test, $p < 0.05$). The line represents the max limit to avoid branch damages during the over-row machine harvest.

per la raccolta in continuo.

Per quanto riguarda la densità di branche primarie lungo l'asse principale (fig. 4), le cultivar hanno mostrato comportamenti differenti: FS17, ad esempio, ha mostrato un minor numero di branche primarie nel settore incluso tra 1 e 1,5 m di altezza dal suolo rispetto ad Arbequina, che ha invece privilegiato la porzione inclusa tra 1,5 e 2 metri di altezza del fusto, lasciando presupporre una rapida perdita del gradiente conico lungo l'asse principale con perdita della funzionalità ed efficienza della chioma.

Spostando l'attenzione sull'architettura della branca primaria (fig. 5), alcune cultivar (Arbequina, Arbosana e Giulia) hanno mostrato un equilibrio tra porzioni ramificate e non ramificate lungo l'asse principale della branca, mentre altre, come ad esempio FS17, hanno una predominanza di porzioni di branca non ramificate (circa il 70%). Questo crea spazi vuoti all'interno della chioma della pianta e consente la for-

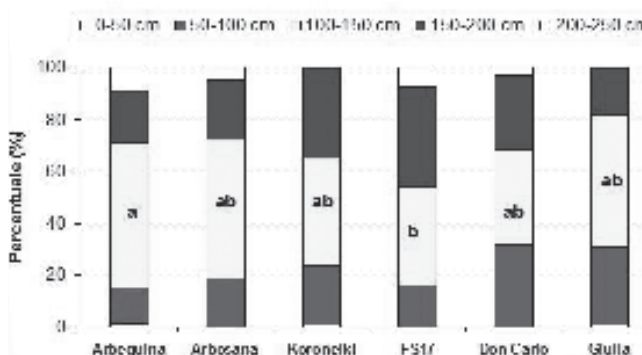


Fig. 4 - Rapporto percentuale tra il numero di branche per settore lungo l'asse principale della pianta. Lettere diverse indicano differenze significative (test di Tukey, $p < 0,05$).

Fig. 4 - Branch number ratio along the main axis of the tree. Different letters represent significant differences (Tukey test, $p < 0.05$).

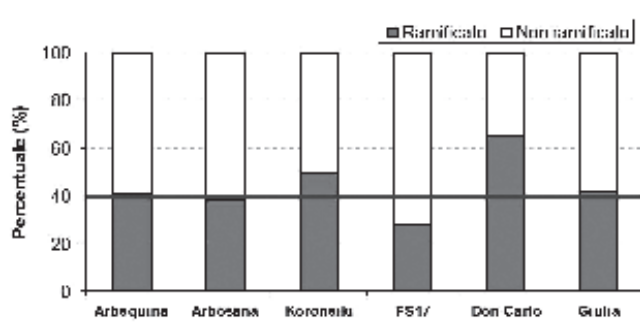


Fig. 5 - Rapporto tra settori ramificati e non su una branca primaria tipo della chioma. La linea indica un valore ottimale del rapporto.

Fig. 5 - Not-branched and branched ratio on a typical primary branch of the canopy. The line represents an optimal value for the ratio.

mazione di nuovi germogli vegetativi vigorosi. Don Carlo, al contrario, ha mostrato un'interessante predominanza di settori ramificati (60%).

Nella figura 6 è riportata la densità di ramificazione lungo la branca primaria (1: dalla base, 6: all'apice). Anche in questo caso, è evidente come le diverse cultivar abbiano comportamenti specifici: Arbequina ha mostrato una ramificazione omogenea lungo tutta la branca primaria con una densità leggermente superiore nella porzione terminale, mentre Koroneiki e Giulia e Arbosana ed FS17 hanno mostrato dei flussi di ramificazione alternati a non ramificazione lungo l'asse della branca primaria, con densità di ramificazioni più o meno costanti nei settori ramificati per le prime due cultivar e una predominanza della porzione mediano-basale per le seconde due cultivar.

Conclusioni

La presenza di una chioma compatta e con gradiente conico con branche esili e lunghe, distribuite uniformemente lungo l'asse e una ramificazione omogenea lungo tutta la branca sono fondamentali per l'intensificazione culturale (Arbequina).

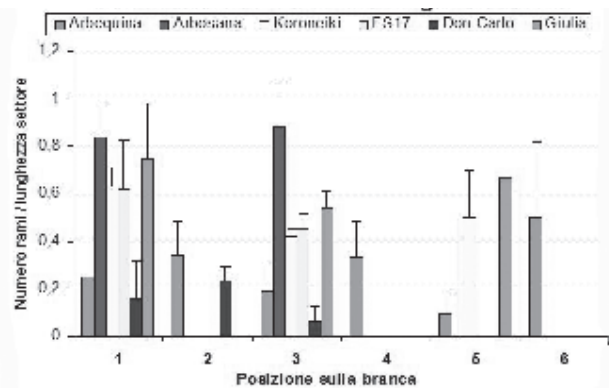


Fig. 6 - Densità di ramificazione lungo la branca primaria. Le colonne rappresentano la media + errore standard.

Fig. 6 - Branching density along the primary branch. Columns represent means + SE.

Un ridotto numero di branche lungo il fusto (densità ridotta), lunghe, con calibro elevato e tendenzialmente acrotone e una ramificazione non omogenea lungo la branca rappresentano dei forti limiti al mantenimento dell'architettura idonea ai sistemi intensivi e alla meccanizzazione (FS17).

Tutte le cultivar in prova hanno mostrato rapido accrescimento e precoce entrata in produzione. Tuttavia la presente sperimentazione mette in evidenza una diversa architettura della chioma e della branca primaria nelle cultivar studiate fornendo indicazioni utili sul differente grado di adattabilità all'intensificazione culturale e alla conseguente meccanizzazione delle operazioni colturali. Ulteriori studi sono in corso per caratterizzare l'architettura di cultivar locali.

Riassunto

Allo scopo di studiare l'architettura dell'albero di Arbequina, Arbosana, Koroneiki, FS17, Don Carlo e Giulia, in un impianto di 1-2 anni ad alta densità (1.250 piante/ha) allevato ad asse centrale nel comune di Catignano, Pescara, nel 2010 sono stati misurati altezza, diametro longitudinale e trasversale della chioma, diametro del tronco a 20, 75, 150, 200 cm da terra, altezza dal suolo dell'inserzione delle branche, diametro e lunghezza totale di ciascuna branca primaria. Inoltre, su branche campione posizionate ad altezze diverse si è proceduto a caratterizzare la disposizione spaziale delle porzioni produttive e di quelle soggette a crescita vegetativa. Altezza della pianta, calibro del tronco a diverse altezze e volume della chioma non hanno mostrato differenze, mentre il calibro delle branche primarie a parità di posizione è risultato maggiore per le cultivar Arbosana e Giulia e la lunghezza per FS17. Differenze significative sono state rilevate nell'emissione di polloni e succhioni (maggiore per Koroneiki e FS17) e nel numero di branche primarie (maggiore per Arbequina e Arbosana).

Parole chiave: organizzazione spaziale, chioma, branca, densità di ramificazione.

Bibliografia

- MOUTIER N., GARCIA G., LAURI P.E., 2004. "Shoot architecture of olive tree: effect of cultivar on the number and distribution of vegetative and reproductive organs on branches". Acta Hort. 636: 689-694.
- LODOLINI E.M., NERI D., MASSETANI F., ZUCCONI F., 2006. "Modello architetturale della branca produttiva in quattro varietà di olivo (Olea europaea L.)". Atti Conv. Naz. "Maturazione e raccolta delle olive: strategia tecnologie per aumentare la competitività in olivicoltura", 17-21.

Affinità e differenze delle olivicolture settentrionali

Fabbri A.¹, Failla O.², Gambin E.³, Isocrono D.⁴, Parmegiani P.⁵ e Giulivo C.^{6*}

¹ Dipartimento di Scienze degli Alimenti, Università di Parma

² Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Milano

³ AIPO, Verona

⁴ Dipartimento di Colture Arboree, Università di Torino

⁵ Agronomo, Trieste

⁶ Dipartimento Agronomia Ambientale e produzioni vegetali, Università di Padova

Origini ed evoluzione della coltivazione

La produzione olivo-oleica settentrionale rappresenta dal punto di vista quantitativo ben poca cosa rispetto alla produzione nazionale, ma possiede peculiari caratteristiche di qualità. Negli ultimi anni la coltivazione dell'olivo ha ripreso vigore in tutte le aree settentrionali che si estendono dal Piemonte al Friuli-Venezia Giulia e all'Emilia-Romagna dove il legame tradizionale e storico "uomo-olivo-olio" non si era mai spento. Tale interesse deriva dalla crescente attrazione dei consumatori per prodotti di nicchia, possibilmente locali, con particolari caratteristiche sensoriali e salutistiche. La coltivazione dell'olivo nel settentrione, importata dagli Etruschi e diffusa poi dai Romani è documentata storicamente in moltissime

aree (fig. 1) dove l'ambiente consentiva e consente, seppure con difficoltà e rischi, la produzione dell'olio. Dopo la dissoluzione dell'Impero Romano soltanto il valore simbolico dell'olio nel Cristianesimo, salvò la sua coltivazione nei monasteri e nelle abbazie. Da alcuni di questi centri la coltivazione riprese respiro, seppure molto lentamente, ma in molti casi, spesso a causa di ricorrenti e tremende gelate verificatesi nel corso dei secoli, l'olivo sopravvisse nel paesaggio solo con pochi esemplari. Da questa situazione derivano alcune differenze tra aree olivicole settentrionali anche nell'ambito delle singole regioni. Durante il periodo medioevale nelle aree più favorite da condizioni ambientali e socio-politiche la produzione di olio rimase comunque modesta per riprendere vigore a partire dal XVI secolo, raggiungendo una non tra-



Fig. 1 - Aree olivicole nel Nord Italia.
Fig. 1 - Areas of production in North Italy.

* claudio.giulivo@unipd.it

scurabile importanza nei successivi due secoli. A differenza delle altre le regioni settentrionali la Liguria ha sempre dato continuità e rilevanza alla coltivazione dell'olivo e alla produzione di olio per questo la situazione ligure non è stata esaminata in questo lavoro. Nelle altre regioni del Nord ciò si è verificato soltanto in particolarissime zone; esempio tipico è il territorio attorno al lago di Garda tra Veneto, Trentino e Lombardia e qualche piccola area delle altre regioni.

Soltanto negli ultimissimi anni nelle aree dove l'olivo sopravviveva in pochi esemplari trascurati e conservati come relitti storici, la coltivazione ha ripreso interesse con forti dinamiche di sviluppo. Alcuni esempi: in Piemonte sono entrate nelle recenti statistiche Istat le Province di Torino e di Novara assenti fino al 2006, in Emilia-Romagna lo stesso si è verificato per le province di Parma, Reggio Emilia, Modena, Piacenza e Bologna e in Lombardia entra nelle statistiche Pavia.

Nell'evoluzione delle superfici olivicole dell'ultimo quinquennio alcune differenze sono rilevabili tra le regioni settentrionali; Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia e Trentino sono caratterizzate da una sostanziale staticità mentre una notevole dinamicità è rilevabile in Emilia-Romagna e Piemonte. Una notevole differenza evolutiva, riscontrabile in tutto il settentrione, soprattutto dopo la tragica gelata del 1985, si può notare per la elevata vivacità delle "nuove" aree rispetto a quelle più consolidate.

Consistenza dell'olivicoltura e della produzione olearia

Nel panorama nazionale l'olivicoltura settentrionale ha una rilevanza molto modesta; se si esclude la Liguria, la superficie totale rappresenta appena l'1% di quella nazionale, la produzione raccolta e l'olio di pressione l'1,4 %. L'olio prodotto ha però un notevole valore, tenuto conto dei prezzi medi di vendita sensibilmente maggiori di quelli mediamente spuntati nel Centro e Sud Italia.

Gli oli extra vergini settentrionali rappresentano, o potrebbero rappresentare, un arricchimento della gamma degli oli di qualità italiani poiché, pur con alcune differenze qualitative tra le zone di produzione del Nord, tendono a differenziarsi da quelli centro-meridionali per una maggiore ricchezza in acido oleico e un migliore rapporto fra acido oleico e acido linoleico. Pur tenendo conto delle differenze non trascurabili nell'ambito delle macrozone di produzione si può ritenere che nel Nord Italia si producano oli dal gusto abbastanza pronunciato, fruttato e dal colore giallo-verde chiaro; nel Centro oli dal profumo accen-

tuato e gusto deciso, con colore dal giallo-oro al verde intenso, con elevato contenuto in acido oleico e maggior rapporto insaturi/saturi rispetto agli oli meridionali, i quali hanno gusto e sapore pieno e deciso, con colore giallo marcato e verde intenso, maggior percentuale di acidi grassi saturi. Certamente l'influenza del clima e del terreno su scala regionale non è trascurabile, ma si può ritenere che il genotipo abbia un ruolo rilevante e, poiché il germoplasma olivicolo italiano è vastissimo e molto differenziato localmente, le diversità qualitative tra gli oli settentrionali e quelli centro-meridionali possono essere in gran parte spiegate su questa base. E' vero che nel settentrione sono largamente coltivate varietà diffuse anche nelle altre parti d'Italia, ma è anche vero che in tutte le zone oleicole settentrionali sono presenti biotipi e cultivar locali.

Nel settentrione il Veneto è la regione predominante per estensione delle superfici, per numero di aziende e produzione di olio e probabilmente anche per rilevanza delle DOP; seguono, nell'ordine, Emilia-Romagna, Lombardia, Trentino, Friuli Venezia Giulia e Piemonte. Appare anche abbastanza elevato il numero di frantoi che lavorano conto terzi in Veneto e Lombardia. E' da ricordare, però, che molte aziende olivicole di piccole o anche medie dimensioni dispongono di frantoi aziendali.

Tipologie delle aziende

In tutto il settentrione le aziende sono per la maggior parte di piccole dimensioni e a conduzione diretta. La coltura dell'olivo presenta due finalità alquanto diverse: da una parte sono presenti aziende in cui gli aspetti economici sono prevalenti con produzioni rivolte al mercato e in cui sono state introdotte moderne tecnologie e strategie di vendita, dall'altra aziende più o meno amatoriali, in cui la produzione è utilizzata a livello familiare, aziende che comunque contribuiscono alla difesa e alla valorizzazione paesaggistica del territorio, che in molti casi sarebbe condannato ad un ineluttabile abbandono e degrado. Questa situazione presenta alcune differenze a livello sia regionale sia, in alcuni casi, provinciale. In ogni caso si tende a valorizzare la multifunzionalità della coltivazione.

In Friuli-Venezia Giulia le aziende del primo gruppo hanno superfici appena superiori all'ettaro e quelle amatoriali variano da 0,5 ha in Friuli a 0,2 ha nel triestino. In Piemonte appaiono molto diffuse le aziende amatoriali con superfici inferiori a 1 ha e anche di poche migliaia di metri quadri (88% con meno di 0,5 ha e 1% con più di 2 ha di cui una sola con 40 ha), tuttavia negli ultimi anni un numero sempre maggiore di imprenditori agricoli ha investito in olivicoltura

portando a un aumento delle dimensioni medie di superficie aziendale coltivata a olivo. Anche in Lombardia le aziende sono per la maggior parte di piccole dimensioni (mediamente 0,7 ha); solo le aziende della zona bresciana rientrate nella DOP Garda sembrano avere maggiori dimensioni. In Emilia-Romagna le 4.500 aziende hanno una superficie media di 0,8 ha, la cui produzione viene in parte destinata all'auto-consumo familiare (40-50%) e in parte immessa sul mercato direttamente dalle singole aziende o attraverso alcune strutture cooperative presenti sul territorio. Nelle province occidentali sono molto diffuse l'olivicoltura part-time e quella amatoriale. Anche nel Veneto le aziende olivicole sono mediamente di piccola dimensione (0,9-1,5 ha), con unica eccezione la zona DOP del Grappa (6,7 ha); in Trentino la superficie aziendale è mediamente ancora più piccola (0,5 ha).

È interessante notare che nelle aziende di alcune regioni settentrionali esiste una diffusa associazione tra coltivazione dell'olivo e quella della vite. In tutte le aree olivicole settentrionali le aziende interessate sono in stragrande maggioranza a conduzione familiare e solo in rari casi si ricorre a manodopera esterna.

Motivazioni alla coltivazione

La tipologia delle aziende, più sopra esposta, fa intuire quali motivazioni spingono i produttori a dedicarsi alla coltivazione dell'olivo. Esiste, in particolare in Piemonte, Emilia-Romagna e Friuli-Venezia Giulia, un notevole numero di coltivatori "amatoriali", senza sostanziali motivazioni economiche, motivati dalla passione, dal piacere di consumare il proprio olio e dalla sensibilità per il paesaggio e per l'ambiente. Questi appassionati svolgono un ruolo molto importante nella difesa del territorio e nella valorizzazione del paesaggio con il recupero di oliveti che sono stati abbandonati o destinati in breve tempo al degrado, considerando che una gran parte degli olivi è in ambienti collinari anche difficili, conquistati in passato con faticose sistemazioni del suolo molto fragili se non curate e sorvegliate (terrazzamenti con muretti a secco, lunette, ecc.). Altri produttori hanno preminenti motivazioni economiche, accompagnate però sempre dall'amore per l'olivo e per molti anche da una particolare attenzione per il paesaggio, considerando non solo il legame con il loro territorio, ma anche il valore che il paesaggio aggiunge alla tipicità di un olio. Questo è in parte suggerito dal notevole numero di viticoltori che mantengono la coltivazione dell'olivo nelle loro aziende anche in periodi in cui il vino ha un grande successo.

Patrimonio varietale

Da questo punto di vista si possono notare notevoli differenze tra le aree olivicole settentrionali, differenze imputabili alla storia locale, alla tipologia delle aziende e alla motivazione alla coltivazione, all'incidenza di giovani e nuovi oliveti con caratteristiche tecnologiche diverse e non ultimo agli obiettivi produttivi (oli monovarietali, blend). In tutte le regioni sono coltivate varietà a diffusione nazionale (spesso favorite dai vivaisti nei periodi di ripresa dell'olivicoltura) accanto a varietà locali (presumibilmente naturalizzate o realmente autoctone). Nelle regioni nelle quali la consistenza dell'olivicoltura è limitata, ma in espansione, sono in corso attente indagini per individuare e caratterizzare biotipi locali.

In Emilia-Romagna l'oliveto tradizionale più diffuso è quello realizzato con le varietà "Correggiolo", "Leccino", "Rossina", "Selvatico" nelle provincie di Rimini e Forlì-Cesena e con le varietà "Nostrana", "Ghiacciola", "Orfana" e "Colombina" nel comprensorio brisighellese. Nei nuovi impianti delle provincie emiliane dominano le cultivar nazionali "Leccino" e "Pendolino", accompagnate da "Maurino" e "Frantoio". Sono però allo studio genotipi locali provenienti da antiche ceppaie, che sembrano dotati di pregevoli caratteri agronomici e qualitativi, da utilizzare come tali o per il miglioramento genetico.

