

# Acta Italus Hortus

## I Convegno Nazionale dell'Olivo e dell'Olio

Portici (NA), 1-2 ottobre 2009  
Facoltà di Agraria, Reggia di Portici

A cura di  
Claudio Di Vaio



Publicata dalla Società di Ortoflorofrutticoltura Italiana (SOI)

## Aspetti quantitativi e qualitativi della raccolta meccanica in un giovane oliveto superintensivo

Camposeo S.<sup>1\*</sup>, Bellomo F.<sup>2</sup>, D'Antonio P.<sup>3</sup> e Godini A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali, Università di Bari

<sup>2</sup> Dipartimento di Progettazione e Gestione dei Sistemi Agro-Zootecnici e Forestali, Università di Bari

<sup>3</sup> Dipartimento Tecnico Economico per la Gestione del Territorio Agricolo e Forestale, Università della Basilicata

### Mechanical harvesting in a young super high density olive orchard: quantitative and qualitative aspects

**Abstract.** Data on harvesting efficiency, shoot and fruit damages of eight oil olive varieties (Arbequina, Arbosana, Coratina, Don Carlo<sup>®</sup>, Fs-17<sup>®</sup>, I/77<sup>®</sup>, Koroneiki and Urano<sup>®</sup>), trained in Apulia according to super high density system and mechanically harvested by a grape-harvester are reported. The average harvesting efficiency was 95.5%, damaged lateral shoots and branches were 0.6% and damaged fruits were 0.3%. I/77<sup>®</sup>, a very early ripening variety, showed the highest values of damaged shoots (1.6 %) and fruits (60%). In general, the grape-harvester worked very well on the young super high density olive planting. Both genotype and harvesting time played a leading role on the involved parameters.

**Key words:** *Olea europaea* L., varieties, harvesting efficiency, tree damage, fruit damage.

### Introduzione

L'applicazione utile ed efficiente del modello culturale di olivicoltura superintensivo, basato sull'allevamento degli alberi ad asse centrale, elevata densità di piantagione (1.600-2.000 piante/ha) e integrale meccanizzazione di tutte le operazioni colturali, raccolta inclusa, dipende essenzialmente dalla disponibilità di varietà di olivo in possesso di specifiche caratteristiche vegeto-produttive (Godini e Bellomo, 2002; Godini *et al.*, 2006). Gli studi sull'interazione pianta-macchina, nel caso di questo nuovo modello culturale, hanno portato alla messa a punto, attraverso modifiche *ad hoc*, di vendemmiatrici a scuotimento orizzontale adatte alla raccolta dell'olivo (Arrivo *et al.*, 2006) ed alla individuazione di un - per ora - assai ridotto numero di varietà idonee a tale tipologia di raccolta (Camposeo e Giorgio, 2006; Camposeo *et al.*, 2008; Camposeo e Godini, 2009).

Queste indagini sperimentali, condotte per primi in Italia da ricercatori dell'Università di Bari, proseguono con l'obiettivo di valutare l'adattabilità del maggior numero possibile di varietà (autoctone e non) alla raccolta meccanica con scavallatrice. Il presente lavoro espone i risultati delle ricerche effettuate nel 2008 in Puglia in un giovane oliveto superintensivo e riguardanti l'efficienza della raccolta meccanica nonché i danni alla vegetazione ed ai frutti delle varietà in campo.

