

## IL LIMITE DELLA MECCANIZZAZIONE NELLA RACCOLTA DELLE OLIVE

FRANCESCO PASCHINO (\*)

**N**onostante siano passati circa trent'anni dall'introduzione in Sardegna delle prime macchine scuotitrici per la raccolta delle olive dalla pianta destinate alla produzione di olio, permane ancora oggi, per molti olivicoltori, il dubbio se questo sistema di raccolta è conveniente. Purtroppo la scelta del sistema è correlata alle molteplici variabili che interagiscono (sesto d'impianto, portamento della pianta, orografia del terreno, periodo di raccolta) e che richiedono un'attenta valutazione per individuare, fra i sistemi attualmente utilizzabili, quello più soddisfacente. Il sistema di raccolta, per essere economico, deve operare in sintonia con la realtà operativa per sfruttare appieno le caratteristiche funzionali del mezzo meccanico al fine di conseguire adeguate capacità di lavoro e livelli qualitativi del prodotto raccolto adeguati alle richieste di mercato. In realtà la scelta del sistema è legata, in massima parte, alla qualità del prodotto finale e si basa essenzialmente su due metodi: raccolta delle olive da terra o dalla pianta. Come è noto, la raccolta da terra (sistema tradizionale) porta all'ottenimento di oli scadenti dovuto ad un prolungato contatto delle drupe cascolate con il terreno e con gli agenti atmosferici e parassitari. Ciò è dovuto dalla necessità dell'imprenditore di aspettare che sul terreno si accumuli una «significativa» quantità di prodotto per giustificare economicamente l'intervento. Nonostante la disponibilità di tecnologie in grado di migliorare il rapporto macchina-pianta (telai intercettatori portati o trainati, parzialmente o totalmente automatizzati che riducono notevolmente i perditempi della macchina operatrice aumentando le prestazioni del mezzo meccanico e dell'intero cantiere) permangono forti perplessità all'uso del mezzo meccanico per l'elevato costo di impiego dovuto in massima parte alla bassa resa di raccolta dalla pianta. Ciò ha indotto gli olivicoltori ad

### ABSTRACT

This work reports the results obtained from trials on olive harvesting at three different sites of olive-grooves of Sardinia. For each site, the operational characteristics, the command area and the comparison of percent variations of the harvesting cost difference are discussed to make a more consistent choice of the harvesting system to be adopted.

### RÉSUMÉ

*Ce travail porte sur les résultats obtenus par des essais de récolte des olives réalisés à trois sites différents d'olivieraies de la Sardaigne. Pour chaque site on fait ressortir les caractéristiques opérationnelles, les superficies dominées et la comparaison des variations en pourcentage des différences des coûts de récolte pour aboutir à un choix plus cohérent du système de récolte à adopter.*

adottare sistemi di raccolta misti, raccolta meccanica e raccolta a mano dalle reti fisse per raggiungere un risultato economico più soddisfacente. Obiettivo del lavoro è quello di correlare le prestazioni e la variazione dei costi dei cantieri di raccolta, attualmente più diffusi, in base ai risultati ottenuti in specifiche prove sperimentali.

### PROBLEMATICHE

Dalle numerose ricerche effettuate è emerso che i

fattori che condizionano positivamente l'intervento della macchina scuotitrice sono sostanzialmente due:

- a) l'elevata resa di raccolta (> 80%) con un unico intervento della macchina;
- b) la razionale organizzazione del cantiere raccolta.

Il primo aspetto è senza dubbio un fattore non ricorrente con l'uso di scuotitori al tronco ed è dovuto alla non idonea struttura della pianta che non è in grado di recepire efficacemente la vibrazione. Studi in merito hanno dimostrato che un portamento pendulo del ramo fruttifero comporta una bassa quantità di olive cascolate. Se il portamento di detti rami fruttiferi è assurgente, ossia con un angolo inferiore a 60° rispetto all'asse del fusto della pianta, la resa di raccolta supera il 90%.

Il secondo aspetto ha origine con l'impiego del cantiere di raccolta composto dalla scuotitrice con le reti mobili che in Sardegna è il sistema più diffuso perché più semplice, più versatile e per il quale non sono necessari particolari investimenti di capitali in macchine, con il grosso inconveniente che la macchina operatrice è costretta a fermarsi per consentire lo spostamento delle reti sotto la chioma delle piante e questo comporta un perditempo pari a circa il 50% del tempo complessivo di lavoro dello scuotitore.

### SISTEMI DI RACCOLTA

La raccolta delle olive direttamente dal terreno è un metodo che pur potendo far riferimento a macchine ad aspirazione in grado di raggiungere soddisfacenti capacità di lavoro, almeno in Sardegna, non trova adeguata diffusione sia per la scadente qualità del prodotto rac-

(\*) Dipartimento di Ingegneria del Territorio, Università degli Studi di Sassari.

colto sia per l'orografia delle superfici olivetate. Il sistema di raccolta delle olive direttamente dalla pianta è sicuramente il più diffuso anche se purtroppo presenta una ristretta gamma di attrezzature con un ottimo livello tecnologico in grado di raggiungere elevate capacità di lavoro con alti indici di qualità del prodotto raccolto.

Le macchine e i cantieri di raccolta sperimentati sono stati:

- A) scuotitrice con reti mobili;
- B) scuotitrice con reti fisse;
- C) scuotitrice con telaio portato.