In Piemonte la scelta varietale nella fase iniziale è stata orientata dai vivaisti, pertanto vi è una preferenza per le cultivar "Leccino" e "Pendolino" consigliate per la resistenza al freddo. Negli ultimi anni si stanno diffondendo altre cultivar che possano fornire oli con maggiore contenuto di polifenoli ("Leccio del Corno", "Bianchera"). Esistono fino a oggi solo pochi studi sulle piante storiche presenti in Piemonte e questi non hanno ancora fornito indicazioni tali da giustificare la moltiplicazione di questi esemplari a fini commerciali.

In Friuli Venezia Giulia le principali varietà coltivate sono le cvs autoctone "Bianchera", "Carbona", "Drobniza" e "Gorgazzo"; altre varietà autoctone minori sono in via di moltiplicazione e diffusione.

In Lombardia il patrimonio varietale è limitato a "Frantoio", "Leccino", "Maurino" e "Pendolino" e alla più diffusa "Casaliva", ritenuta indigena. Sono presenti altre cultivar locali, le cui tracce sono facilmente rinvenibili in antichi documenti e anche altri olivi, di origine incerta o ignota (mutazioni gemmarie della vecchia 'Casaliva', semine casuali o ricacci di portinnesti). Diverse cultivar presenti nel Garda sono comuni con il veronese ("Favarol", "Grignano", "Trepp", "Miniol", "Raza"), altre sono presenti in

pochi esemplari nel Garda bresciano (“Mitria”, “Regina”).

Nel Veneto esiste un patrimonio varietale molto ampio che comprende cultivar a diffusione nazionale e molte ritenute di origine locale o importate moltissimi anni fa da altre zone e ormai naturalizzate. Nell’area veronese le cultivar locali hanno ampia diffusione e sono state diffuse anche nelle altre zone olivicole per le peculiari caratteristiche degli oli che ne derivano; tipico esempio è la “Casaliva”, che nei Colli Euganei è nota come “Rasara”, geneticamente identica al “Frantoio”. Tenuto conto dell’importanza data agli oli monovarietali, anche il “Grignano” si sta diffondendo in altre aree, dove, sempre per lo stesso motivo, sono state individuate e sono in diffusione varietà o biotipi interessanti come la “Tonda di Villa” nel territorio di Vittorio Veneto e la “Marzemina” e il “Mattozzo” nei Colli Euganei.

Modelli colturali

I modelli colturali presenti nel settentrione si differenziano più per le tipologie dei produttori e per la fase evolutiva dell’olivicoltura che per le caratteristiche orografiche e pedo-climatiche. Nella coltivazione amatoriale prevalgono, infatti, modelli tradizionali con alberi sparsi a grande sviluppo su quelli di piccoli impianti molto recenti nei quali si riconoscono tratti dei modelli dell’olivicoltura a fini economici. In quest’ultimo caso esistono ancora modelli tradizionali in via di progressivo rinnovamento o di ristrutturazione per renderli più confacenti alle attuali esigenze produttive.

In Lombardia prevale la forma di allevamento a vaso policonico con sesti d’impianto ampi (6x6 m; 8x8 m) in ciglioni, in terrazzamenti ed anche in piano; non mancano peraltro impianti più intensivi a monocono.

In Piemonte la maggior parte degli oliveti ha un sesto d’impianto di 5x5m. Esistono però molte realtà, dove la presenza di terrazzamenti permette un sesto d’impianto inferiore. La forma di allevamento più diffusa è quella a vaso policonico. Negli ultimi anni però, e soprattutto nelle aziende più specializzate, si sta diffondendo il monocono, ritenendo che esso garantisca una più rapida entrata in produzione, una più facile gestione e un contenimento dei danni in caso di nevicate. La gestione degli oliveti è da ritenersi nel complesso buona; la potatura è svolta nella quasi totalità delle aziende più volte l’anno con piccoli interventi e questo può giustificare la scelta del monocono.

In Emilia-Romagna la coltivazione è basata su vecchi impianti e su impianti specializzati, recentemente

introdotti. Il sistema di allevamento tradizionale e più diffuso è il vaso libero con densità d’impianto media pari a circa 80/100 piante/ha. Negli impianti specializzati più recenti, la densità è maggiore e si arriva anche a 300/400 piante/ha, mentre negli impianti intensivi allevati a monocono fino a 500/600 per ettaro.

Nel Veneto, accanto ai vecchissimi oliveti con alberi di grandi dimensioni e in parte ristrutturati, esistono diversi modelli d’impianto che segnano le tappe evolutive dell’olivicoltura veneta e i ricorrenti tragici eventi ambientali (gelate invernali). Gli impianti effettuati dopo la gelata del 1985 hanno in genere sesti alquanto stretti e forma di allevamento a vaso molto libero con 3-4 branche a chioma spesso troppo densa. Negli oliveti più recenti i sesti sono più larghi (almeno 6x5 o 6x6 m); tenendo conto delle sistemazioni del suolo e della fertilità del terreno sono usati sesti anche più stretti e la forma dell’albero è più regolare tendendo a realizzare un vaso policonico.

Nel settentrione le condizioni pedo-climatiche permettono nella maggior parte dei casi l’impiego dell’inerbimento degli oliveti. In molte condizioni modesti interventi irrigui sarebbero quanto mai opportuni per ridurre l’alternanza di produzione e garantire una migliore qualità dell’olio, purtroppo in moltissimi oliveti è preclusa questa opportunità per indisponibilità di acqua irrigua; se questa è disponibile si ricorre generalmente all’irrigazione a goccia.

In tutte le aree settentrionali la raccolta è fatta quasi esclusivamente a mano, ma il metodo tradizionale della brucatura è sostituito da attrezzi agevolatori (pettini pneumatici, elementi scuotitori, ecc.) abbinati a reti di raccolta disposte a terra.

Tipologia degli oli extra vergini

La qualità dell’olio è un obiettivo primario per l’olivicoltura settentrionale nel suo complesso, assieme alla tipicità ed al legame con il territorio di produzione; infatti solo così gli oli settentrionali possono avere opportunità nel mercato indirizzandosi verso consumatori esigenti e disposti a pagare prezzi piuttosto elevati. In questa ottica, lo sforzo di sviluppare le DOP è pienamente giustificato come pure la tendenza crescente a produrre oli monovarietali, capaci di esaltare le caratteristiche di tipicità delle diverse zone di produzione. Il miglioramento delle tecniche colturali, l’attenzione alle modalità di raccolta e di consegna al frantoio e le tecnologie di frangitura hanno indotto in generale un notevole innalzamento della qualità complessiva degli oli settentrionali.

Gli oli settentrionali, pur presentando differenze da zona a zona essenzialmente dovute alle diverse varietà

coltivate, si distinguono dagli altri oli nazionali soprattutto per la loro delicatezza, l'aroma fruttato, la bassa acidità e per particolari note gustative (amaro e piccante equilibrati) ed olfattive, le quali vanno dal carciofo all'erba appena tagliata, dalle erbe aromatiche al fieno, dai fiori al pepe verde, all'agrumato.

Conclusioni

L'olivicoltura settentrionale, pur presentando alcune differenze, è accomunata da molteplici affinità per quanto riguarda le caratteristiche degli oli, le tipologie aziendali e i modelli culturali. E' tratto comune lo

sforzo per migliorare la qualità e la tipicità dell'olio extra vergine esplorando il patrimonio genetico locale per individuare materiale da utilizzare con le attuali cultivar di riferimento o per sviluppare oli monovarietali particolarmente originali.

Ringraziamenti

Un meritato riconoscimento a coloro che hanno collaborato alla raccolta e alla elaborazione delle informazioni: A. De Maria, E. Forni (Piemonte); T. Ganino (Emilia-Romagna); D. Tura (Lombardia); A. Volani (Veneto).

Indicatori climatici della possibile traslazione di coltivazione dell'olivo secondo gli scenari "IPCC"

Orlandi F.*, Bonofiglio T., Sgromo C., Ruga L., Romano B. e Fornaciari M.

Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia

Climatic indices in the interpretation of the phenological phases of the olive in Mediterranean areas during its biological cycle

Abstract. The present study implemented a regional phenological model that was derived through the growing season index and adapted to a widespread Mediterranean species, the olive (*Olea europaea* L.). This model considered not only individual phenological events, but also the whole ontogenetic cycle of the species, in an integrated biological approach. The regional model should not consider particular meteorological variables, such as the traditional weekly or monthly mean values of temperature or precipitation, or of other similar variables derived from site-specific estimations. The main climatic limitations of the olive cultivation areas in the south Mediterranean according to a latitude range of 10° (practically speaking, the geographical limits of the olive) have been estimated, also using information relating to local climatic changes over the last two decades (1990-1999, 2000-2009) through the interpretation of temperature, solar radiation, and evapotranspiration trends. This study has allowed the creation of a Mediterranean phenological model that is particularly adapted to the olive, and which presents the contemporary climate requirements during winter and the warm summer season. The climate analysis and comparison of these two decades has allowed us to reveal a reduction in the index value according to the minimum temperature, which has shown particular consequences in the northern monitoring areas. This phenomenon appears to present new positive scenarios for the future regarding a northward shift of olive cultivation areas, due to the potential enlargement of the growing season in winter. However, negative scenarios can also be foreseen in consideration of the failure to satisfy the minimum chilling requirements in the traditional southern cultivation areas of the olive.

Key words: Phenology, climatic index, olive, Mediterranean areas, modelling.

Introduzione

I modelli fenologici sono importanti nello studio di specie vegetali di interesse agrario o ambientale attraverso la determinazione di trend fenologici, fino alla loro applicazione nello studio di scenari futuri nell'ottica di spostamenti di areali di coltivazione in termini di latitudine ed altitudine. I modelli fenologici possono predire le fasi vegeto-riproduttive delle colture in base ai dati climatici, perché il clima è il driver primario a grandi scale. A medie e alte latitudini, la fenologia è controllata dalla temperatura e fotoperiodo, ma a livello regionale, le limitazioni idriche possono essere fondamentali. Ai tropici, la fenologia è controllata dalle piogge stagionali o fotoperiodo. Spesso più fattori controllano la fenologia continuativamente o in diversi momenti dell'anno.

Fatto importante da sottolineare è che i modelli fenologici su grande scala richiedono una conoscenza a priori del clima o della vegetazione. Questo limita la loro utilità per la previsione degli impatti dei cambiamenti climatici sulla vegetazione, perché il fattore limitante può cambiare da una zona di studio all'altra anche velocemente. Il punto debole quindi dei modelli fenologici fin qui realizzati rimane la loro scarsa esportabilità in luoghi diversi a meno di continui adattamenti dei modelli statistici con cambio di variabili meteorologiche. Principale obiettivo della presente ricerca è stato quindi quello di interpretare come l'ambiente possa determinare l'intero ciclo di sviluppo di una specie vegetale (in particolare è stato considerato l'olivo), costruendo modelli fenologici che considerano l'andamento nell'arco dell'anno dei principali fattori climatici limitanti lo sviluppo della pianta stessa. In questo modo non si considerano specifiche variabili durante limitati periodi dell'anno che possono essere estremamente influenti sulla specie vegetale in ristrette aree geografiche ma non determinanti in altre.

Materiale e metodi

Quanto esposto fa parte di una ricerca più ampia che considera ben 21 aree olivicole distribuite in

* fabor@unipg.it

Italia, Spagna e Tunisia. Ai fini della presentazione vengono considerate 4 aree con la massima distribuzione in termini di latitudine e longitudine nel bacino del Mediterraneo. Nelle aree di studio sono state condotte sia indagini aerobiologiche che fenologiche al fine di individuare le principali fasi di sviluppo vegeto-riproduttivo della specie Olivo. In particolare sono state definite le date di fioritura attraverso il monitoraggio pollinico realizzato tramite strumenti volumetrici (Lanzoni) mentre tramite osservazioni fenologiche sono state ottenute informazioni riguardo il risveglio vegetativo primaverile e le date di maturazione dei frutti.

Secondo lo scopo principale di questo studio, è stato valutato un set comune di variabili meteorologiche, che insieme potesse spiegare gran parte della fenologia stagionale della specie Olivo registrata in tutto il Mediterraneo. Abbiamo scelto quattro variabili che erano facilmente disponibili in ogni area e che influenzano notevolmente l'attività biologica nel Mediterraneo: le temperature minime, la radiazione solare, l'evapotraspirazione, e il fotoperiodo. Abbiamo preso in considerazione i limiti di soglia per ognuna di queste variabili, assumendo che l'attività fenologica varia linearmente tra due fasi, quella di inattività, in quanto vincolata dai parametri meteo (0) e quella non vincolata (1).

Temperatura minima: molti dei processi biochimici delle piante sono sensibili alle basse temperature. In Olivo: soglia temp. min di 0° C (TMMin) e soglia max di 7° C (TMMax).

Fotoperiodo: fornisce uno schema che non varia di anno in anno in una determinata località. Fornisce un range all'interno del quale può avvenire uno sviluppo fogliare. Fotoperiodo ≤ 10 ore limita completamente lo sviluppo della vegetazione; ≥ 11 ore consente lo sviluppo senza vincoli.

Radiazione solare ed Evapotraspirazione potenziale: la radiazione può rappresentare un limite nel periodo invernale primaverile mentre l'evapotraspirazione rappresenta il classico limite estivo allo sviluppo sia vegetativo che riproduttivo determinando la cascata estiva dei frutti. Il prodotto dei quattro indici forma un modello combinato (GSI indice della stagione di crescita) che può essere calcolato giornalmente durante l'arco dell'intero anno, inoltre è stata calcolata la media mobile a base 21 giorni per evitare false risposte dovute a eventi meteorologici improvvisi ed isolati.

Risultati e discussione

Una volta che il modello “GSI” è stato ottimizzato per le 4 aree geografiche e la specie considerata, sono

state calcolate le medie mobili a 21 giorni degli indici giornalieri per la temperatura minima, la radiazione, l'ETP e la lunghezza del giorno, come mostrato in figura 1 per quanto riguarda l'area di Perugia.

La figura 1 mostra l'influenza relativa delle limitazioni di acqua (indice di ETP), luce (indice di radiazione), di temperatura (indice T. min) e di fotoperiodo (iPho) in ogni sito, riportate come percentuali di limitazione dei fattori ambientali considerati, inoltre si riportano le percentuali complementari che formano la vera e propria curva della stagione di crescita (GSI) durante la quale le strutture vegetative e riproduttive si possono sviluppare liberamente.

In figura 2 vengono presentate le percentuali relative a ciascun fattore limitante considerato nel calcolo della stagione di crescita (GSI) nelle diverse località. Sono presentate anche le percentuali relative alla stagione di crescita. Si vede come il fattore limitante legato alle temperature minime perda sempre più importanza con la riduzione della latitudine mentre quello legato alla evapotraspirazione estiva salga decisamente.

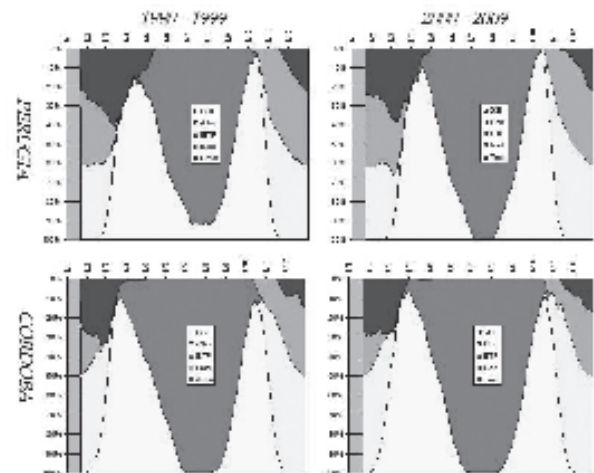


Fig. 1 - Andamenti dei diversi indici climatici (GSI, iPho, iETP, iRad, iTmin).

Fig. 1 - Trends of different climatic indexes (GSI, iPho, iETP, iRad, iTmin).

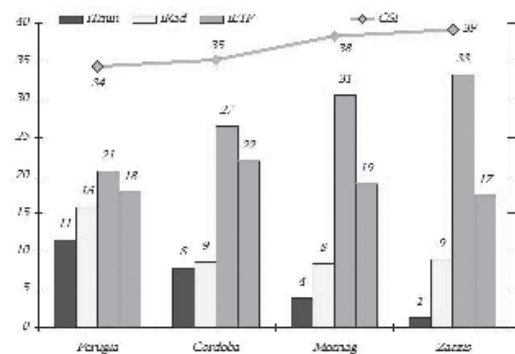


Fig. 2 - Influenza dei diversi indici climatici nelle aree di studio. Fig. 2 - Influences of different climatic indexes in the different monitoring areas.

Per quanto riguarda l'indice di radiazione solare il suo condizionamento è forte solo nell'area più a Nord (Perugia) mentre è simile per le altre tre zone.

I risultati degli indici climatici nelle due decadi di studio 1990-1999 e 2000-2009 portano a valutare alcuni andamenti significativi registrati nelle realtà di indagine. Si nota come nell'area di Perugia il condizionamento dovuto al freddo invernale si sia ridotto del 15% nel periodo più recente mentre il limite dovuto alla ETP estiva è aumentato del 12%. In tale area il bilancio tra questi due andamenti risulta essere positivo in termini di allungamento della stagione di crescita che ha un incremento del 6%. Nell'area di Cordoba il confronto tra gli indici climatici delle due decadi non fa emergere variazioni significative con il risultato che anche l'indice GSI risulta invariato.

Nelle due aree tunisine il risultato più significativo è quello legato all'incremento del deficit idrico estivo (valutato attraverso l'indice ETP) nella seconda decade che si attesta intorno al 15-18%. Tale andamento climatico porta ad una conseguente riduzione della stagione di crescita pari all'7-8%.

Conclusioni

La comparazione del clima nei due decenni studiati ha innanzitutto permesso di rilevare una riduzione dell'indice relativo alla temperatura minima (iTmin), e quindi di questo fattore limitante in particolare nelle aree di monitoraggio del nord. Questo fenomeno può fornire nuovi scenari di sviluppo in futuro in merito a uno spostamento verso nord delle aree di coltivazione dell'olivo a causa del potenziale allargamento della stagione di crescita in inverno. D'altra parte, scenari negativi e quindi di riduzione della stessa stagione di crescita possono essere ipotizzati considerando il mancato soddisfacimento dei fabbisogni minimi in freddo nelle zone tradizionali di coltivazione olivicola posta più a Sud. I risultati dell'indice iTMin negli ultimi 20 anni confermano le tendenze della temperatura su scala globale, secondo la quale le temperature minime sono quelle che mostrano gli incrementi maggiori e più coerenti da un punto di vista spaziale.

La presente analisi ha mostrato il ridotto limite rappresentato dal fotoperiodo per le aree di studio poste ad una latitudine superiore a 37° Nord, confermando precedenti studi e confermando l'importanza di questo parametro ambientale solo alle basse latitudini.