### Materiale e metodi

Tra giugno e luglio 2006 è stato allestito nell'Azienda didattico-sperimentale "P. Martucci" della Facoltà di Agraria dell'Università di Bari, in agro di Valenzano (BA), un oliveto superintensivo nel quale sono state messe a confronto tredici varietà: due spagnole (Arbequina e Arbosana), una greca (Koroneiki), dieci italiane, sia tradizionali (Carolea, Cima di Bitonto, Coratina, Frantoio, Leccino e Maurino) che di nuova costituzione (Don Carlo<sup>®</sup>, Fs-17<sup>®</sup>, I/77<sup>®</sup> ed Urano<sup>®</sup>): tutte propagate per talea, una (Urano<sup>®</sup>) anche per micropropagazione. Per la descrizione dell'impianto si rimanda a quanto riportato da Camposeo e Godini (2009). La prima raccolta è stata effettuata il 20 novembre 2008, al terzo anno di impianto, con macchina scavallatrice a scuotimento orizzontale Pellenc Activ' 4560. Le varietà Carolea, Cima di Bitonto e Frantoio si sono presentate ancora nello stadio improduttivo, mentre Leccino e Maurino hanno fornito solo timidi accenni di entrata in produzione e, pertanto, né le prime né le seconde sono state fatte oggetto di raccolta o di ulteriori rilievi. La macchina si è resa disponibile solo il 20.11.2008 e pertanto la raccolta è stata effettuata in un'unica data per tutte le otto varietà in produzione, a prescindere dal raggiunto grado di maturazione dei frutti di ognuna. Prima della raccolta sono stati determinati, su 15 piante scelte a caso per ciascuna varietà: la produzione (kg/pianta), l'indice di pigmentazione (Ip, Indice di Jaen), calcolato dividendo 150 frutti per varietà (ripartiti in 3 ripetizioni da 50 frutti) in 6 classi di colore (0-

\* camposeo@agr.uniba.it

5). Dopo il passaggio della macchina sono stati determinati sulle stesse piante le drupe non raccolte (kg/pianta), gli assi vegetativi lesionati (branche, rami, germogli) sul totale emesso (%) ed il loro diametro (cm), i frutti visibilmente danneggiati (n) su un campione di 150 frutti (ripartiti in 3 ripetizioni da 50 frutti). Prima e dopo la raccolta è stato calcolato l'indice di caduta dei frutti (N/g), misurando il peso (g) e la resistenza al distacco (N), su un campione di 150 frutti per varietà prelevati dalle stesse 15 piante (divisi in 3 ripetizioni da 50 frutti). I dati ottenuti sono stati sottoposti all'ANOVA, utilizzando il programma SAS (V9.1) per MS Windows (S.A.S. INSTITUTE INC.-USA); i parametri significativi al test F (P=0,01) sono stati analizzati con il test protetto SNK.

## Risultati e discussione

### *Efficienza di raccolta e danni ai frutti* (tabb. 1 e 2)

La produzione media al terzo anno è risultata soddisfacente e pari a 3 kg/pianta, con differenze significative tra le varietà. L'efficienza di raccolta in continuo con macchina scavallatrice è stata in media pari al 95,5%. Tale valore conferma quanto già osservato in Puglia sulle stesse varietà raccolte con vendemmiatrice al quarto anno di impianto (Camposeo e Giorgio, 2006) ed è in linea con le efficienze medie di raccolta ottenute per impianti superintensivi di pari età in Spagna (Tous *et al.*, 2006).

Efficienze di raccolta relativamente basse, intorno all'87%, sono state osservate solo in Arbosana e Koroneiki, perché entrambe a maturazione tardiva (Tous *et al.*, 2008). Solo queste due varietà, infatti, hanno presentato alla raccolta frutti con elevati indici di caduta, superiori al valore limite di 2 N/g per una ottimale efficienza di raccolta meccanica. La non

ancora raggiunta piena maturazione dei frutti di Arbosana e Koroneiki è stata confermata dai bassi indici di pigmentazione dei loro frutti; tuttavia è verosimile, per Koroneiki in particolare, che la ridotta pezzatura dei frutti, anche per effetto delle elevate produzioni, abbia concorso a ridurre l'efficienza della raccolta meccanica. L'importanza dell'indice di caduta sulla efficienza di raccolta meccanica è emersa anche per Coratina e Don Carlo<sup>®</sup> che, pur presentando indici di pigmentazioni simili a quelli di Arbosana e Koroneiki, hanno mostrato efficienze di raccolta molto più elevate di queste ultime e comprese tra 96,6% e 98,1%, rispettivamente. Tale comportamento può essere spiegato con il maggiore peso dei frutti (4,7 g e 4,8 g, rispettivamente) che ha portato a valori ottimali di indici di caduta (1,4 N/g e 1,5 N/g).

Molto soddisfacente è risultata la risposta alla raccolta meccanica di Urano<sup>®</sup>, sia nella versione da autoradicazione che da micropropagazione (96,5% e 98,3%, rispettivamente), pur con ridotta pezzatura dei frutti, ma con indici di caduta alla raccolta ottimali. L'efficienza di raccolta degli impianti superintensivi effettuata con macchina vendemmiatrice è risultata, dunque, strettamente dipendente dall'indice di caduta dei frutti. Escludendo il solo valore di I-77<sup>®</sup> e considerata l'intempestività di raccolta per Arbosana e Koroneiki, l'efficienza media di raccolta di sette delle otto varietà è risultata pari al 94,9% ed è pertanto da ritenere molto soddisfacente.

Nessun frutto raccolto di Arbequina, Arbosana, Koroneiki ed Urano<sup>®</sup> è risultato danneggiato, mentre lo è stato appena l'1% di quelli di Coratina e Don Carlo<sup>®</sup>. Danni maggiori, invece, sono stati osservati per Fs-17<sup>®</sup> (8% dei frutti) ma soprattutto per I/77<sup>®</sup> che ha presentato ben il 60% dei frutti con lacerazioni anche profonde. Il comportamento di Fs-17<sup>®</sup> confer-

Tab. 1 - Produzione, efficienza di raccolta e frutti danneggiati.  
Tab. 1 - Yield, harvesting efficiency and damaged fruits.

Cultivar	Produzione per pianta (kg)	Raccolto a macchina (%)	Frutti danneggiati (%)
Arbequina	2,5 DE	98,7 A	0,0 D
Arbosana	2,8 CE	87,7 B	0,0 D
Coratina	3,2 BC	96,6 A	1,0 C
Don carlo <sup>®</sup>	2,2 E	98,1 A	1,0 C
Fs-17 <sup>®</sup>	2,9 CD	96,9 A	8,0 B
I/77 <sup>®</sup>	1,4 F	99,9 A	60,0 A
Koroneiki	3,8 B	86,6 B	0,0 D
Urano <sup>®</sup>	5,5 A	96,5 A	0,0 D
Urano <sup>®</sup> micro	2,6 CE	98,3 A	0,0 D
<i>media</i>	<i>3,0</i>	<i>95,5</i>	<i>7,7</i>
<i>media senza I/77<sup>®</sup></i>	<i>3,2</i>	<i>94,9</i>	<i>1,2</i>

Lettere diverse indicano valori significativamente differenti per P=0,01

Tab. 2 - Peso medio dei frutti (Pm), indice di pigmentazione alla raccolta (Ip: 0-5; 3=colorazione completa epicarpo) ed indice di caduta (Ic) determinato prima (Pre) e dopo (Post) la raccolta.

Tab. 2 - Mean fruit weight (Pm), colour index at harvesting time (Ip: 0-5; 3= skin full pigmentation) and detachment index (Ic) determined before (Pre) and after (Post) the harvesting time.

Cultivar	Pm (g)	Ip	Ic (N/g)	
			Pre	Post
Arbequina	2,4 C	2,1 B	1,5 B	1,7 B
Arbosana	2,1 C	0,7 D	2,5 A	3,1 A
Coratina	4,7 A	1,5 C	1,4 B	1,4 B
Don carlo®	4,8 A	0,6 D	1,5 B	1,5 B
Fs-17®	3,2 B	2,1 B	1,8 B	2,0 B
I/77®	4,8 A	3,3 A	1,5 B	1,6 B
Koroneiki	1,2 D	1,4 C	2,7 A	3,6 A
Urano®	2,0 C	2,7 A	1,4 B	2,0 B
Urano® micro	2,5 C	3,0 A	1,2 B	1,5 B
media	3,0	1,9	1,7	2,0

Lettere diverse indicano valori significativamente differenti per P=0,01

ma quanto riportato in bibliografia (Camposeo e Giorgio, 2006; Tous *et al.*, 2008), mentre quello di I/77® è stato verosimilmente determinato dallo stato di ultramaturazione dei frutti al momento della raccolta, come dimostrato anche dall'elevato indice di pigmentazione (3,3). Escludendo quest'ultima varietà, il danno medio ai frutti è risultato dell'1,2%, di poco inferiore a quello riportato per i frutti raccolti con scuotitore, in generale pari all'1,5% (Famiani *et al.*, 2004).