Discorso diverso invece per quanto riguarda la tendenza dell'indice iETP. Anche considerando che l'olivo è un consumatore parsimonioso di acqua, che ben si adatta alle condizioni xeriche, ciò nonostante l'aumento dello stress idrico estivo dalla seconda decade

di studio nelle zone olivicole tunisine e spagnole, creerà problemi per gli oliveti che non potranno essere irrigati. L'indice della stagione di crescita GSI ha mostrato di avere relazioni positive con l'indice di radiazione (iRad) e negative con iETP che risulta essere il parametro maggiormente limitante mentre quello legato al freddo iTmin risulta significativo quasi esclusivamente per le aree Mediterranee interne (Perugia).

Riassunto

Lo studio realizzato analizza la capacità di previsione dei modelli fenologici a scala regionale. È stata considerata la necessità di realizzare un modello regionale fenologico derivato da un modello generale che considera la stagione di crescita (*Growing season Index*, GSI) e adattato a una specie diffusa a livello mediterraneo come l'olivo (*Olea europaea* L.). Il modello generato prende in considerazione non solo singoli eventi fenologici, ma l'intero ciclo ontogenetico della specie in un approccio biologico integrato. Il modello regionale inoltre non si limita a considerare variabili meteorologiche puntuali quali le medie periodiche delle temperature, precipitazioni o di altre variabili meteo comunque legate al sito di rilevazione ma va a interpretare le principali limitazioni climatiche tra le zone di coltivazione dell'olivo nel bacino del Mediterraneo entro un intervallo di latitudine di circa 10° (praticamente i limiti geografici dell'olivo).

La ricerca ha permesso di creare un modello fenologico mediterraneo particolarmente adatto alla specie olivo che presenta contemporaneamente fabbisogni climatici durante l'inverno (fabbisogno in freddo per l'induzione delle gemme fiorali e la rottura della dormienza) e durante la stagione estiva (fabbisogni idrici per lo sviluppo dei frutti). L'analisi degli andamenti climatici nei due ultimi decenni (1990-1999; 2000-2010) ha permesso di evidenziare una riduzione della componente dell'indice climatico riferito alla temperatura minima manifestando una contrazione di questo limite in particolare nelle aree di monitoraggio del nord. Questo fenomeno potrebbe presentare nuovi scenari positivi in futuro per quanto riguarda lo spostamento verso nord della zona di coltivazione dell'olivo a causa dell'allungamento della stagione di crescita potenziale nel periodo invernale, ma d'altra parte scenari negativi potrebbero prospettarsi in considerazione del mancato soddisfacimento dei fabbisogni minimi in freddo nelle zone di coltivazione più meridionali.

Parole chiave: clima, stagione di crescita, olivo, IPCC.

Recupero di un oliveto storico nel Parco Nazionale dell'Asinara

Falqui A.^{1*}, Montinaro A.² e Valle S.A.¹

¹ Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università di Sassari

² Agenzia Laore Sardegna

Recovery of an historical olive grove in the Asinara National Park

Abstract. Enclosed in an environment of great beauty, the olive grove testifies to the presence of tree crops since ancient times. The work of restoration and preservation of this strip of land gives back to the Park an important part of its heritage, cultural identity and traditional agriculture. Interventions to assess the response of vegetative production in an area of study must be followed by a comprehensive project that includes, in addition to the recovery of all agricultural areas, their implementation to expand the productivity and the enhancement of products together with the land that created them.

Key words: enhancement, multifunctionality, biodiversity, traditions, sustainable agriculture.

Introduzione

Nell'area agricola individuata nel Piano del Parco Nazionale dell'Asinara a nord della località di Trabuccato, resiste una porzione di oliveto di circa 400 piante. Ancora incerta è l'origine di tale coltura, sebbene molti elementi riconducano ad un modello di coltivazione Ligure.

Con sesto irregolare, gli olivi vegetano in un compluvio riparato dal maestrale, vento dominante nell'isola, che condiziona fortemente la crescita e l'evolversi di tutte le colture arboree. Le pendenze, spesso elevate, sono mitigate da un sistema complesso di manufatti di architettura rurale (terrazzamenti e lunette realizzati con muratura a secco) che svolgono compiti di regimazione dell'acqua piovana e proteggono il suolo dall'erosione e dal dilavamento.

Scopo del lavoro è quello di proporre un modello di recupero e valorizzazione dell'intera area olivata, per ripristinare la sua funzione produttiva originaria, rispettando la storia e le tradizioni agricole, ma in chiave multifunzionale per renderla sostenibile e restituirla alla comunità.

Materiali e metodi

Il progetto nasce dalla collaborazione tra l'Ente Parco Asinara, il DESA dell'Università di Sassari e l'Agenzia Laore Sardegna.

Dopo trent'anni di abbandono colturale, nel 2008 si è avviata su un'area campione un'azione di recupero che ha previsto il rilevamento della superficie e degli olivi, il ripristino dei percorsi di servizio e delle sistemazioni strutturali di contenimento del suolo, il risanamento delle piante mediante interventi di potatura e innesto.

Gli interventi di potatura non sono stati invasivi, vista la condizione degli esemplari e l'ambiente circostante: in un primo momento si sono praticati interventi cesori limitati all'asportazione delle parti secche e all'arieggiamento della chioma, finalizzati alla stimolazione di nuova vegetazione. Si è provveduto inoltre a limitare la competizione da parte delle specie infestanti erbacee e arbustive che avevano colonizzato il soprassuolo con operazioni manuali.

Ulteriori interventi sono stati dedicati al ripristino di alcuni muri a secco e della viabilità interna.

Per due annate si è esaminato e valutato l'olio ottenuto con tecnologia di estrazione a ciclo continuo con due differenti tipologie di frangitura (denoccolato e tradizionale).

Risultati

Per l'esecuzione di questi lavori ci si è avvalsi dell'opera di volontariato dei tecnici dell'Agenzia Laore, delle associazioni di olivicoltori sardi, del personale del Parco, degli studenti e del personale dell'Università.

L'operazione si è svolta in tempi diversi, schematizzati nei seguenti punti:

- individuazione dell'area da sottoporre ad intervento di recupero e studio della situazione ambientale;
- attuazione dell'intervento su un'area campione di circa 4.000 m² con il recupero funzionale e produttivo di 38 piante e sistemazione agronomica della zona circostante;

* falquia@uniss.it

- verifica della risposta vegeto produttiva, monitoraggio agro fenologico, studio delle varietà presenti, prove di difesa fitosanitaria della coltura con metodi alternativi e “biologici” (utilizzo di un’esca proteica abbinata ad una tossina batterica, lo Spinosad) consentiti in area parco;
- verifiche sulle produzioni e prove di lavorazione di olive ed olio;

Per portare avanti il progetto sarà inoltre necessario proseguire con:

- la valorizzazione delle produzioni ottenute e ricerca delle risorse necessarie per la sua realizzazione;
- divulgazione dell’iniziativa intrapresa (eventi, convegni, “Panel Parchi Nazionali”, attività dimostrativa con le scuole...)
- attività di verifica e controllo dei risultati ottenuti;
- estensione del recupero dall’area di saggio a tutta la superficie olivata.

Il monitoraggio dovrà essere continuo, sia per il controllo tecnico delle operazioni agronomiche, che per valutare quale sviluppo avrà l’operazione intrapresa e se i risultati ottenuti corrisponderanno a quelli attesi. Contemporaneamente è prevista l’estensione degli interventi di recupero a tutta la superficie.

Attraverso un tavolo tecnico si dovranno valutare attentamente gli aspetti positivi e le criticità del progetto e con un meccanismo di *feedback* si dovranno tarare le nuove fasi (cicliche nel breve e medio periodo) per portare a compimento il recupero dell’intera area.

Si ipotizza di affidare ad un soggetto terzo (società, cooperativa, associazione di olivicoltori, soggetto privato) la gestione dell’area recuperata, garantendo al contempo l’assistenza tecnica e le consulenze necessarie per incrementare e valorizzare le produzioni, utilizzando metodi di agricoltura biologica, non impattanti con l’ambiente naturale circostante.

Il progetto pilota deve servire anche da esempio per poi procedere al recupero più vasto delle altre aree agricole inserite nel parco.

Nel breve periodo verranno individuate le aree limitrofe dove estendere l’azione di recupero e contemporaneamente si procederà ad effettuare un intervento di potatura di produzione nelle piante già trattate, al fine di migliorarne la condizione vegeto-produttiva e rendere più agevoli le operazioni culturali.

Verrà eseguito il rilievo e la georeferenziazione dell’area da recuperare, di quella sottoposta ad intervento-studio, delle piante trattate e dei manufatti.

Inoltre è previsto il recupero delle opere murarie “a secco” e di tutti i manufatti di ingegneria agraria per la regimazione dell’acqua piovana ed il contenimento dell’erosione idrica del suolo, la messa in sicurezza del sito, il ripristino dei vecchi sentieri e lo stu-

dio di quelli necessari per rendere fruibile l’intera superficie, utile anche per la realizzazione di aree di sosta e punti panoramici.

Tutto il lavoro di recupero produttivo e funzionale del sito sarà eseguito in un’ottica di filiera che riguarderà anche gli aspetti dello studio della gestione agronomica ottimale, con l’utilizzo di tecniche di agricoltura ecocompatibili.

Tutto il processo produttivo dovrà anche soddisfare altre esigenze, ben chiare negli obiettivi del Parco: attivare un “*percorso della conoscenza*”, con lo scopo di educare le nuove generazioni alla salvaguardia dell’ambiente e delle tradizioni agricole ed anche arricchire di contenuti culturali un generico turista interessato alla scoperta del territorio.

Produzioni ottenute

Al fine di chiudere il ciclo agronomico si sono fatte delle prove di raccolta e di trasformazione per due annate consecutive (2009 e 2010).

Nel primo anno si è prodotto un olio extravergine con la tecnologia del “denocciolato”, nel secondo anno si sono invece utilizzate delle tecnologie più tradizionali per avere un confronto e si sono ottenute due tipologie di prodotto, sempre di elevato profilo qualitativo ma differenti dal primo. In particolare al fine di recuperare anche la “storia” delle produzioni oleicole dell’Isola, oltre alla realizzazione dell’olio dalle olive, si è riproposto quello ottenuto dall’olivastro.

I quantitativi prodotti sono stati minimi, in quanto non è possibile al momento realizzare uno sfruttamento razionale della coltura, anche perché l’organizzazione non è ancora agevole.

La raccolta si è svolta in una sola giornata per l’ottenimento di ciascuna tipologia di prodotto. Le operazioni sono state manuali, con l’utilizzo di agevolatori elettrici o elettronici poiché l’area non si presta a livelli elevati di meccanizzazione. Tutte le attività svolte assumono pertanto un carattere dimostrativo.

Le rese in olio si sono rivelate contenute nel caso del *denocciolato* (inferiori a 12 kg per quintale di olive lavorato) leggermente più alte nella seconda annata per il *blend* (16 kg per quintale di olive lavorate), molto limitate (circa 8 kg/q) infine nel caso dell’olio di *olivastro* per il basso rapporto polpa/nocciolo e le difficoltà di estrazione. Le caratteristiche del *blend* sono rappresentate schematicamente nella tabella 1: bassa acidità (inferiori a 0,2), basso numero di perossidi (sempre inferiore a 6) e un profilo sensoriale “accattivante e rotondo”.

Le quantità ottenute non sono comunque da considerare un obiettivo fondamentale poiché lo scopo

prioritario è valutare la possibilità di ottenere dei prodotti di qualità e tale obiettivo è stato raggiunto.

I margini di miglioramento per il futuro sono notevoli, specialmente se si riuscirà a mettere a regime produttivo un numero considerevole di piante.

Le valutazioni fatte sulle chiome delle piante trattate fanno ben sperare: buona risposta vegetativa che si è tradotta con un consistente numero di nuovi rami produttivi già nel secondo anno.

L'annata in corso si presenta meglio delle passate dal punto di vista delle produzioni. Tuttavia sarà difficile arrivare ad una buona raccolta a causa di una stagione estremamente favorevole agli attacchi della mosca (*Bactrocera oleae*), che sarà arduo contenere con i metodi biologici di lotta applicabili in area Parco e in queste condizioni.

Grandi passi avanti possono essere fatti inoltre con l'utilizzo di tecnologie e metodi di estrazione più consoni a lavorazioni di piccole quantità (frantoi a ciclo continuo che lavorano a due fasi) limitando al minimo indispensabile il tempo che intercorre tra la raccolta e la molitura.

Conclusioni

Il carattere multifunzionale dell'oliveto dell'Asinara consente diverse ipotesi di utilizzo per rilancio dell'area:

- consolidamento e valorizzazione delle produzioni di nicchia ottenute con appropriate azioni di marketing, che leghino il prodotto al territorio;
- aumento della fruibilità dell'oliveto con la creazione di un sistema di sentieri all'interno dell'area olivata, di un ecomuseo dedicato alla "cultura e cultura dell'olivo e dell'olio" per dare al visitatore la possibilità di immergersi nel paesaggio agricolo e capirne la sua importanza;
- creazione dei "percorsi della conoscenza" per fare educazione ambientale, agricola ed alimentare, per il trasferimento alle nuove generazioni del

Tab. 1 - Caratteristiche degli oli.
Tab. 1 - Oil characteristics.

Parametri chimici e organolettici (blend)		Profilo sensoriale
Acidità	0,12	
Perossidi	5,11	
Fruttato medio, di tipo erbaceo, con sentori di mandorla e carciofo/cardo. Equilibrato nelle sensazioni gustative, con leggera prevalenza del dolce		

“saper fare” legato alle tradizioni locali.

Il recupero dell'area olivata di Trabuccato restituisce quindi al Parco dell'Asinara una “perla” esclusiva, testimonianza del passaggio di diverse agricolture e genti.

Le condizioni operative in cui finora si sono svolte le attività sono state sempre difficoltose, a causa della natura dell'ambiente. Anche la gestione con i metodi propri di un'agricoltura “biologica” a basso impatto ambientale non è stata, e non sarà, semplice. Ma ogni lavoro di recupero rischia di diventare vano senza una gestione efficace, inserita in un progetto di valorizzazione complessiva sia dei luoghi che dei prodotti ad essi associati ed il coinvolgimento delle persone.

Ringraziamenti

Al Parco Nazionale dell'Asinara e al suo personale per aver creduto nell'iniziativa ed operato per la sua realizzazione. Al gruppo di lavoro “Olivicolo” dell'Agenzia Laore Sardegna per il lavoro intrapreso con grande professionalità. Agli olivicoltori delle diverse associazioni della Sardegna che hanno prestato la loro opera qualificata. Al Prof. Giancarlo Rossi, al Prof. Pietro Deidda, al Dott. Carlo Forteleoni che hanno accolto e sostenuto l'idea del recupero. Al Prof. Sandro Dettori e alla Dott.ssa Mariarosario Filigheddu per il supporto scientifico. Al Sig. Giovanni Andrea Nieddu per la cultura del rispetto della natura che riesce a trasmettere. Al Sig. Mario Deroma, al Dott. Giorgio Pannelli, al Prof. Franco Famiani e alla Dott.ssa Barbara Alfei per la collaborazione. A tutti coloro che hanno creduto nell'idea ed hanno lavorato per farla crescere.

Riassunto

Immerso in un contesto ambientale di grande suggestione, l'oliveto dell'Asinara testimonia la presenza di coltivazioni arboree dai tempi antichi.

L'opera di recupero e salvaguardia di questo lembo di terra restituisce al Parco una parte importante della sua storia, dell'identità culturale e della tradizione agricola. Agli interventi che si sono susseguiti per valutare la risposta vegeto produttiva in un'area di studio occorre far seguire un progetto complessivo che preveda, oltre al recupero di tutte le aree agricole, la loro implementazione per allargare la base produttiva e lo studio della valorizzazione dei prodotti assieme al territorio che li ha generati.

Parole chiave: valorizzazione, multifunzionalità, biodiversità, tradizioni, agricoltura sostenibile.

Bibliografia

- DETTORI S., FILIGHEDDU M.R., FIORI F., 2005. *Storia e paesaggi dell'olivicoltura algherese*. Convegno L'oro di Alghero, storia e paesaggi dell'olivicoltura algherese, Alghero, 23 aprile 2005. [http://desa.uniss.it/dettori/Oliv_oroAlghero.pdf]
- DETTORI S., FILIGHEDDU M.R., 2008. *Multifunzionalità degli Oliveti Periurbani del Nord Ovest Sardegna*, Grafiche Ghiani srl. [http://desa.uniss.it/OlivetiPeriurbani_Dett.pdf]
- DORIA A., 1912. *La colonizzazione interna nelle sue applicazioni col mezzo delle colonie penali agricole*, pag. 129 - 151.
- FAMIANI F., 2010. Relazione presentata al Convegno, "Recupero funzionale e conservativo degli oliveti storici. Aspetti paesag-
gistici, ambientali ed economici in un'ottica di multifunzionalità dell'azienda olivicola". Ittiri, 19 Febbraio 2010.
- FAMIANI F., PANNELLI G., 2009. *Salvaguardia e cura di alberi monumentali*.
- FORTELEONI C., GAZALE V., 2008, *Asinara*. Carlo Delfino Editore.
- GIGLIO N., 1974. *L'Asinara*, Rebellato Edizioni.
- GIORDO A., 1970. *Asinara. Vicende storiche del suo popolamento*, Tipografia Editrice Galizzi.
- PIANO DEL PARCO NAZIONALE DELL'ASINARA, 2008. *Norme di attuazione del Piano del Parco. Disciplina dell'ecosistema e delle Unità Paesaggistico Ambientali*.
- PROIETTI P., FAMIANI F., PANNELLI G., GUELFI P., 2008. *La potatura dell'olivo*. Ed. Litograf Srl.

Settore oleicolo in Basilicata. Indagine dell'ALSIA

Buccoliero A., Liuzzi N. e Mennone C.*

Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura - AASD Pantanello, Metaponto (MT)

Olive trees and olive oil productions in Basilicata region

Abstract. A work throughout the Basilicata region was carried out by the Lucan Agency of the Development and Innovation in Agriculture in 2009 on olive trees and olive oil productions. Based on both direct interview and questionnaire, it was possible to draw a realistic description of the olive oil sector in Basilicata. The data collected were integrated with those obtained by Agea Agency. The data showed an area with 151 mills, 44.533 tons of olives and a regional oil production of 7.844 tons, which was approximately 1% of the total Italian market. Although the mills are located on 71 of the 131 Lucan cities, half of the regional production is concentrated in 15 municipalities (7 in Matera province and 8 in Potenza). The annual average of olives for each mill is low (about 300 tons). The information of this work have been used to develop the publication titled "Repertorio degli Oli della Basilicata", published in 2010.

Key words: Basilicata, oil, olive oil sector, oil mills.

Introduzione

Nel corso del 2009 l'Alsia ha analizzato il sistema della trasformazione olearia e del confezionamento dell'olio in Basilicata, attraverso una indagine estesa all'intero territorio regionale, allo scopo di acquisire direttamente dati produttivi e strutturali ed avere una descrizione realistica dello stato del settore oleicolo regionale.

Materiali e metodi

Le rilevazioni sono state condotte dai tecnici operanti nelle 8 Aziende Agricole Sperimentali Dimostrative dell'ALSIA (Agenzia Lucana di Sviluppo e di Innovazione in Agricoltura) tramite intervista e somministrazione di un questionario.

L'indagine ha esaminato diversi aspetti della trasformazione e della commercializzazione presso i

frantoi, oltre a censire le altre unità produttive che commercializzano olio extravergine di oliva confezionato (aziende agricole e confezionatori/commercianti).

Si è partiti dall'esame dei nominativi acquisiti da più fonti (archivi Regione Basilicata, Comuni, Concorso regionale Premio "Olivarum"), completando l'universo di indagine grazie alla conoscenza diretta del territorio da parte dei tecnici operanti nelle diverse AASD dell'Alsia dislocate sul territorio regionale. Sono stati quindi raccolti 204 questionari (140 frantoi, 60 aziende olivicole, 4 confezionatori).

Le informazioni sul numero di frantoi attivi e sulle relative produzioni rilevate con i questionari sono state incrociate ed integrate con i dati delle comunicazioni mensili di molitura e produzione di olio inviate dai frantoiani all'Agea in base ai vigenti obblighi comunitari. Il raffronto è stato fondamentale ed ha permesso l'individuazione e la correzione di alcune incongruenze presenti sia sui dati rilevati direttamente tramite intervista che su quelli forniti da Agea.

Risultati e discussione

La trasformazione

Negli anni 2008/2009 erano attivi in Basilicata 151 frantoi, con 44.533 tonnellate olive lavorate e una produzione regionale di olio di 7.844 tonnellate, pari a circa l'1% del mercato italiano (tab. 1). Il numero di strutture e le produzioni risultavano equamente distribuiti tra le due province.

I comuni con almeno un frantoio attivo erano 71 (su 131 comuni lucani), di cui 29 in provincia di Matera e 42 in provincia di Potenza. La più alta con-

Tab. 1 - Frantoi e produzioni in Basilicata per provincia - Campagna 2008/2009. Elaborazioni su dati Indagine Alsia e dati AGEA

Tab. 1 - Mills and olive oil productions by province in Basilicata region - year 2008/2009. Based on Alsia and AGEA data.

Parametri	Matera	Potenza	Basilicata
Frantoi attivi (n.)	75	76	151
Olive molite (t)	22.215	22.318	44.533
Olio prodotto (t)	3.977	3.867	7.844
Resa (%)	17.90%	17.30%	17.60%
Media olive lavorate/frantoio (t)	296	293	294

* cmennone@tiscali.it

centrazione di frantoi si rileva a Ferrandina in provincia di Matera con 8 frantoi e a Barile in provincia di Potenza con 6 frantoi attivi (fig. 1).

Sempre con riferimento al 2009, la metà della produzione regionale si concentra in soli 15 comuni e 58 frantoi. Infatti, nella provincia di Matera il 52,6% delle olive lavorate si concentra in 7 comuni, dove sono attivi 31 frantoi (fig. 2), mentre in quella di Potenza il 53,3% delle olive viene lavorato in 8 comuni, dove sono attivi 27 frantoi (fig. 3).

Gli impianti per centrifugazione sono leggermente più diffusi rispetto a quelli a presse, rispettivamente 50% e 48%; esistono in regione anche 3 impianti con estrazione per percolamento (2%).

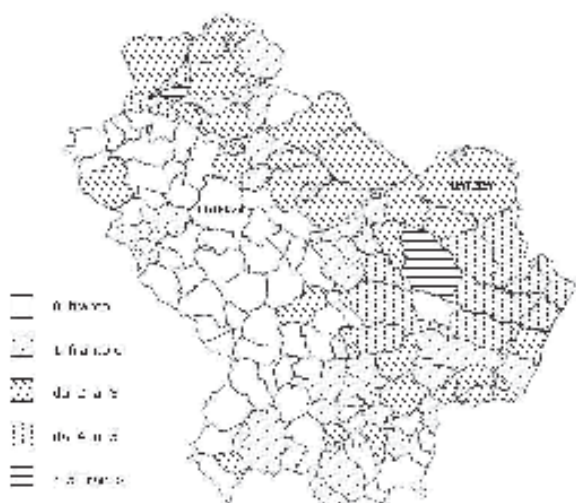


Fig. 1 - Frantoi attivi per comune in Basilicata - Campagna 2008/2009.

Fig. 1 - Mills by municipalities in Basilicata region. Year 2008/2009.

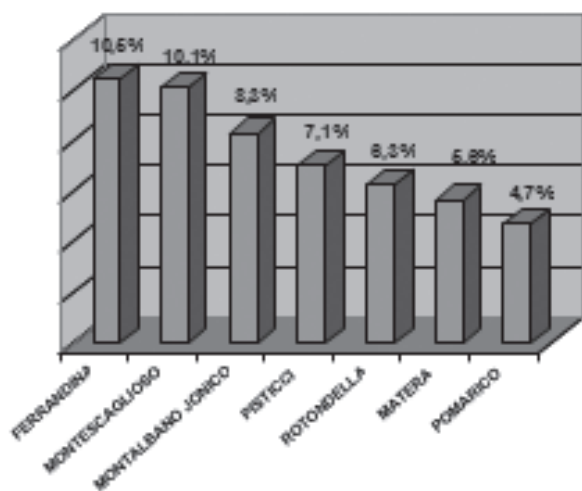


Fig.2 - Produzione di olio nei primi 7 comuni della provincia di Matera (52,6% del totale).

Fig. 2 - Olive oil production in 7 municipalities (52,6% of the total amount of Matera province).

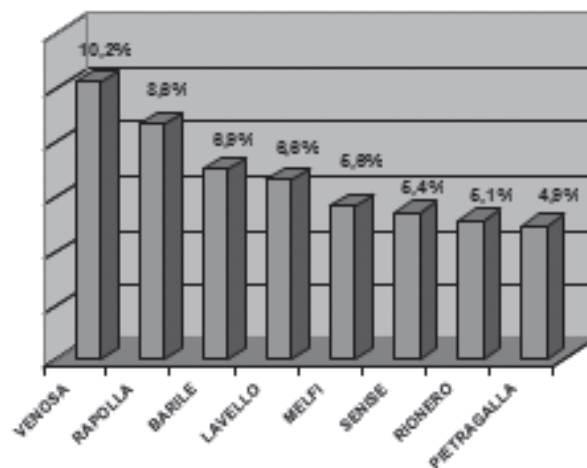


Fig. 3 - Produzione di olio nei primi 8 comuni della provincia di Potenza (53,3% del totale).

Fig. 3 - Olive oil production in 8 municipalities (53,3% of the total amount of Potenza province).

La media annua di olive lavorate per frantoio è molto bassa (circa 300 t), per l'elevata incidenza di piccoli e piccolissimi impianti presenti nei comuni a minore vocazione olivicola (il 34% degli impianti ha capacità lavorative inferiori a 8 q.li/ora).

Molti impianti di recente costruzione rispondono alle più evolute esigenze compatibili con la qualità. Così ad esempio vi sono frantoi attrezzati per la denocciatura, con moderni impianti di stoccaggio in locali a temperatura controllata e impiego di gas inerte nelle fasi di stoccaggio e confezionamento.

Il confezionamento

L'indagine ha evidenziato che viene confezionato circa il 30% dell'olio extravergine di oliva prodotto. I produttori che commercializzano olio in confezione sono in totale 110, di cui 42 aziende agricole, 64 frantoi e 4 confezionatori/commercianti.

Dalla elaborazione dei dati è risultato che le aziende agricole commercializzano circa il 10% dell'olio confezionato, mentre il 67% è commercializzato dai frantoi ed il 23% dai confezionatori/commercianti.

La variabilità delle quantità confezionate per produttore è molto ampia; si va da classi di pochi quintali per le piccole aziende agricole a classi di alcune migliaia di quintali per poche strutture dell'area del Vulture.

Per i frantoi la distribuzione è spostata verso le classi più alte; risulta infatti che il 70% del confezionato è realizzato da sole 8 strutture con volumi superiori a 40 tonnellate di olio.

Per le aziende agricole la distribuzione presenta due picchi, uno intorno a 3-4 tonnellate (circa il 25% del prodotto confezionato da questa categoria di produttori) e l'altro oltre le 10 tonnellate (circa il 47%).

Il repertorio degli oli della Basilicata 2010

Le informazioni sul confezionamento acquisite con l'indagine sono state utilizzate per elaborare il Repertorio degli Oli della Basilicata, pubblicato nel 2010. La pubblicazione, che raccoglie circa il 90% degli operatori e delle relative produzioni confezionate, presenta un quadro di insieme del comparto oleicolo lucano formato da 42 aziende agricole, 56 frantoi e 4 confezionatori, distribuiti su 43 comuni della regione, che propongono sul mercato 141 etichette, per un totale di circa 2.000.000 di litri di prodotto. Delle 141 etichette repertorate nel volume, 5 sono di "condimenti in olio extravergine di oliva" e si riferiscono ad altrettante aziende produttrici; 21 sono etichette di olio extravergine di oliva biologico.

Per ogni produttore il repertorio dedica una pagina alla presentazione dell'azienda con indirizzi e contatti e, per ogni etichetta, una pagina alla descrizione del prodotto con l'immagine della confezione e dell'etichetta, il nome commerciale, la quantità prodotta, le cultivar da cui è stato ottenuto l'olio, il sistema di estrazione ed eventuali certificazioni.

Riassunto

L'indagine svolta dall'Alsia nel 2009 sull'intero territorio regionale attraverso intervista e somministrazione di questionario ha permesso di ottenere una descrizione realistica del settore oleicolo in Basilicata. I dati raccolti, incrociati e integrati con i dati Agea sulle moliture hanno evidenziato un settore con 151 frantoi attivi, 44.533 tonnellate olive lavorate e una produzione regionale di olio di 7.844 tonnellate, pari a circa l'1% del mercato italiano. Anche se i frantoi attivi sono distribuiti in 71 dei 131 comuni lucani, la metà della produzione regionale si concentra in soli 15 comuni, 7 in provincia di Matera e 8 in quella di Potenza. La media annua di olive lavorate per frantoio è bassa (circa 300 t). Le informazioni sul confezionamento acquisite con l'indagine sono state utilizzate per elaborare il "Repertorio degli Oli della Basilicata", pubblicato nel 2010.

Parole chiave: Basilicata, olio, settore oleicolo, frantoi.

Tutela e valorizzazione del patrimonio degli ulivi plurisecolari: la legge di difesa del paesaggio degli ulivi monumentali della Regione Puglia e la sua applicazione

de Palma L.^{1*}, Bellacicco E.² e Ciola G.³

¹ Dipartimento di Scienze Agro-ambientali, Chimica e Difesa Vegetale, Università di Foggia

² già Regione Puglia, Assessorato all'Ecologia

³ Parco Regionale delle Dune Costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo (BR)

Guardianship and valorization of the plurisecular olive tree heritage: the law of the Apulia Region government to protect the monumental olive tree landscape, and its application

Abstract. In the Apulia Region, a wide population of plurisecular olive trees characterizes the landscape, exerts a productive function and has a prominent role in the territory ecological and hydro-geological protection, as well as in the regional history and culture. These trees have been object of raids for a long time; thus, the local government passed a law aimed to protect and valorize them. The law application is supported by a technical staff that: i) defined a proper form to observe and identify the monumental trees, ii) authorized the moving of monumental trees according to the derogations of the law; iii) formulated basic indications for uprooting and replanting monumental trees. A first census of the monumental olive trees was performed and a temporary list published.

Key words: landscape valorization, environment protection, territory exploitation.

Introduzione

La Puglia, prima regione italiana per superficie olivetata, ospita una vasta popolazione di ulivi che hanno più di un secolo di vita, stimata in almeno 6 milioni di esemplari, pari a circa il 10 % del totale regionale (Pofi, 2011). Questi alberi vantano una peculiare esaltazione delle caratteristiche biologiche della specie (Lavee, 1996): grande longevità e capacità d'auto-rigenerazione, sviluppo imponente dell'apparato aereo e di quello radicale, tronco evoluto in

forme scultoree, presenza di nicchie legnose ospitanti numerose specie vegetali ed animali. In ragione dell'età, della mole e della funzionalità biologica, essi costituiscono uno speciale patrimonio di carattere storico, sociale, paesaggistico e svolgono non solo funzioni produttive, ma anche importanti azioni di stabilizzazione idrogeologica del territorio, salvaguardia della biodiversità e difesa ecologica includendo, la tutela delle biocenosi (Tedesco, 2007). E' inoltre da considerare il sequestro, nella biomassa arborea, dell'anidride carbonica dell'aria (Facini *et al.*, 2007).

Il patrimonio degli ulivi plurisecolari pugliesi, com'è noto, è stato a lungo oggetto di razzie finalizzate ad ornare giardini e parchi privati di regioni del Nord Italia, sebbene l'espianto ed il trasporto di frodo, seguiti dal reimpianto in un clima non consono all'ulivo, abbiano fortemente limitato la sopravvivenza degli esemplari estirpati. La Regione Puglia ha inteso proteggere questo patrimonio attribuendogli valori di monumentalità e promulgando un'apposita legge di "Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali" (L. Reg. n. 14/2007). Essa ha lo scopo di difendere e rivalutare la presenza e il ruolo degli "alberi di ulivo monumentali, anche isolati, in virtù della loro funzione produttiva, di difesa ecologica e idrogeologica nonché quali elementi peculiari e caratterizzanti della storia, della cultura e del paesaggio regionale. La tutela degli ulivi non aventi carattere di monumentalità resta disciplinata dalla legge 14 febbraio 1951, n. 144 e dalle norme applicative regionali". Il funzionamento della legge è supportato da una Commissione Tecnica composta da rappresentanti degli assessorati regionali all'ecologia, all'assetto del territorio e all'agricoltura, della soprintendenza per i beni architettonici ed il paesaggio, del Corpo Forestale dello Stato, delle associazioni ambientaliste, delle organizzazioni professionali agricole, delle associazioni agrituristiche, delle università pugliesi. La Commissione formula pareri sulla metodologia di rilevazione e sui parametri d'identificazione degli

* l.depalma@unifg.it

alberi monumentali, valida le segnalazioni e le rilevazioni sistematiche, formula pareri sull'inclusione degli alberi monumentali nell'apposito elenco regionale, suggerisce forme integrate di tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale in oggetto (comprese misure di politica agricola e forestale e la promozione di attività di ricerca), esprime parere vincolante sull'eventuale abbattimento e/o spostamento degli alberi monumentali dell'albo regionale.

Oltre alla Puglia, altre importanti regioni olivicole italiane si identificano, dal punto di vista paesaggistico, nell'immagine delle proprie superfici olivetate ed hanno interesse a proteggere e valorizzare questo patrimonio. Nel presente lavoro dopo aver sintetizzato i punti salienti in cui si articola la legge della Regione Puglia e che, limitatamente ad essa, possono costituire una sorta di "metodologia" di approccio al problema, si espongono i principali avanzamenti conseguiti nei primi anni d'applicazione della legge.

Materiali e metodi

- *Caratteri di monumentalità.* Tronco di diametro \geq 100 cm a 130 cm dal suolo o con accertato valore storico-antropologico; albero con tronco del diametro di 70-100 cm, se dotato di uno dei seguenti caratteri: forma scultorea del tronco, riconosciuto valore simbolico, ubicazione in adiacenza di beni culturali. Sono monumentali interi uliveti ospitanti, nell'ambito dell'unità colturale, almeno 60 % d'individui monumentali.
- *Rilevazione degli ulivi ed uliveti monumentali.* Da effettuarsi con scheda indicante localizzazione e caratteristiche dell'albero. Rilevazioni sistematiche sono a cura della Regione Puglia (anche in convenzione con enti o organizzazioni). Sono ammesse segnalazioni individuali. Ogni esemplare è individuato da un codice.
- *Elenco regionale degli ulivi e uliveti monumentali e loro tutela.* E' il risultato dell'attività di censimento. E' vietato danneggiare, abbattere, spiantare, commerciare gli ulivi in elenco. Con l'elenco definitivo, gli uliveti monumentali sono soggetti a vincolo paesaggistico poiché assimilati a beni diffusi del paesaggio (e come tali vanno individuati negli strumenti urbanistici comunali); essi sono sottoposti alle prescrizioni delle norme del Piano urbanistico territoriale tematico per il paesaggio. Negli uliveti ad alta presenza d'ulivi monumentali sono ammessi miglioramenti fondiari di rinfittimento (varietà locali e/o del disciplinare DOP) o consociazione colturale (senza danni agli alberi esistenti).
- *Regime transitorio.* Durata massima 3 anni. Sino alla pubblicazione dell'elenco definitivo è vietato danneggiare, abbattere, spiantare e commerciare ulivi monumentali. Deroghe sono ammesse per opere di pubblica utilità, oppure autorizzate prima della legge, se mancano soluzioni alternative. E' inoltre necessario predisporre un progetto di reimpianto. In uliveti monumentali, è ammesso lo spostamento di esemplari, nell'ambito della stessa particella, per compiere "piccole opere a servizio dell'attività agricola". E' fatta salva la procedura di valutazione d'incidenza sulla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche (DPR 357/97), in caso di siti di "Rete Natura 2000", e il nulla-osta dell'Ente di gestione, in caso di aree protette.
- *Reimpianto di ulivi monumentali.* E' a carico del richiedente. Deve avvenire negli stessi lotti d'espianto o aree dello stesso comune o comuni vicini. Gli Enti pubblici possono ospitare alberi e attivare convenzioni per la manutenzione. Gli ulivi si possono spostare solo con autorizzazione dell'UPA competente, indicante le aree d'espianto e reimpianto.
- *Sanzioni amministrative.* Il mancato rispetto della legge comporta ammende da 3.000 a 30.000 € per pianta (sino ad un massimo di 250.000 €).
- *Azioni di sostegno e promozione.* La Giunta Regionale determina le risorse finanziarie per la tutela e valorizzazione degli ulivi ed uliveti monumentali. La regione Puglia e gli Enti locali possono stipulare convenzioni con gli agricoltori per la tutela e manutenzione degli ulivi monumentali. Gli Enti che ospitano e sostengono il reimpianto di esemplari hanno priorità d'accesso a finanziamenti regionali per la tutela della natura e del paesaggio. E' istituita una menzione speciale per l'olio extravergine ottenuto da drupe provenienti da ulivi ed uliveti monumentali, associabile ad altri marchi, con promozione dei prodotti a carico della Regione Puglia. La Regione promuove l'immagine del paesaggio degli ulivi, soprattutto monumentali, e le loro produzioni, anche a fini turistici. Inoltre, interviene presso MiPAF e UE stimolando azioni "per il mantenimento in produzione degli ulivi monumentali ad alto valore storico-culturale-ambientale e/o a rischio di abbandono". Gli agricoltori proprietari di suoli interessati da ulivi monumentali hanno priorità nel finanziamento di progetti per il mantenimento in coltura degli stessi, miglioramento della qualità del prodotto, recupero e manutenzione del paesaggio rurale.

Risultati e discussione

I principali risultati conseguiti nei primi anni dell'applicazione della legge sono inerenti la divulgazione dei suoi contenuti presso gli agricoltori, la realizzazione della scheda di rilevazione, la definizione di un iter per la presentazione di istanze di deroga ai divieti sanciti, il pronunciamento in merito, l'avvio del censimento, la pubblicazione del primo elenco regionale provvisorio degli ulivi ed uliveti monumentali pugliesi.