#### Danni alla vegetazione (tab. 3)

La percentuale di assi vegetativi rotti in seguito al passaggio della macchina vendemmiatrice sulle varietà raccolte al terzo anno è risultata molto bassa, in media pari allo 0,6%. Sono emerse significative differenze tra le varietà in osservazione. Fs-17® ed I/77® hanno presentato percentuali di branche e rami

danneggiati più che doppie rispetto alla media, con rotture che hanno interessato le branche primarie (diametro > 2 cm) per il 24% degli assi rotti totali di I/77®. Urano®, di contro, ha presentato il valore minimo, con appena lo 0,2% di rami rotti, di cui il 50% circa con diametro inferiore al centimetro. Sorprendentemente buono, rispetto ai risultati precedenti (Camposeo e Giorgio, 2006), è stato il comportamento di Coratina, con percentuali di assi danneggiati identici a quelli di Urano®, sia quanto a valori totali che a classi di calibro. Quanto alle varietà che oggi potremmo definire di "riferimento", vale a dire Arbequina, Arbosana e Koroneiki, il 90-100% dei rami rotti totali è stato rappresentato da assi di diametro ridotto (≤ 1 cm). Accettabili, infine, anche i danni di Don Carlo® che ha mostrato percentuali sovrapponibili a quelle delle tre varietà di riferimento. In generale, i diversi comportamenti sono da attribuire alle differenti caratteri-

Tab. 3 - Assi vegetativi rotti per pianta (a) e per classe di calibro (Ø; b+c+d=a).

Tab. 3 - Damaged shoots per tree (a) and per calliper (Ø; b+c+d=a).

Cultivar	Assi rotti (%)a	Assi rotti per classe di calibro		
		Ø ≤ 1 cm (%)b	1 < Ø ≤ 2 cm (%)c	Ø > 2 cm (%)d
Arbequina	0,4 C	100,0 A	0,0 E	0,0 D
Arbosana	0,5 BC	90,0 AB	10,0 D	0,0 D
Coratina	0,2 D	57,0 D	28,5 AB	14,5 B
Don carlo®	0,5 BC	74,0 C	22,0 D	4,0 C
Fs-17®	1,4 A	88,5 B	6,3 D	5,2 C
I/77®	1,6 A	52,0 D	24,0 BC	24,0 A
Koroneiki	0,6 B	100,0 A	0,0 E	0,0 D
Urano®	0,2 D	52,8 D	32,8 A	14,4 B
Urano® micro	0,2 D	53,3 D	30,0 A	16,7 B
media	0,6	74,2	17,1	8,7

Lettere diverse indicano valori significativamente differenti per P=0,01

stiche vegetative delle varietà, come riportato da precedenti studi (Godini *et al.*, 2006; Camposeo e Godini, 2009).

## Conclusioni

Le prestazioni fornite al terzo anno di impianto da Urano<sup>®</sup> sono state, per alcuni caratteri, anche superiori a quelle di Arbequina, Arbosana e Koroneiki, sulle quali è stato calibrato il modello superintensivo spagnolo. Anche Coratina e Don Carlo<sup>®</sup> sono risultate al momento promettenti per adattabilità al modello. Questo studio, inoltre, ha evidenziato il ruolo determinante della conoscenza delle epoche di maturazione delle diverse varietà allevate in impianti superintensivi ai fini della ottimizzazione della efficienza di raccolta meccanica in continuo e della riduzione dei danni ai frutti. Sebbene la raccolta sia stata effettuata lo stesso giorno, su varietà con frutti a diverso stadio di maturazione, escludendo dal novero I-77<sup>®</sup>, ma includendo Arbosana e Koroneiki, l'efficienza media di raccolta di sette delle otto varietà è risultata pari al 94,9%, e perciò molto soddisfacente. Altrettanto soddisfacente è risultata la percentuale dei frutti integri raccolti meccanicamente, perché pari all'98,8%.

## Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano la Provincia di Bari per il contributo finanziario accordato.

## Riassunto

Si riportano i risultati delle rese e dei danni da raccolta meccanica alla vegetazione e ai frutti di varietà di olivo da olio in un oliveto sperimentale superintensivo realizzato in provincia di Bari. I dati sono riferiti al terzo anno dall'impianto, con raccolta con macchina vendemmiatrice a scuotimento orizzontale Pellenc Activ' 4560. Delle tredici varietà messe a dimora, solo Arbequina, Arbosana, Coratina, Don Carlo<sup>®</sup>, Fs-17<sup>®</sup>, I/77<sup>®</sup>, Koroneiki e Urano<sup>®</sup> sono risultate essere entrate in produzione. La raccolta meccanica è stata effettuata in un'unica data per tutte le varietà, a pre-

scindere dal raggiunto grado di maturazione dei frutti di ognuna. L'efficienza di raccolta è risultata molto elevata, pari al 95,5% in media. Valori intorno all'87% sono stati osservati solo per Arbosana e Koroneiki, a maturazione tardiva e con frutti alla raccolta ancora con elevato indice di caduta. I danni alla vegetazione sono stati inferiori in media all'1%. La percentuale di frutti danneggiati è stata assai contenuta, variando dallo 1% di Coratina e Don Carlo<sup>®</sup> all'8% di Fs-17<sup>®</sup>; solo per I/77<sup>®</sup>, varietà a maturazione molto precoce, il 60% delle drupe è risultato gravemente danneggiato. Arbequina, Arbosana, Koroneiki e Urano<sup>®</sup> hanno presentato frutti assolutamente integri.

**Parole chiave:** *Olea europaea* L., varietà, resa di raccolta, danni alla vegetazione, danni ai frutti

## Bibliografia

- ARRIVO A., BELLOMO F., D'ANTONIO P., 2006. *Raccolta meccanica in oliveto superintensivo*. L'Inf. Agr. 62(1): 68-71.
- 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 2006: 131-135.
- CAMPOSEO S., GODINI A., 2009. *Le varietà di olivo per impianti superintensivi*. L'Inf. Agr. 65(26): 40-44.
- CAMPOSEO S., FERRARA G., PALASCIANO M., GODINI A., 2008. *Varietal behaviour according to the superintensive oliveculture training system*. Acta Hort. 791: 271-274.
- GODINI A., BELLOMO F., 2002. *Olivicoltura superintensiva in Puglia per la raccolta meccanica con vendemmiatrice*. Atti Convegno Internazionale di Olivicoltura. Spoleto, 22-23 aprile: 230-234.
- GODINI A., PALASCIANO M., FERRARA G., CAMPOSEO S., 2006. *Prime osservazioni sul comportamento agronomico di cultivar di olivo allevate con il modello superintensivo*. Riv. Fruttic. 68(3): 40-44.
- FAMIANI F., FARINELLI D., PROIETTI P., 2004. *Raccolta delle olive*. Aggiornamenti sulle tecniche culturali in olivicoltura. Accademia Nazionale dell'Olio e dell'Olivo: 123-162.
- TOUS J., ROMERO A., HERMOSO J.F., 2006. *High density systems, mechanization and crop management in olive*. Olivebioteq 2006. Second Inter. Sem. 'Recent advances in olive industry'. Marsala-Mazara del Vallo (TP), 5-10 novembre 2006. Special seminars and invited lectures: 423-430.
- TOUS J., ROMERO A., PLANA J., HERMOSO J.F., 2008. *Olive oil cultivars suitable for very-high density planting conditions*. Acta Hort. 791: 403-408.