La divulgazione della legge è stata attuata, principalmente ad opera delle organizzazioni professionali agricole, in incontri volti a illustrare le finalità, le definizioni dei caratteri di monumentalità, i divieti, le deroghe e le azioni di promozione. Dagli incontri è emerso l'attaccamento degli agricoltori al patrimonio olivicolo regionale che essi stessi, da generazioni, tramandano e rendono parte integrante della storia e cultura locale, ma anche la preoccupazione che i nuovi "vincoli" vadano a limitare la libera attività agricola. E' stato quindi richiesto l'avvio di ampie riflessioni sulle casistiche che possono presentarsi e sulle soluzioni prospettabili affinché la salvaguardia del paesaggio e dell'ambiente non penalizzi l'imprenditorialità degli olivicoltori pugliesi.

Ai fini della rilevazione degli esemplari, l'Ufficio Parchi della Regione Puglia e la Commissione Tecnica hanno predisposto una scheda su cui indicare i dati specifici di ubicazione, proprietà, dimensione e numero degli alberi, loro caratteristiche monumentali e paesaggistico-ambientali, condizioni vegetative e sanitarie, tipologia culturale, rischi ed eventuali proposte di tutela. Hanno inoltre richiesto alla Giunta Regionale d'approvare un atto d'indirizzo inerente le procedure per le richieste di deroga. La Commissione Tecnica ha ricevuto circa 70 richieste e si è pronunciata su esse. Essa ha inoltre definito indicazioni di base per le fasi di espianto e reimpianto degli ulivi monumentali, volte a garantire la ripresa vegetativa. In particolare, nell'espianto dovrà essere usato idoneo mezzo di sollevamento e spostamento della pianta con l'intera zolla ed evitato l'accorciamento delle branche con diametro >30 cm; nel reimpianto, dovrà adottarsi una distanza minima di 10 m tra gli alberi, provvedere tutte le cure necessarie all'attecchimento, inclusa la nutrizione idrica.

In convenzione con la Regione Puglia, il Corpo Forestale dello Stato, utilizzando GPS Garmin Emap e metodologia *point to point*, ha effettuato il primo rilevamento sistematico di circa 13.000 ulivi monumentali, quasi sempre di proprietà privata (87%), e per oltre il 60% ubicati in oliveto puro e

impiantati con sesto irregolare. Sono stati censiti, anzitutto, gli esemplari più rappresentativi in considerazione della loro dimensione produttiva, di difesa ecologica e idrogeologica e di caratterizzazione del paesaggio regionale (fig. 1), con la seguente ripartizione provinciale: Foggia 12%, Bari 21 %, Brindisi 22%, Lecce 19%, Taranto 26%. Il 60% degli individui ha tronco di diametro compreso tra 100 e 200 cm ed il 14 % ha tronco di diametro >200 mm, mentre il 28% ha tronco di diametro compreso tra 70 e 100 cm e quindi sono considerati monumentali o in virtù delle forme scultoree del tronco, o per riconosciuto valore simbolico, o perché ubicati in prossimità di beni culturali (Corpo Forestale dello Stato, s.d.).

Recentemente è stato pubblicato il primo elenco provvisorio degli ulivi monumentali della Puglia (BURP n. 41 del 22.03.11) ed avviato un secondo censimento sistematico, per un minimo di altri 250.000 esemplari. Il censimento degli ulivi pugliesi, quindi, prosegue. Mediante "ortofoto" sono stati rilevati circa 475.000 alberi che, dopo sopralluoghi al suolo, alimenteranno un database d'ulivi catalogati con sistema GPS.

Conclusioni

La legge di "Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali", unica nello specifico ed apprezzata per il suo operato anche in ambito internazionale, ha suscitato entusiasmo per l'azione volta a bloccare lo scempio del patrimonio paesaggistico pugliese, ma anche perplessità per i "vincoli" che pone agli olivicoltori. Le principali organizzazioni professionali agricole sottolineano che, in una regione fortemente olivetata come la Puglia è fondamentale conciliare la protezione degli alberi monumentali con la prospettiva di reddito; esse chiedono, in particolare,

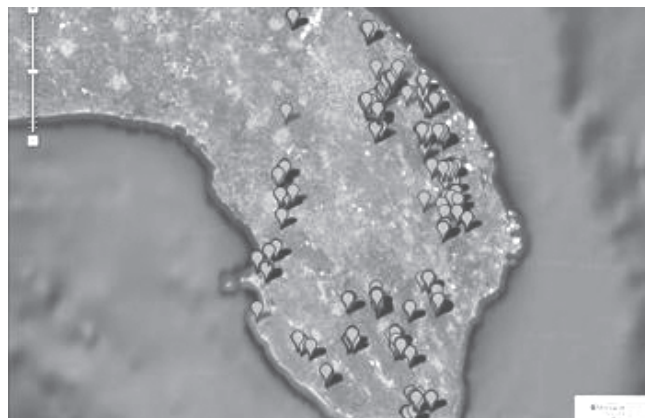


Fig. 1 - Esempio d'ulivi e uliveti monumentali rilevati in Salento.
Fig. 1 - Example of monumental olive trees and orchard identified in the Salento area.

che il servizio reso a tutta la comunità dagli olivicoltori che difendono gli ulivi plurisecolari sia riconosciuto e quindi opportunamente “valorizzato”, anche in sede comunitaria, e opportunamente compensato. La via di un “indennizzo” economico non è facile da perseguire; tuttavia, altre forme di compensazione, come l’accesso preferenziale a finanziamenti regionali su fondi comunitari, hanno trovato spazio nelle azioni dell’Assessorato all’Agricoltura pugliese.

Tra i risultati dell’applicazione della legge, la progressiva mappatura del patrimonio olivicolo è, di per sé, uno strumento importante per l’agricoltura pugliese, utilizzabile non solo per difesa paesaggistica ed ambientale, ma anche per altri interventi nel settore.

E’ infatti da considerare che, dopo una prima fase di applicazione della legge, diretta principalmente ad attivare azioni di tutela di cui si avvertiva grande necessità, gli organi regionali preposti al funzionamento legislativo potranno rivolgere maggiore attenzione verso le attività di valorizzazione del patrimonio degli ulivi monumentali. Queste, oltre ad essere uno degli obiettivi della legge stessa, rivestono un ruolo fondamentale nel consolidamento delle azioni di tutela e, quindi, nel loro stesso successo.

Alla luce dell’esperienza dei primi anni, la legge della Regione Puglia 14/2007 può essere migliorata. Alcune modifiche sono già state apportate (seduta del Consiglio Regionale del 12 dicembre 2011), come l’eliminazione del limite temporale al regime transitorio, l’introduzione del termine di 90 giorni per l’esame delle richieste di deroga, l’integrazione della Commissione Tecnica con un rappresentante dell’amministrazione comunale nel cui territorio ricade l’intervento proposto, l’eliminazione della limitazione alle opere di miglioramento fondiario negli uliveti a forte presenza d’alberi monumentali.

Riassunto

La Puglia ospita una vasta popolazione d’ulivi plurisecolari che caratterizzano il paesaggio, svolgono funzioni produttive ed hanno un ruolo importante nella difesa ecologica e idrogeologica del territorio, nella storia e nella cultura regionale. A fronte delle razzie operate ai danni di questo patrimonio, la Regione Puglia ha emanando una legge di “Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali”. Il funzionamento della legge è supportato da una Commissione Tecnica. E’ stata approntata una scheda per rilevamento e identificazione degli ulivi monumentali, eseguito un primo censimento e pubblicato un elenco provvisorio. Sono stati forniti pareri sullo spostamento d’ulivi monumentali per motivi di pubblica utilità, opere già autorizzate o miglioramento fondiario, fornendo “prescrizioni” sulle modalità di espianto e reimpianto degli esemplari.

Parole chiave: valore paesaggistico, difesa ambientale, promozione territoriale.

Bibliografia

- CORPO FORESTALE DELLO STATO, COMANDO DELLA PUGLIA, s.d. *Rilevamento degli ulivi monumentali*. http://93.63.84.69/ecologia/Documenti/GestioneDocumentale/Documenti/Ecologia/Parchi/Alberi/ECO_Parchi_AM_11_Pubblicazione_Censimento_Ulivi.pdf
- FACINI O., GEORGIADIS T., NARDINO M., ROSSI F., MARACCHI G., MOTISI A., 2007. *Il contributo degli impianti da frutto all’assorbimento della CO₂ atmosferica*. In: AA.VV. *Clima e Cambiamenti Climatici: le attività del CNR*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma: 665-668.
- LAVEE S., 1996. *Biologia e fisiologia dell’olivo*. In: *Enciclopedia mondiale dell’olivo*. COI (Madrid): 61-110.
- TEDESCO N., 2007. *“Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali della Puglia”*. *Ulivi di Puglia, ambasciatori tra i popoli*. Coord Edit. Regione Puglia, Assessorato all’Ecologia - Ufficio Parchi e R.N., Assessorato al Turismo e all’Industria Alberghiera (Bari), pp. 16.
- POFI G., 2011. *Puglia, le vie dei grandi ulivi*. Mario AddaEditore (Bari), pp. 277.

Valorizzazione energetica della coltura dell'olivo in Sardegna

Dettori S.¹, Deplano G.¹, Filigheddu M.R.^{1*} e Murgia L.²

¹ Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università di Sassari

² Dipartimento di Ingegneria del Territorio, Università di Sassari

Energetic exploitation of olive farming in Sardinia

Abstract. Environmental and economic sustainability of agriculture can be achieved through strategies of energy recovery. The recovery of vegetal biomasses by olive tree pruning and processed olive fruit residues could be an important energy source as alternative to fossil fuels. In the olive growing is the most extended fruit tree crop and *the Royal Cities of Olive Oil* - Sassari, Alghero, Bosa among others - concentrate in their territories the widest olive groves and grinders of the whole island. Energy recovery by olive residual biomasses can effectively support the application of good agricultural practices, but requires a punctual surveying about resources and potential users of this energy, particularly in rural areas. The recovery and uses of olive biomasses in Sardinia could permit to save respectively 120 and 161 kg/ha of fossil fuels.

Key words: biomass, energy, olive.

Introduzione

L'olivo è la più estesa coltura legnosa dell'Isola come confermato dal recente 6° Censimento Generale dell'Agricoltura che conteggia, nei dati preliminari, 36.500 ettari. Il suo legno, dotato di alto peso specifico, ha un elevato potere calorifico che lo rende idoneo all'utilizzo energetico, come dimostrato da una lunga tradizione. In anni recenti, il favorevole regime dei prezzi ha sostenuto la progressiva razionalizzazione della filiera olivicola in tutte le sue fasi, rendendo disponibili quantitativi sempre più consistenti di biomasse ligno-cellulosiche derivanti dalla potatura e dalla trasformazione industriale. I costi di concentrazione dei residui sono, d'altra parte, incrementati dalla ridotta dimensione media dell'azienda olivicola che, in linea col quadro nazionale, risulta prossima a un ettaro. La distribuzione degli oliveti sul vasto territorio isolano (fig. 1) non è regolare ma sono presenti

aree storiche di concentrazione nel perimetro periurbano delle Città Regie dell'Olio (Sassari, Alghero, Bosa, tra le altre) (Dettori e Filigheddu, 2008) il che costituisce un aspetto positivo per la successiva valorizzazione della coltura anche a fini energetici.

Con questo obiettivo si è proceduto a stimare il quantitativo di biomassa, ottenibile sia dalla coltura che dalla trasformazione industriale delle olive, reimpiegabile per la produzione di energia termica secondo un modello di microgenerazione diffusa sul territorio.

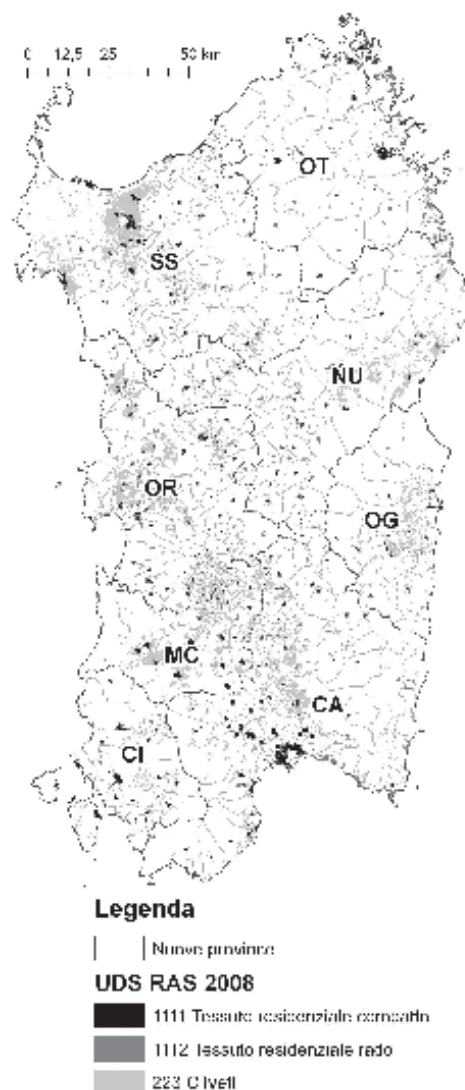


Fig. 1 - Distribuzione degli oliveti in Sardegna.
Fig. 1 - Distribution of olive groves in Sardinia.

* mrfili@uniss.it

Materiali e metodi

La stima delle quantità di biomassa legnosa ottenibile dalla potatura degli olivi è stata sviluppata, nell'ambito del Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia/Francia "Marittimo" 2007-2013 BIOMASS, secondo la metodologia ARSIA (2009) che basa il calcolo sulla relazione esistente tra livelli produttivi e sviluppo vegetativo della coltura. I coefficienti utilizzati per la stima degli scarti di potatura sono quelli riportati per la Sardegna nel Rapporto 11/2001 dell'ANPA/ONR che propone, sulla base dei sistemi di allevamento e delle densità di impianto predominanti nell'Isola, la regressione $M_p = (0,428 \text{ t olive}) + 1,452$. Per la stima dei residui agroindustriali valorizzabili a fini energetici si è fatto riferimento agli indici riportati nel Report ENEA RSE/2009/50 (Cioffi, 2009) che indicano, per la Sardegna, un rapporto tra residuo agroindustriale e olive prodotte pari a 0,51. Le superfici investite a olivo e le produzioni di frutto derivano dai dati intercensuari forniti dall'Istat, considerando i valori medi ottenuti per le due annate più recenti di cui sono disponibili i dati disaggregati per le nuove otto province.

Risultati

I dati del biennio 2008-2009 (tab. 1) riportano una superficie di 39.612 ettari di oliveti prevalentemente ubicati nelle province di Nuoro, Cagliari e Sassari. Le rese medie regionali sono pari a $1,41 \text{ t ha}^{-1}$ col valore più elevato in provincia di Sassari ($1,8 \text{ t ha}^{-1}$) e il più basso in quella di Nuoro ($1,1 \text{ t ha}^{-1}$).

Le biomasse derivanti dalla potatura degli olivi (fig. 2), disponibili a livello regionale, risultano pari a 23.900 t di prodotto fresco, stima che risulta abbastanza prudenziale rispetto ai valori riportati in letteratura (Cioffi, 2009). Considerando un'umidità media alla raccolta del 47% e un Potere Calorifico Inferiore (PCI) di $18,6 \text{ MJ kg}_{\text{ss}}^{-1}$, l'energia lorda ritraibile dai



Fig. 2 - Oliveto dopo la potatura.
Fig. 2 - Olive trees after pruning.

soli residui di potatura ammonterebbe a 235.384 GJ (fig. 3). A ciò si aggiungono le altre biomasse residuali della filiera olearia, quali sanse esauste e nocciolino, che presentano caratteristiche fisico-chimiche ottimali per la valorizzazione energetica. Per un ammontare di 28.500 t di residuo tal quale, con un'umidità del 45% e un PCI di $20 \text{ MJ kg}_{\text{ss}}^{-1}$, si stima una disponibilità energetica lorda di 313.000 GJ. Il quantitativo regionale di energia teoricamente disponibile dalla coltura dell'olivo risulterebbe in totale pari a poco meno di 550.000 GJ.

In media, per ogni ettaro di coltura, il recupero del materiale di potatura e dei residui di lavorazione industriale potrebbe permettere, al netto di un rendimento di conversione termica pari a 0,85, di fornire 5 GJ e 8 GJ rispettivamente, corrispondenti ad un risparmio pari a circa 120 e 161 kg di gasolio.

Conclusioni

La valorizzazione concreta delle risorse energetiche residuali, sia di origine agricola che agroindustriale, non può prescindere da un'indagine puntuale sulla distribuzione spaziale delle aziende olivicole in

Tab. 1 - Superfici, produzioni medie e stima delle biomasse ritraibili per il biennio 2008-2009 nelle otto province sarde.
Tab. 1 - Surfaces, mean olive yields and biomass residues in the eight Sardinian provinces (biennium 2008-2009).

Province	Superfici oliveti (ha)	Produzioni olive (t)	Residui di potatura tal quale (t)	Residui agroindustriali tal quale (t)
Cagliari	9.073	13.844	5.927	7.060
Carbonia-Iglesias	1.058	1.488	638	759
Medio Campidano	1.392	1.566	672	799
Nuoro	9.752	10.659	4.563	5.436
Ogliastra	2.967	4.172	1.787	2.128
Olbia-Tempio	618	868	373	443
Oristano	5.876	6.921	2.964	3.530
Sassari	8.879	16.269	6.965	8.297
Totale Sardegna	39.612	55.785	23.877	28.450

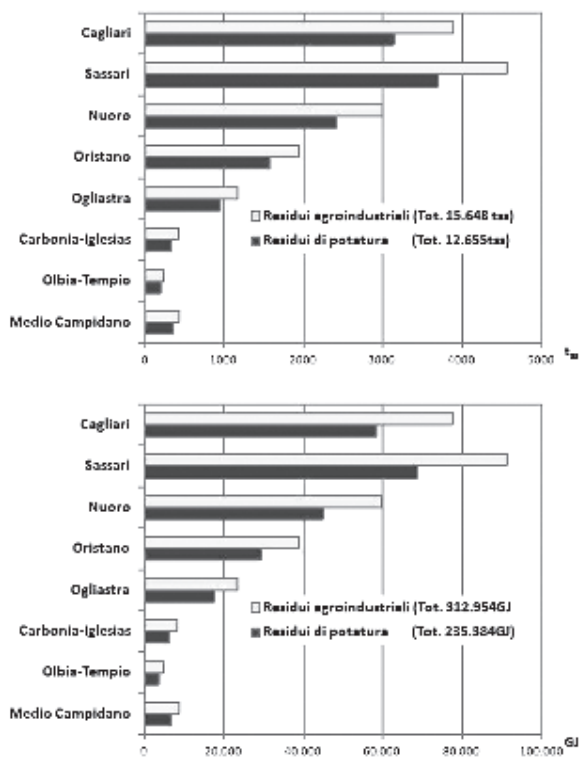


Fig. 3 - Biomasse ritraibili dagli oliveti delle otto province sarde e relativi valori energetici.

Fig 3 - Olive biomass residues and energy content.

rapporto alle possibili utenze energetiche individuabili nel territorio rurale. Solo un'accurata valutazione delle risorse energetiche disponibili, sia in termini quantitativi che qualitativi, può permettere di pianificare un reimpiego che sia sostenibile sia sotto l'aspetto energetico, che ambientale ed economico.

Riassunto

La sostenibilità ambientale ed economica può essere perseguita attraverso il risparmio energetico anche in agricoltura. Per le aziende olivicole l'utilizzazione delle biomasse ligno-cellulosiche derivanti dalla potatura e dalla trasformazione industriale rap-

presenta una non trascurabile opportunità di disporre di fonti energetiche alternative. In Sardegna l'olivo costituisce la più estesa coltura legnosa con aree storiche di concentrazione di oliveti e frantoi nel perimetro periurbano delle Città regie dell'Olio (Sassari, Alghero, Bosa, tra le altre). L'utilizzazione a fini energetici delle biomasse vegetali può favorire l'applicazione delle buone pratiche agricole ma richiede il rilevamento dei potenziali utilizzatori di questa fonte energetica in particolare nelle aree rurali. Si può stimare che nella realtà regionale, per ogni ettaro di coltura, il recupero del materiale di potatura e dei residui di lavorazione industriale potrebbe permettere di risparmiare rispettivamente 120 e di gasolio.

Parole chiave: biomasse, olivo, energia.

Bibliografia

CIOFFI A., 2009. *Rilievo indici di relazione tra produzioni agricole e biomassa residuale associata, analisi del mercato della biomassa residuale nelle province delle regioni Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna*. ENEA Report RSE/2009/50, pp. 71 [http://old.enea.it/attivita_ricerca/energia/sistema_elettrico/Censimento_biomasse/RSE50.pdf]

AA.VV., 2009. *Stima della potenzialità produttiva delle agrienergie in Toscana*. ARSIA Toscana, Firenze, pp. 93, ISBN: 978-88-8295-109-2 [<http://www.arsia.toscana.it/>]

ANPA, 2001. *Rapporto 11/2001 I rifiuti del comparto agroalimentare*, Studio di settore, pp. 71 [http://www.apat.gov.it/site/_contentfiles/00038200/38230_Rapporti_01_11.pdf]

DETTORI S., FILIGHEDDU MR., 2008. *Analisi multitemporale del consumo degli oliveti periurbani nel Nord Ovest della Sardegna. Il caso di studio della città di Sassari*. Atti "Multifunzionalità degli Oliveti periurbani del Nord Ovest (Sardegna)", Dettori e Filigheddu Eds., Sassari, 21 aprile 2006, pp. 9-46.

BIOMASS. *Politiche e strumenti per la valorizzazione delle biomasse come fonte di energia rinnovabile. Le biomasse nell'area di cooperazione transfrontaliera: disponibilità di risorsa e proposte di governance*. Lucca, Aprile 2011 [http://biomass.site-internet-corse.net/catalog_repository/uploads/7/Biomass_brochure_web.pdf]

Zonazione olivicola: gli oli di “Bosana” nel terroir sassarese

Filigheddu M.R.*, Deplano G., Santona M. e Dettori S.

Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università di Sassari

Olive zonation: the “Bosana” oils in Sassari land

Abstract. In this paper we want to investigate the influence of the lithological composition of soils on oil quality obtained from the olive cultivar “Bosana”. In the North-West of Sardinia the “Bosana” groves are divided into 2 main districts, Alghero and Sassari. The first is characterized by fertile aeolian coast soils while the second lies on calcareous soils of the Miocene. 22 standard farms of the two districts were selected by considering altimetry and applied management system, and checked for 2 years. At 50% of veraison, olive fruit samples were harvested and pressed by the same machine. The oils obtained were classified into medium or high quality. The total acidity level was lower than 0.3% while the number of peroxides and spectrophotometric constants showed satisfactory values. An optimal relationship between saturated and unsaturated fatty acids was found with 68% content of oleic acid on average. Total phenols content, on average 350 ppm, shows the highest values in oils coming from calcareous hills in the arid year. The perception of bitter and spicy is stronger in the oils of the calcareous tableland in which an higher concentration of TP was found and all were classified extra virgin by Panel. This study has confirmed that altimetry and lithological composition of soils significantly affect oil quality particularly the phenolic concentration and fatty acid composition.

Key words: *Olea europaea*, oil, quality, environment.

Introduzione

Tra i numerosi fattori che concorrono a determinare la qualità dell’olio extra vergine di oliva rientrano la varietà (Angerosa e Basti, 2003), le tecniche colturali e di estrazione (Patumi *et al.*, 1999; Di Giovacchino *et al.*, 2002), l’ambiente di coltivazione e gli andamenti meteorologici (El Riachy *et al.*, 2011). Le risposte spazio-temporali sono al momento le meno indagate, mentre la distinzione qualitativa, studiata col ricorso al potere discriminante di parame-

tri analitici e sensoriali, è oggi perseguita nel rapporto col territorio, come nel caso delle DOP e degli oli monovarietali (Bianchi *et al.*, 2001; Rotondi *et al.*, 2010).

La Bosana, coltivata nei diversi microambiti del vasto territorio sardo, produce oli di riconosciuta qualità, ricchi in polifenoli e caratterizzati da fruttato da medio a intenso. Deidda *et al.* (1994) rilevano una correlazione positiva tra altitudine e qualità dell’olio, con un incremento della stessa nella Sardegna settentrionale. Scano *et al.* (2001) osservano che oli di oliva, in prevalenza di Bosana, provenienti da aree geografiche della Sardegna anche molto vicine, presentano significative differenze nella composizione in acidi grassi, soprattutto per quanto riguarda i componenti insaturi minoritari. Cerretani *et al.* (2006) caratterizzano, in base alla composizione triglicerica, oli di provenienza sarda e corsa di sette cultivar rilevando invece l’inefficacia discriminante dei componenti minori che sono controllati anche dalle condizioni climatiche e ambientali, dalle pratiche agronomiche e dalle tecniche di estrazione.

Nel Sassarese gli oliveti tradizionali, monovarietali di Bosana, sono presenti in due unità di paesaggio: l’altipiano di calcari miocenici che circonda la città di Sassari e i litoranei depositi eolici dell’agro di Alghero. La ricerca vuole valutare gli effetti ambientali del *Terroir* Sassarese sulla qualità dell’olio anche a supporto di un allargamento delle Denominazioni di Origine al momento limitate all’unica dicitura “Sardegna”.

Materiali e metodi

L’analisi territoriale è basata su una rete di 22 aziende standard (fig. 1), tutte con oliveti tradizionali di Bosana (età superiore ai 50 anni, circa 180 piante/ha allevate a vaso libero, coltivazione in asciutto, raccolta meccanica) scelte in funzione di litologia, altimetria e gestione aziendale, monitorate nel biennio 2003-2004; il primo anno è risultato di piena produzione, il secondo di “mezza carica”, pur con differenze tra un oliveto e l’altro. Al 50% di epicarpo invaiato, si è prelevato da ogni oliveto un congruo campione di frutti (di cui almeno 30 kg destinati alla trasformazione, 3 campioni di 100 frutti alle analisi di laborato-

* mrfili@uniss.it

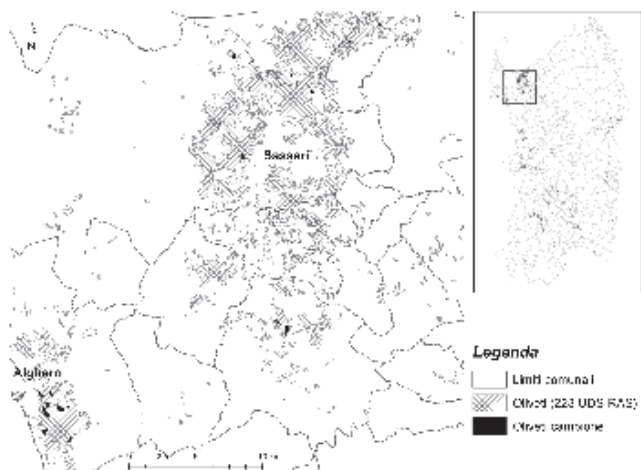


Fig. 1 - Distribuzione degli oliveti campione nel contesto delle superfici a Olivo (classe 223) estratte dalla Carta di Uso del Suolo della Regione Sardegna 2006.

Fig. 1 - Standard farms distribution in Land Use Map of Sardinian Region for Olive grove class.

rio comprensive del conteggio delle punture fertili da mosca delle olive) che, entro 48 ore dalla raccolta, è stato franto con un unico molino a frangitore a martelli e decanter centrifugo ad asse orizzontale. Le analisi degli oli hanno compreso determinazioni routinarie, eseguite subito dopo la molitura, e caratterizzanti:

polifenoli totali e acidi grassi (gascromatografia, Reg. CEE n.2568/91, all. X), condotte entro 100 giorni dalla frangitura. Infine, gli oli sono stati sottoposti a Panel Test da parte di giuria ufficiale COI.

I dati sono stati archiviati in un GIS col software ESRI ArcGis 9.3 dove gli strati informativi comprendono la pedologia, in scala 1:50.000, l'uso del suolo (RAS, 2006) e i dati aziendali registrati in un database Access. Le elaborazioni statistiche sono state realizzate con software Minitab14 per Windows.

Risultati e discussione

Il biennio di sperimentazione ha avuto un andamento meteorologico molto diverso con un 2003 “arido” (piogge della stagione vegetativa pari al 49% della normale climatologica) seguito da un’annata “umida” (+41%); in entrambi gli anni, per le due unità di paesaggio, gli oli sono risultati di qualità da media ad alta, con acidità totale spesso inferiore allo 0,3%, numero di perossidi e costanti spettrofotometriche più che soddisfacenti, rapporto tra acidi saturi e insaturi ottimale con un contenuto medio del 68% per l’acido oleico (tab. 1). L’incidenza della mosca delle olive è stata condizionata dalla quota in maniera inversa in

Tab. 1 - Caratteristiche degli oli per litologia del substrato e anno.

Tab. 1 - Oil characteristics by lithology and year.

Parametri qualitativi	Calcari miocenici		Depositi eolici		P Inter.	Medie per litologia			Medie per anno			Media generale
	2003	2004	2003	2004		Calc. mioc.	Dep. eolici	P. lit	2003	2004	P anno	
Inf. mosca (%)	8,8 a	5,7 b	2,5 c	3,6 c	0,050	7,2	3,0	n.s.	5,6	4,6	n.s.	5,1
Acidità	0,26 b	0,24 b	0,23 b	0,35 a	0,007	0,25	0,29	n.s.	0,24	0,29	0,056	0,27
N perossidi	4,7	5,0	4,4	4,3	n.s.	4,9	4,3	n.s.	4,5	4,6	n.s.	4,6
K232	1,84 a	1,83 a	1,74 ab	1,51 b	0,014	1,83	1,63	0,0	1,79	1,67	0,009	1,73
K270	0,138	0,147	0,118	0,114	n.s.	0,143	0,116	0,0	0,128	0,131	n.s.	0,129
ΔK	-0,005	-0,004	-0,010	-0,002	n.s.	-0,005	-0,006	n.s.	-0,008	-0,003	0,038	-0,005
Polif. Tot. (ppm caff.)	422	411	323	238	n.s.	417	280	0,0	373	324	n.s.	349
Oleico (%)	68,82	68,79	66,74	66,15	n.s.	68,81	66,64	0,0	67,78	67,47	n.s.	67,62
Palmitico (%)	13,8	13,7	14,9	14,6	n.s.	13,7	14,7	0,002	14,3	14,1	n.s.	14,2
Linoleico (%)	9,7	10,5	10,5	11,6	n.s.	10,01	11,0	0,001	10,1	11,1	0,0	10,6
Stearico (%)	2,38	2,17	2,66	2,59	n.s.	2,28	2,62	0,004	2,52	2,38	n.s.	2,45
Vaccenico (%)	1,37	0,88	1,57	1,09	n.s.	1,12	1,33	n.s.	1,47	0,98	0,016	1,23
Palmitoleico (%)	0,711	0,758	0,778	0,866	n.s.	0,734	0,822	0,005	0,744	0,812	0,027	0,778
Linolenico (%)	0,714	0,801	0,705	0,749	n.s.	0,758	0,727	n.s.	0,710	0,775	0,001	0,742
Arachico (%)	0,431	0,506	0,467	0,517	n.s.	0,469	0,492	n.s.	0,449	0,512	0,001	0,480
Behenico (%)	0,149	0,187	0,168	0,179	n.s.	0,168	0,174	n.s.	0,158	0,183	n.s.	0,171
Margarico (%)	0,042	0,047	0,038	0,036	n.s.	0,045	0,037	0,0	0,040	0,042	n.s.	0,041
Oleico/linoleico	7,2	6,6	6,4	5,8	n.s.	6,9	6,1	0,0	6,8	6,2	0,003	6,5
Fruttato	3,6	3,2	3,5	3,0	n.s.	3,4	3,2	n.s.	3,6	3,1	0,0	3,3
Amaro	3,9	3,5	3,4	2,6	n.s.	3,7	3,0	0,005	3,6	3,0	0,010	3,3
Piccante	3,8	3,6	3,4	3,0	n.s.	3,7	3,2	0,037	3,6	3,3	n.s.	3,5

Valori preceduti da lettere uguali non differiscono significativamente (ANOVA GLM, test di Tukey p ≥ 0,05).

funzione dell'annata poiché nel caldo 2003 il numero di punture fertili per drupa è maggiore alle quote più elevate, mentre nell'annata umida -e fresca- l'incidenza è massima alle quote più basse (fig. 2). L'esame sensoriale ha confermato la categoria merceologica "extra vergine" per tutti gli oli del tavolato calcareo, mentre nell'Algherese, ambito dove oltre alla gestione tradizionale è presente quella "biologica", la quota di extra vergini è discesa nell'ordine all'88 e 58% per i due sistemi di conduzione aziendale con un'accentuazione nell'annata umida. La litologia, poi, ha differenziato le due unità di paesaggio per le costanti spettrofotometriche con valori più bassi nei depositi eolici. La composizione acidica ha risentito, oltre che del substrato litologico, anche dell'annata: in particolare l'acido oleico raggiunge maggiori concentrazioni su matrice calcarea senza essere modificato dall'annata, mentre l'acido linoleico risulta più elevato su depositi eolici e nell'annata umida; questo ha riscontro nel rapporto oleico/linoleico (tab. 1).

I PT sono più elevati sulla matrice calcarea (fig. 3) e, pur non essendo influenzati dall'annata in modo

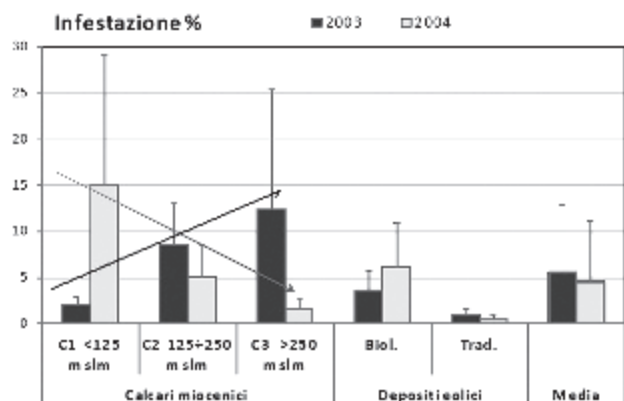


Fig. 2 - Infestazione da *Bactrocera oleae* per substrato litologico e classe di quota nelle due annate.

Fig. 2 - *Bactrocera oleae* infestation in relation to lithology, altitude and management in the two years.

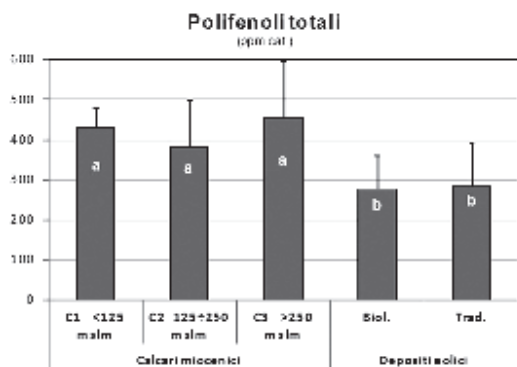


Fig. 3 - Valori medi dei P.T. per classe di quota e tipologia di conduzione sui due substrati litologici.

Fig. 3 - TP mean values in relation to altitude, lithology and management.

significativo, mostrano i valori massimi nel caldo 2003, superando i 500ppm nella collina calcarea. Tra gli attributi positivi nella valutazione organolettica, i sentori di "amaro" e "piccante" sono presenti con maggiore intensità negli oli del tavolato calcareo e risentono dell'annata: in quella arida aumenta il sentore di "fruttato" e, in misura minore, di "amaro".

Conclusioni

Questi risultati completano precedenti ricerche (Abertino *et al.*, 2004) evidenziando influenze spazio temporali allora non manifeste. Si conferma che nel Sassarese le due matrici litologiche, in misura diversa in funzione dell'annata, determinano la composizione e l'identità sensoriale degli oli di Bosana, coinvolgendo sia la composizione acidica per quantità e qualità sia il contenuto polifenolico. La matrice calcarea innalza il contenuto in acido oleico e i polifenoli, accentuando i sentori di amaro e piccante, specialmente nell'annata arida. La zona di coltivazione influenza, quindi, la qualità dell'olio monovarietale di Bosana anche a scale spaziali ridotte e nonostante la diversità dell'andamento meteorologico delle due annate. Dette indicazioni possono contribuire alla comprensione del complesso e non ancora univoco (El Riachy *et al.*, 2011) rapporto tra la qualità dell'olio e alcuni aspetti del territorio di coltivazione.

La diversità ambientale potrebbe rappresentare una risorsa utile a differenziare oli di pregio fortemente legati al territorio, come ad esempio quelli monovarietali, la cui distinzione potrebbe essere attuata col ricorso a specifici marchi commerciali ovvero all'istituzione di DOP territoriali.

Riassunto

Il sistema sassarese della Bosana si articola nei due ambiti dell'Algherese, con fertili suoli formati da depositi eolici litoranei, e Sassarese, sull'omonimo tavolato calcareo miocenico. Una rete sperimentale di 22 aziende standard, scelte in funzione di suolo, altimetria e gestione aziendale, è stata monitorata in un biennio. Al 50% di epicarpo invaiato, si è prelevato un congruo campione di frutti che è stato franto con un'unica macchina aziendale. Gli oli sono risultati di qualità da media ad alta con acidità totale spesso inferiore allo 0,3%, numero di perossidi e costanti spettrofotometriche soddisfacenti. Il rapporto tra acidi saturi e insaturi è risultato ottimale con un contenuto medio del 68% per l'acido oleico. I polifenoli, mediamente pari a 350ppm, superano i 500ppm per gli oli della collina calcarea nell'annata arida. I sentori di

amaro e piccante sono presenti con maggiore intensità negli oli del tavolato calcareo, già portatori delle concentrazioni più elevate di PT. Qui tutti gli oli sono risultati non solo extra vergini all'analisi, ma anche al Panel, con ottimi giudizi nell'ambito della categoria del "fruttato intenso". Si conferma un effetto spazio temporale nel differenziare gli oli per la composizione acidica e per il profilo sensoriale.

Parole chiave: *Olea europaea*, olio, qualità, ambiente.

Bibliografia

- ABELTINO P.M., DETTORI S., FILIGHEDDU M.R., MANCHINU M., VIRDIS F., 2004. *Influenze ambientali e gestionali sulla tipicità dell'olio di Bosana (Sardegna nord occidentale)*. Atti "Germoplasma olivicolo e tipicità dell'olio", Perugia, 5 dicembre 2003, Primo Proietti e Massimo Pilli ed.: 316-320.
- ANGEROSA F., BASTI C., 2003. *The volatile composition of samples from the blend of monovarietal olive oils and from the processing of mixtures of olive fruits*. Eur. J. Lipid Sci. Techn, 105(7): 327-332.
- BIANCHI G., GIANSANTE L., SHAW A., KELL D.B., 2001. *Chemometric criteria for the characterisation of Italian Protected Denomination of Origin (DOP) olive oils from their metabolic profiles*. Eur. J. Lipid Sci. Techn, 103(3): 141-150.
- CERRETANI L., BENDINI A., DEL CARO A., PIGA A., VACCA V., CABONI M.F., TOSCHI T.G., 2006. *Preliminary characterisation of virgin olive oils obtained from different cultivars in Sardinia*. Eur. Food Res. Tech., 222, 3-4: 354-361.
- DEIDDA P., NIEDDU G., SPANO D., BANDINO G., ORRU V., SOLINAS M., SERRAIOTTO A., 1994. *Olive oil quality in relation to environmental conditions*. Acta Horticulturae. "II International Symposium on Olive Growing", 356: 354-357.
- DI GIOVACCHINO L., SESTILI S., DI VINCENZO D., 2002. *Influence of olive processing on virgin olive oil quality*. Eur. J. Lipid Sci. Techn, 104(9-10): 587-601.
- EL RIACHY M., PRIEGO-CAPOTE F., LEÓN L., RALLO L., LUQUE DE CASTRO M.D., 2011. *Hydrophilic antioxidants of virgin olive oil. Part 2: Biosynthesis and biotransformation of phenolic compounds in virgin olive oil as affected by agronomic and processing factors*. Eur. J. Lipid Sci. Techn, 113, 6: 692-707.
- PATUMI M., D'ANDRIA R., FONTANAZZA G., MORELLI G., GIORIO P., SORRENTINO G., 1999. *Yield and oil quality of intensively trained trees of three cultivars of olive (Olea europaea L.) under different irrigation regimes*. J. Hort. Sci. Biotech., 74(6): 729-737.
- ROTONDI A., ALFEI B., MAGLI M., PANNELLI G., 2010. *Influence of genetic matrix and crop year on chemical and sensory profiles of Italian monovarietal extra-virgin olive oils*. J. Sci. Food Agr., 90: 2641-2648.
- SCANO P., LAI A., BANDINO G., DEIANA M., DESSI M.A., 2001. *Sardinian olive oils - a territorial investigation based on the fatty acids composition*. Rivista Italiana delle Sostanze Grasse, 78(12): 629-632.

Modello architetture in piante di olivo micropropagate e da talea (cv Arbequina)

Cioccolanti T.¹, Lodolini E.M.^{1*}, Neri D.¹, Perez V.² e Zuccherelli G.³

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche

² Viveros Mariano Soria, La Almunia de Dona Godina, Zaragoza (Spagna)

³ VITROPLANT S.p.A., Cesena

Architectural model in micropropagated vs cuttings olive trees (cv Arbequina)

Abstract. The high density olive groves search success using varieties with early and high production, reducing the consumption of labor and increasing the level of mechanization. In this context the study of the architectural model can be critical to allow efficient management of the canopy. The architecture of 2-years-old plants is representative of the early growth stage. In the present work the plant architecture has been described in a high density (1,515 plants/ha) Arbequina olive grove in Spain (Zaragoza), obtained by micropropagation and cuttings. The study noted that the total number of primary branches on the central axis was higher in plants obtained by micropropagation compared to cuttings. Micropropagated trees also showed a regular spatial arrangement without losing the cone hierarchy, and had a good reproductive ability, likely equivalent to cuttings in the third year.

Key words: architecture, ramification, early bearing, micropropagation, cuttings

Introduzione

Nell'olivicoltura ad alta densità si ricerca una rapida entrata in produzione e una precoce continuità della vegetazione lungo il filare, con piante di piccole dimensioni. Per la forma di allevamento si ricerca inizialmente una crescita libera su un unico asse, successivamente, dopo pochi anni, la pianta viene appiattita a spalliera fino a perdere l'identità individuale a favore di una siepe continua.

Queste condizioni contrastano negli anni con il modello architetture della branca fruttifera dell'olivo, che è caratterizzata, dal punto di inserzione fino alla parte apicale, dalla presenza di più strutture vege-

tative quali succhioni, succhioni deboli, rami vegetativi, rami misti, rami a frutto e branchette esaurite.

Semplificando, possiamo parlare di area vegetativa, mista, produttiva e esaurita (Famiani *et al.*, 2009) in continua e ciclica evoluzione, in risposta al vigore della pianta. Di conseguenza, realizzare e mantenere un corretto equilibrio aereo/radicale e tra porzioni vegetative e riproduttive nella chioma, risulta obbligatorio per il successo dell'olivicoltura ad alta densità. Nei primi anni è necessario che l'albero sia vigoroso, trovi e mantenga con facilità la conicità con una elevata ramificazione, in modo da ridurre al minimo gli interventi in fase di allevamento.

Dopo questa fase transitoria la pianta entra in piena produzione e le varietà che risultano avvantaggiate sono quelle con un rinnovo lento della branca produttiva (ovvero a partire da rami vegetativi e misti e non da succhioni) per consentire minimi interventi di potatura (anche meccanizzati) e ridurre l'alternanza di produzione.

La tecnica di propagazione può modificare la crescita nei primi anni dall'impianto (architettura) e l'attitudine riproduttiva della pianta. In particolare la moltiplicazione *in vitro* può indurre una temporanea maggiore vegetatività o addirittura variabilità somaclonale e giovanilità (Neri, 1990). Si ricorda che per diverse varietà di olivo sono noti fenomeni di ringiovanimento, con comparsa di caratteri specifici e un ritardo di entrata in produzione, quando si utilizzano tecniche di propagazione che coinvolgono la formazione di meristemi avventizi (ad esempio ovoli, polloni o succhioni caulinari). Da qui la necessità di verificare il comportamento di varietà idonee all'intensificazione colturale (Arbequina) in risposta alla micropropagazione, descrivendone l'impatto sull'architettura e sull'entrata in produzione.

Materiali e metodi

L'architettura delle piante di due anni è rappresentativa della prima fase di crescita e nel presente lavoro

* emlodolini@libero.it

è stata descritta in piante di olivo della cv Arbequina ottenute da micropropagazione e da talea in un oliveto ad alta densità (1.515 piante/ha) impiantato in località La Almunia de Dona Godina (Zaragoza -Spagna) nel luglio 2008. Lo studio si è basato su osservazioni e misurazioni condotte a partire dal luglio 2010, su cinque alberi da micropropagazione e cinque da talea.

Sono stati rilevati: altezza totale della pianta, diametro longitudinale e trasversale della chioma, diametro del tronco a 30, 130, 190 cm da terra, altezza dal suolo dell'inserzione sul tronco delle branche primarie, diametro e lunghezza totale di ciascuna branca primaria. Su due branche per pianta, è stata rilevata la posizione delle branche secondarie a partire dal tronco, la loro lunghezza totale e il diametro alla base.

Nel luglio 2010 sono state valutate l'allegagione e la forma ottimale della piante per l'olivo in alta densità mediante un indice visivo da zero a cinque, stimando un campione di 200 piante (100 da micro e 100 da talea) (tabb. 1 e 2).

La produzione è stata misurata nel novembre 2010, su un campione di 100 piante (50 da micro e 50 da talea) su cui è stato rilevato il peso totale dei frutti per pianta.

Risultati

L'altezza totale, il calibro del tronco e il volume della chioma non hanno evidenziato differenze tra i due sistemi di moltiplicazione, mentre la lunghezza e il diametro delle branche sono risultate maggiori nelle piante propagate per talea (figg. 1, 2, 4, 5). Il numero medio di branche primarie per pianta è risultato invece più elevato negli alberi ottenuti da micropropagazione rispetto a quelli moltiplicati per talea (figg. 3 e 6).

La differente crescita delle piante moltiplicate in vitro e per talea alla fine dei primi due anni è stata riassunta attraverso l'indice di ottimalità della forma. Le piante micropropagate sono risultate con portamento più compatto e più ramificato, e si sono mante-

nute acrotone. Questo portamento si avvicina alla forma ideale richiesta dall'alta densità nei primi anni, e riduce al minimo gli interventi di legatura della cima al tutore (fig. 7; tab. 2).

L'indice di allegagione ha mostrato invece un valore significativamente maggiore per le piante propagate per talea rispetto a quelle da micropropagazione (fig. 8 e 9). Di conseguenza anche la produzione (fig. 10) è risultata significativamente maggiore, a seguito del maggior numero di frutti per pianta. Questo andamento suggerisce una minore capacità produttiva delle piante micropropagate in questa fase iniziale di sviluppo, ma non può essere considerata una risposta di ringiovanimento in quanto caratteri giovanili non sono presenti (figg. 11 e 12). Il portamento assurgente e la minore propensione a fruttificare nei primi due anni possono essere presumibilmente

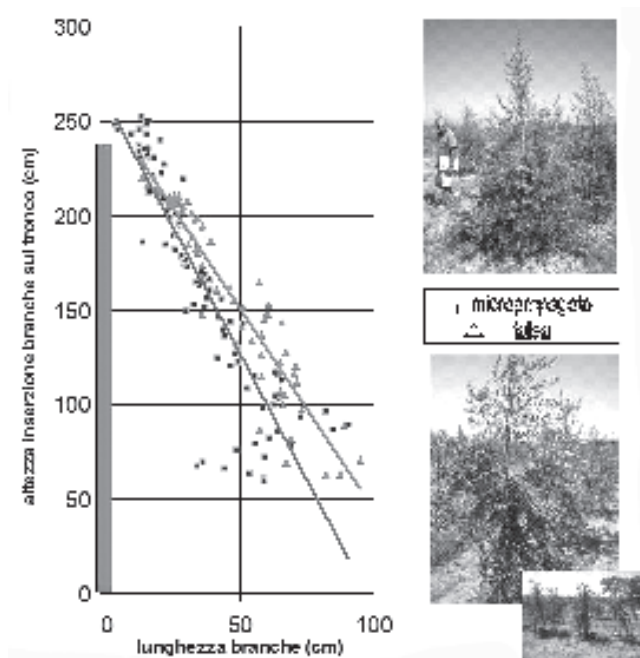


Fig. 1 - Gradiente di lunghezza delle branche in base alla posizione sul tronco.

Fig. 1 - Gradient of the length of the branches based on the position on the trunk.

Tab. 1 - Descrizione della scala dell'indice di ottimalità della forma per l'olivo in alta densità.
Tab. 1 - Description of the scale of the optimality of the shape for the olive tree in high density.

0	1	2	3	4	5
Forma a globo, assenza di asse centrale e di cima dominante.	Forma semi-globosa con asse centrale poco evidente e presenza di cima debole.	Forma conica con poche ramificazioni laterali non uniformi.	Forma conica/fusetto, con discrete ramificazioni laterali mediamente uniformi.	Forma conica/fusetto, regolare con buone ramificazioni laterali e uniformi.	Forma conica/fusetto, ottimale con abbondanti ramificazioni laterali e uniformi.

Tab. 2 - Descrizione della scala dell'indice di allegagione.
Tab. 2 - Description of the scale index of fruit set.

0	1	2	3	4	5
Assenza frutti	Carico frutti molto scarso	Carico frutti scarso	Carico frutti medio	Carico frutti medio-alto	Carico frutti molto alto

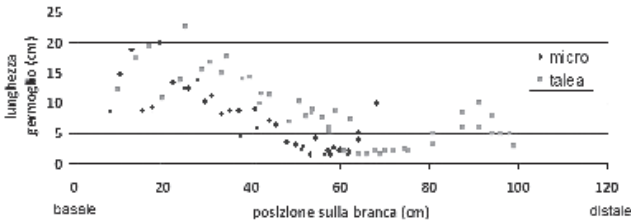


Fig. 2 - Gradiente di lunghezza dei germogli sulla branca.
 Fig. 2 - Gradient of the length of the shoots along the branch.

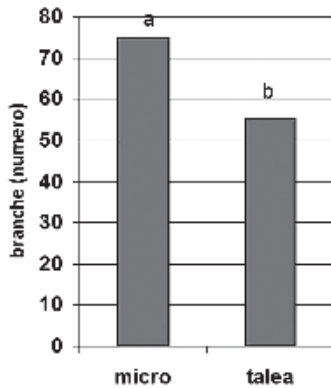


Fig. 3 - Numero di branche per pianta (micropropagata e talea). In colonna media ± errore standard di 276 repliche. Lettere diverse indicano differenze significative (test di Tukey, $P < 0,05$).
 Fig. 3 - Number of branches per plant (cuttings and micropropagated). Columns represent the mean ± standard error of 276 replicas. Different letters indicate significant differences between the two treatments (Tukey test, $P < 0.05$).

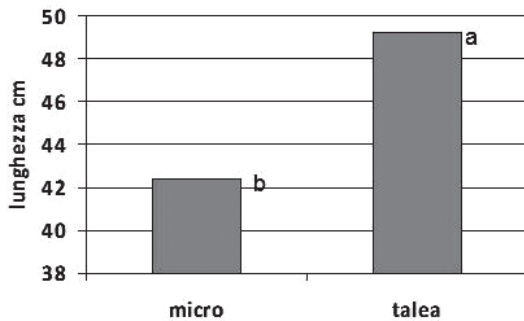


Fig. 4 - Lunghezza delle branche di piante micropropagate e da talea. In colonna media ± errore standard di 276 repliche. Lettere diverse indicano differenze significative (test di Tukey, $P < 0,05$).
 Fig. 4 - Length of the branches of micropropagated plants and cuttings. Columns represent the mean ± standard error of 276 replicas. Different letters indicate significant differences between the two treatments (Tukey test, $P < 0.05$).

associati a un maggior vigore delle piante micropropagate, che hanno presentato anche un apparato radicale più espanso di quello da talea.

Conclusioni

Dal confronto di campo sono emerse interessanti e positive differenze tra il materiale ottenuto da micropropagazione e quello da talea. Le piante di olivo ottenute con le due tecniche di propagazione eviden-

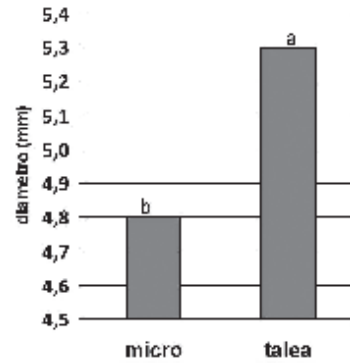


Fig. 5 - Diametro basale delle branche di piante micropropagate e da talea. In colonna media ± errore standard di 276 repliche. Lettere diverse indicano differenze significative (test di Tukey, $P < 0,05$).
 Fig. 5 - Diameter at the base of the branches in micropropagated plants and cuttings. Columns represent the mean ± standard error of 276 replicas. Different letters indicate significant differences between the two treatments (Tukey test, $P < 0.05$).



Fig. 6 - Ottima ramificazione del fusto di Arbequina micropropagata.
 Fig. 6 - Excellent branching of the stem of micropropagated Arbequina.

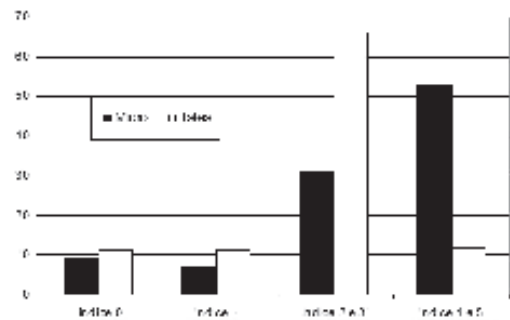


Fig. 7 - Distribuzione percentuale delle piante in base all'architettura (indice visivo da 0 a 5).
 Fig. 7 - Plant distribution according to the architecture (visual index from 0 to 5).

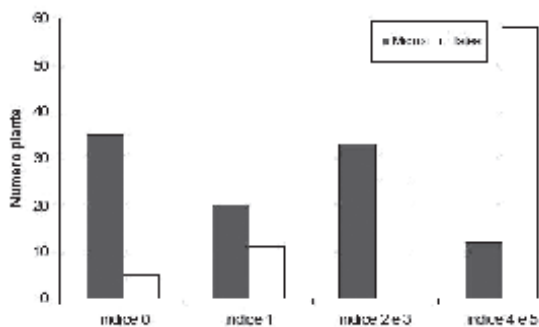


Fig. 8 - Distribuzione delle piante in base all'allegagione (indice visivo da 0 a 5). In colonna media \pm errore standard di 276 repliche. Lettere diverse indicano differenze significative (test di Tukey, $P < 0,05$).

Fig.8 - Plant distribution according to fruit set (visual index from 0 to 5). Columns represent the mean \pm standard error of 276 replicas. Different letters indicate significant differences between the two treatments (Tukey test, $P < 0.05$).

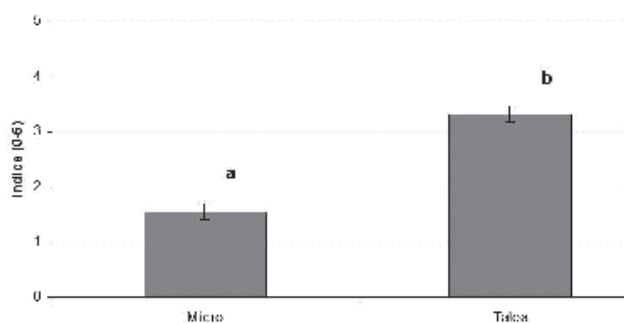


Fig. 9 - Confronto allegagione (indice visivo da 0 a 5). In colonna media \pm errore standard di 276 repliche. Lettere diverse indicano differenze significative (test di Tukey, $P < 0,05$).

Fig. 9 - Comparison of the fruit set (visual index from 0 to 5). Columns represent the mean \pm standard error of 276 replicas. Different letters indicate significant differences between the two treatments (Tukey test, $P < 0.05$).

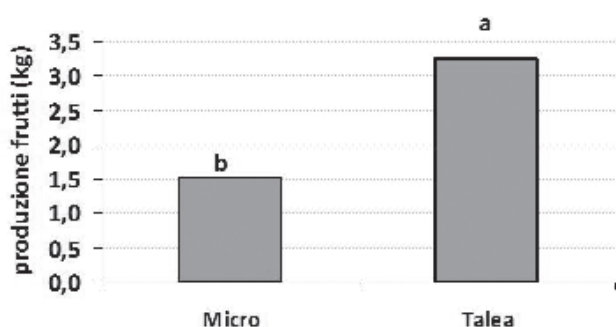


Fig. 10 - Produzione media ottenuta da piante micropropagate e da talea alla terza foglia. In colonna media \pm errore standard di 50 repliche. Lettere diverse indicano differenze significative (test di Tukey, $P < 0,05$).

Fig. 10 - Average yield obtained from micropropagated plants and cuttings at the third leaf. Columns represent the mean \pm standard error of 50 replicas. Different letters indicate significant differences between the two treatments (Tukey test, $P < 0.05$).



Fig. 11 - Arbequina da talea (28 mesi dall'impianto).
Fig. 11 - Arbequina from cuttings (28 months after planting).



Fig. 12 - Arbequina micropropagata (28 mesi dall'impianto).
Fig. 12 - Micropropagated Arbequina (28 months after planting).

ziano un differente *habitus*; rami più lunghi e di maggiore calibro nella parte basale per gli alberi da talea (portamento più espanso), un numero di branche più

elevato e una più uniforme distribuzione lungo l'asse per gli alberi micropropagati (portamento maggiormente assurgente). Quest'ultimo carattere riduce i

tempi di manutenzione e legature dell'impianto in fase di allevamento.

Il materiale micropropagato presenta ottime caratteristiche di architettura della chioma con buon adattamento al sistema di allevamento ad alta densità. Il maggior punto di forza risulta la ridotta richiesta di interventi di potatura per impostare la struttura a fusetto della pianta in fase di allevamento a scapito di un leggero ritardo di entrata in produzione rispetto alle piante da talea. Probabilmente ci sarà un solo anno di ritardo, vista l'assenza di caratteri giovanili e la naturale abbondanza di rami corti che fanno prevedere un buon livello produttivo anche sulle piante micropropagate già a partire dal terzo anno.

Interessante per le piante micropropagate è il notevole vigore, probabilmente legato anche a una maggiore esplorazione radicale (dati non mostrati), che in assenza di caratteri giovanili, ritarda l'entrata in produzione rispetto alle piante da talea nella media di campo al secondo anno, ma anticipa la formazione e prepara la pianta ad una produzione elevata già al terzo anno.

Riassunto

L'olivicoltura ad alta densità ricerca il suo successo con varietà a precoce ed elevata messa in produzione, integrale meccanizzazione e riduzione del consumo di manodopera. In questo contesto lo studio del modello architeturale è fondamentale per una razio-

nale gestione della chioma. L'architettura delle piante di due anni è rappresentativa della prima fase di crescita e nel presente lavoro è stata descritta in piante di Arbequina ottenute da micropropagazione e da talea in un oliveto ad alta densità di 1.515 piante/ha in Spagna (Zaragoza). Lo studio ha rilevato che il numero totale di branche primarie sull'asse centrale è più elevato nelle piante ottenute da micropropagazione rispetto a quelle da talea. Le piante micropropagate hanno mostrato una più regolare disposizione spaziale delle branche senza perdita di gerarchia conica e, dopo un leggero ritardo iniziale, una buona attitudine riproduttiva, equivalente a quella delle talee già al terzo anno.

Parole chiave: architettura, ramificazione, entrata in produzione, micropropagazione, talea.

Bibliografia

- FAMIANI F., PROIETTI P., LODOLINI E.M., NERI D., 2009. *Gestione della chioma. L'ulivo e l'olio*. Bayer CropScience: 390-411.
- JONA R., 1992. *Giovanilità*. In: AAVV. Frutticoltura generale. REDA: 40-42.
- MOUTIER N., GARCIA G., LAURI P.E., 2004. *Shoot architecture of the olive tree: effect of cultivar on the number and distribution of vegetative and reproductive organs on branches*. Acta Hort. 635: 689-694.
- NERI D., 1990. *Giovanilità e ringiovanimento nelle piante arboree*. Frutticoltura, 12: 69-73.
- PORTER J.R., 1989. *Modules, models, and meristems in plant architecture*. In Plant Canopies: Their Growth, Form and Function. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 143-159.

Dinamica di ramificazione e di fruttificazione in cultivar di olivo diversamente propagate: un approccio architeturale

Strippoli G.*, Vivaldi G.A. e Camposeo S.

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

Secondary growth and fruiting dynamics of two olive cultivars coming from different propagation methods: an architectural approach

Abstract. The goal of this research was to field-evaluate the effect of *in vitro* propagation on branching and fruiting dynamics of the Arbequina and Coratina olive cultivars grown according to the super high-density system with an architectural approach. Micro propagation did not influence the fruiting of both cultivars under study, but only the branching dynamic. The effect intensity would be related to the vigour of the propagated cultivar.

Key words: super high-density system, mist propagation, *in vitro* propagation, tree vigour.

Introduzione

La scelta varietale rappresenta un aspetto fondamentale nell'applicazione del sistema colturale superintensivo, il quale è stato calibrato finora solo su tre cultivar (Arbequina, Arbosana e Koroneiki), tutte estranee alla piattaforma olivicola nazionale (Camposeo *et al.*, 2008; Camposeo e Godini, 2010). La valutazione dell'evoluzione del modello architettuale di ramificazione e di fruttificazione per le cultivar di recente introduzione e autoctone contribuisce in modo determinante alla messa a punto e alla diffusione di nuovi sistemi di allevamento, come risposta alla domanda di innovazione e di competitività nel settore olivicolo (Camposeo e Giorgio, 2006). L'approccio architettuale a tali indagini rappresenta una novità recente per le specie arboree da frutto ed in particolare per l'olivo: questo perché lo studio delle unità morfogenetiche richiede lunghi e tediosi lavori sperimentali ed inoltre le tecniche agronomiche, potatura e forme di allevamento, modificano drasticamente e continuamente il modello architettuale naturale delle piante allevate con i sistemi tradizionali. Inoltre l'applicazione della micropropagazione anche in olivicoltura consente di ridurre il costo delle piantine, grazie all'au-

mento dell'efficienza moltiplicativa del materiale vegetale, e di semplificare la propagazione delle varietà recalcitranti alla radicazione con i metodi tradizionali (Briccoli Bati, 1995). Sembra che, infine, nessuna variazione genotipica e fenotipica si manifesti tra piante ottenute *in vitro* e quelle da *mist* (Rugini, 1996; Briccoli Bati *et al.*, 2000; Garcia-Ferriz *et al.*, 2000; Leva *et al.*, 2000). Obiettivo di questa ricerca, condotta nell'ambito del PRIN 2008 "Processi biologici e fattori ambientali coinvolti nel controllo della crescita vegetativa, della fruttificazione e della qualità dell'olio nell'olivo in impianti superintensivi" (Coordinatore scientifico prof. Tiziano Caruso), è stato quello di valutare in campo e con un approccio architettuale l'effetto della propagazione *in vitro* sulla dinamica di ramificazione e di fruttificazione di due cultivar a diversa vigoria, entrambe allevate secondo il sistema superintensivo: Arbequina a bassa vigoria e Coratina a media vigoria.

Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto in pieno campo presso il Centro didattico-sperimentale della Facoltà di Agraria dell'Università di Bari in agro di Valenzano (Bari) nel 2010, su piante provenienti da talea semi-legnosa (Auto) e da micropropagazione (Micro) delle cultivar Arbequina e Coratina, allevate secondo il sistema superintensivo al 5° anno di impianto: sesto di 4,0 m x 1,5 m (1.667 piante per ettaro) e forma di allevamento ad asse centrale. Le piante micropropagate sono state ottenute da precedente progetto di ricerca (Giorgio *et al.*, 2006) finanziato da UNAPOL (Propagazione *in vitro* di cultivar di olivo da olio e da mensa di rilevante interesse per l'olivicoltura nazionale) in collaborazione con Vivai Battistini (Cesena). È stato adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati. Per ciascuna cultivar i rilievi sono stati effettuati su 3 blocchi per ciascun metodo di propagazione, ognuno costituito da 3 piante; nella porzione mediana della chioma sono stati cartellinati 2 rami (1 a E e 1 a O), per un totale di 18 Auto+18 Micro=36 rami per cultivar. Sui rami così cartellinati sono stati determinati durante la stagione vegeto-produttiva: il numero di nodi totali, il numero e la posizione dei nodi fertili e di quelli alleganti almeno

* gabriele.strippoli@uniba.it

un frutto, il numero e la posizione dei germogli sillettici e prolettici. Le elaborazioni grafiche sono state ottenute considerando i valori modal.

Risultati e discussione

Le piante Micro della cultivar Arbequina (fig. 1) hanno presentato rami con un numero di nodi uguali

rispetto a quelli delle piante Auto. I rami di queste ultime non hanno presentato alcun germoglio prolettico, sostituiti da due germogli sillettici sul germoglio apicale. I rami delle piante Micro si sono differenziate da quelle Auto solo per la presenza di un germoglio prolettico in posizione sub-apicale. Indipendentemente dal metodo di propagazione le gemme a fiore di questa cultivar sono risultate ben distribuite sui rami,

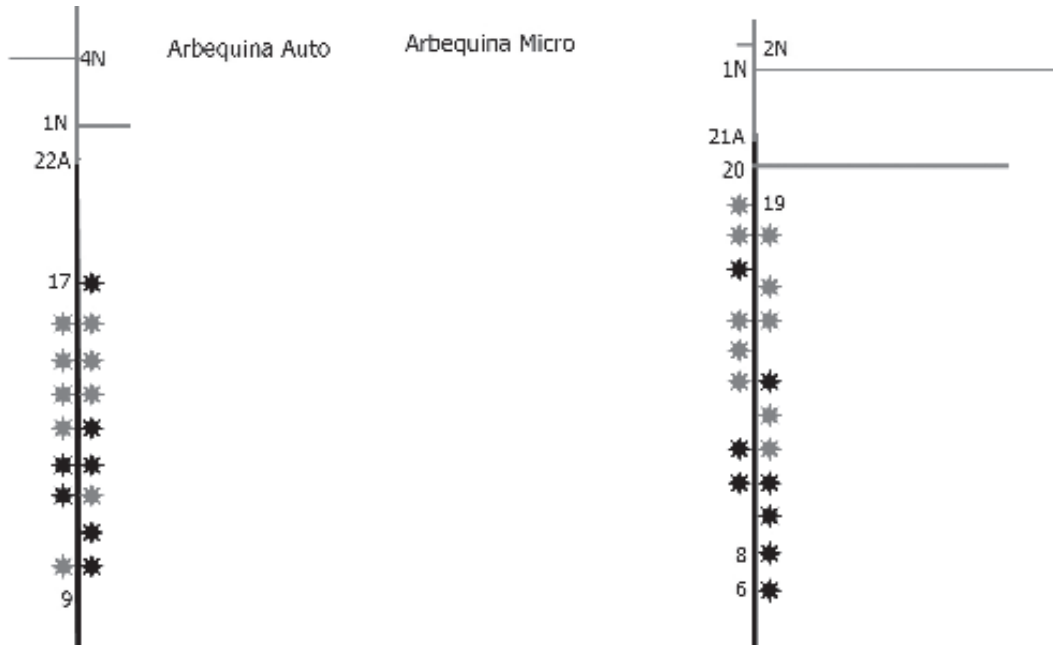


Fig. 1 - Dinamica di ramificazione e di fruttificazione del ramo-tipo della cultivar Arbequina da piante autoradicate (Auto) e micropropagate (Micro) (grigio =infiorescenza con frutti; nero = infiorescenza senza frutti; N=germoglio sillettico).

Fig. 1 - Branching and fruiting dynamics of the shoot-type of the cv Arbequina: mist propagated (Auto) and micro propagated (Micro) plants (grey = inflorescences with fruits; black = inflorescences without fruits; N=sylleptic sprout).

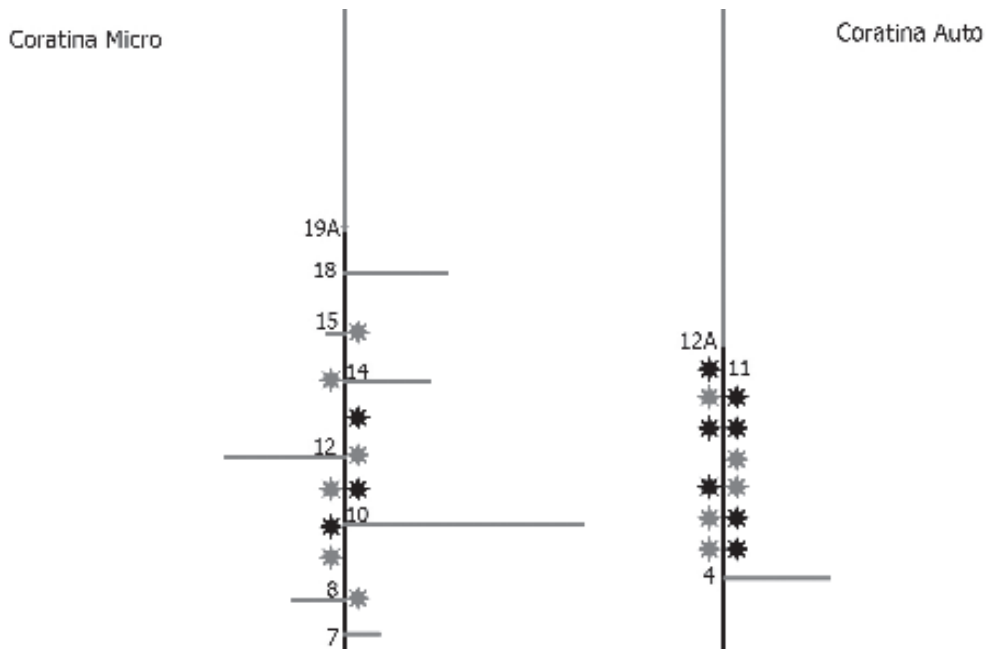


Fig. 2 - Dinamica di ramificazione e di fruttificazione del ramo-tipo della cultivar Coratina da piante autoradicate (Auto) e micropropagate (Micro) (nero =infiorescenza con frutti; grigio = infiorescenza senza frutti; N=germoglio sillettico).

Fig. 2 - Branching and fruiting dynamics of the shoot-type of the cv Coratina: mist propagated (Auto) and micro propagated (Micro) plants (grey =inflorescences with fruits; black= inflorescences without fruits; N=sylleptic sprout).

dalla porzione mediana a quella sub-apicale, mentre le infiorescenze senza frutto sono risultate concentrate soprattutto nella porzione prossimale del ramo (fig. 1).

Le piante Micro della cultivar Coratina (fig. 2) hanno presentato rami con un numero di nodi superiori rispetto alle piante Auto, queste ultime caratterizzate da un solo germoglio prolettico in posizione basale ed un vigoroso germoglio apicale; tutti gli altri nodi sono risultati fertili. I rami delle piante Micro, invece, hanno presentato numerosi germogli laterali, distribuiti dalla porzione mediana a quella sub-apicale del ramo, dove si sono differenziate pure le gemme a fiore. Le infiorescenze senza frutto sono risultate distribuite lungo tutto il ramo, indipendentemente dal metodo di propagazione (fig. 2).

Conclusioni

L'approccio architetturale si è dimostrato un ottimo strumento di indagine per lo studio della dinamica di ramificazione e di fruttificazione dell'olivo.

La cultivar Arbequina ha mostrato un evidente gradiente acrotono del ramo e germogli sillettici sul germoglio apicale. La micropropagazione non ha variato significativamente il gradiente vegetativo di questa cultivar. La cultivar Coratina, invece, ha presentato solo germogli prolettici, il cui numero e posizione sul ramo sono stati influenzati significativamente dal metodo di propagazione, con gradiente basitono per le piante da talea e mesotono per quelle micropropagate.

Le infiorescenze senza frutto nella cultivar Arbequina sono state concentrate soprattutto nella porzione basale del ramo mentre in Coratina si sono distribuite lungo tutto il ramo.

La micropropagazione non ha influenzato la fruttificazione di entrambe le cultivar in studio. L'effetto della micropropagazione si è manifestato soltanto sulla dinamica di ramificazione e l'intensità sarebbe legata alla vigoria della cultivar propagata.

Ringraziamenti

Il presente lavoro è dedicato alla memoria del Prof. Vito Giorgio.

Riassunto

Obiettivo di questa ricerca è stato quello di valutare in campo e con un approccio architetturale l'effetto della propagazione *in vitro* sulla dinamica di ramificazione e di fruttificazione delle cultivar Arbequina e Coratina allevate secondo il sistema superintensivo. La micropropagazione non ha influenzato la fruttificazione di entrambe le cultivar in studio. L'effetto della micropropagazione si è manifestato soltanto sulla dinamica di ramificazione e l'intensità sarebbe legata alla vigoria della cultivar propagata.

Parole chiave: sistema superintensivo, talea autoradicata, micropropagazione, vigoria.

Bibliografia

- BRICCOLI BATI C., 1995. *Propagazione in vitro della cv Nocellara Etna*. Atti del Convegno "Olivicoltura Mediterranea: stato prospettive della coltura e della ricerca", Rende (CS), 26-28 gennaio: 249-257.
- BRICCOLI BATI C., NUZZO V., GODINO G., 2000. *Preliminary agronomic evaluation of two olive cultivars obtained by micropropagation*. Abst. International Symposium on Olive Growing, Valenzano (BA), 25-30 september, 6: 135.
- CAMPOSEO S., GIORGIO V., 2006. *Rese e danni da raccolta meccanica di un oliveto superintensivo*. Atti Convegno Nazionale 'Maturazione e raccolta delle olive: strategie e tecnologie per aumentare la competitività in olivicoltura', Alanno (PE), 1 Aprile: 131-135.
- CAMPOSEO S., FERRARA G., PALASCIANO M., GODINI A., 2008. *Varietal behaviour according to the superintensive olive culture training system*. Acta Hort. 791: 171-274.
- CAMPOSEO S., GODINI A., 2010. *Preliminary observations the performance of 13 varieties according to the super high density oliveculture training system in Apulia (southern Italy)*. Adv. Hort. Sci. 24(1): 16-20.
- GARCIA-FERRIZ L., GHORBEL R., YBARRA M., MARI A., BELAY A., TRUJILLO I., 2000. *Micropropagation from adult olive trees*. Acta Hort. 586: 879-882.
- GIORGIO V., GALLOTTA A., CAMPOSEO S., RONCASAGLIA R., DRADI G., 2006. *Advances in improving micropropagation of olive (Olea europaea var. sativa L.): preliminary results on 18 olive varieties belonging to italian and spanish germplasm*. Olivebioteq 2006 Second Int. Seminar, vol I: 441-444.
- LEVA A.R., MULEO R., PETRUCELLI R., MONTAGNI G., 2000. *Field performance of micropropagated plants of cv "Maurino": morfologic and molecular features*. Abst. International Symposium on Olive Growing, Valenzano (BA), 25-30 september, 6: 80.
- RUGINI E., PANNELLI G., CECCARELLI M., MUGANU M., 1996. *Isolamento dei triploidi e tetraploidi di olivo (Olea europaea L.) piante da mixoploid cv. 'Frantoio' e 'Leccino' mutanti da in vivo e la selezione in vitro*. Plant Breeding 115 (1):23-27.