Le scuotitrici, a vibrazione multidirezionale, agivano prevalentemente sul fusto della pianta in oliveti con sesto di impianto di 7 m x 7 m, della cultivar «Bosana».

Il cantiere *A* era composto dalla scuotitrice, da sei reti in plastica della superficie complessiva di 430 m<sup>2</sup>, da sette addetti, di cui uno alla guida della scuotitrice, e da una dotazione di 200 cassette in plastica ciascuna con capacità di 20 kg di olive. In questo cantiere di raccolta, che è considerato il sistema classico, la routine di lavoro iniziava con la scuotitura delle piante dello stesso filare appena gli addetti avevano sistemato le reti mobili di intercettazione sotto tre piante consecutive.

Terminata la scuotitura si provvedeva a trasferire il prodotto cascolato sulle reti nelle cassette di plastica. Queste ultime rimanevano nell'interfilare fintantoché, a raccolta ultimata, gli addetti le riponevano su un carro agricolo trainato da una trattoria per trasportarle direttamente all'oleificio.

Il cantiere *B* era composto dalla sola scuotitrice, con relativo conducente, e dalle reti fisse poste precedentemente sotto la chioma delle piante sull'intera superficie di terreno. Questo è stato operativamente il cantiere più semplice in cui la macchina operava direttamente sulle reti fisse. Solo in questo caso il mezzo meccanico è intervenuto due volte sulle stesse piante, a distanza di 40-45 giorni, raccogliendo la totalità del prodotto presente. Dopo l'intervento meccanico, cinque addetti provvedevano alla rimozione delle reti fisse riponendo le olive nelle cassette, immediatamente caricate su un carro agricolo e trasportate all'oleificio. Il cantiere *C* era composto da una macchina scuotitrice, da un telaio portato da una trattoria e da tre addetti: due alla conduzione di altrettante trattorie e uno alla movimentazione del prodotto raccolto e al controllo di tutte le fasi dell'intervento. La routine di lavoro risultava simile al cantiere *A* con la differenza che al posto delle reti mobili è stato impiegato un intercettatore portato che prima dell'intervento della scuotitrice si disponeva sotto la chioma come un ombrello rovescio.

Appena terminato lo scuotimento della pianta il prodotto cascolato all'interno dell'intercettatore veniva trasferito nelle cassette e ripulito dalle foglie per mezzo di un aspiratore.

#### CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

I risultati ottenuti nelle diverse prove effettuate evidenziano la validità di ciascun sistema anche se le prestazioni dello stesso cantiere sono state condizionate dalle differenti condizioni operative. Infatti, nella **tabella 1** si osserva tale variazione sia nell'ambito dello stesso cantiere sia fra i diversi cantieri, ma soprattutto emerge una minore capacità operativa, con le reti mobili, con 15-26 piante/h che rapportandola al singolo addetto è risultata di 2-4 piante/h. L'impiego del telaio portato ha sempre fornito le migliori prestazioni sia come cantiere (30-35 piante/h) sia come addetto (10-12 piante/h) nonostante le condizioni operative non fossero mai ottimali, o perché la dimensione della chioma risultava superiore al diametro dell'intercettatore, o perché la base del fusto della pianta non era adeguata alle caratteristiche del collare di chiusura e questo richiedeva un tempo di applicazione maggiore. Una risposta soddisfacente si è ottenuta con il sistema delle reti fisse in cui un cantiere formato da cinque addetti è stato in grado di raggiungere una capacità operativa oscillante fra 20 e 32 piante/h che rapportata al singolo addetto è risultata di 4-6 piante/h nettamente superiore alla capacità rilevata nel cantiere con le reti mobili. In realtà questo è stato possibile in quanto la scuotitrice lavorava a tempo pieno non avendo tempi morti per lo spostamento delle reti da parte degli addetti. Ciò si è tradotto in un aumento medio della capacità di lavoro della macchina scuotitrice superiore al 40%. Fra gli aspetti che diversificano questi tre cantieri di raccolta vi sono la superficie dominabile e la resa di raccolta. Il primo è in relazione alla capacità operativa e al periodo utile che nel caso della raccolta delle olive è di 100 giorni. Pertanto la superficie che ognuno di questi cantieri può gestire nell'arco di un anno, considerando il sesto più diffuso (7 m x 7 m), va da un minimo di 32 ha con la raccolta con le reti fisse ad un massimo di 100 ha con il telaio portato.

**Tabella 1 Risultati medi ottenuti in specifiche prove di raccolta.**

Cantiere (tipo)	Cantiere (intercettatore)	Capacità di lavoro		Resa di raccolta (%)	Addetti (n.)	Superficie dominabile* (ha)
		cantiere	addetto			
		(piante/ha)	(piante/ha)			
A	15-26	reti mobili	2-4	61	7	44-74
B	reti fisse*	20-32	4-6	96	5	32-39
C	telaio portato	30-35	10-12	65	3	75-100

\* Calcolata su 100 giorni di periodo utile

Ovviamente il cantiere con le reti fisse è fortemente penalizzato dalle operazioni collaterali necessarie: sistemazione superficie terreno, legatura e asportazione reti che incidono, a seconda delle condizioni e delle esigenze dell'imprenditore, per circa 40 h/ha. Ad esempio, il fissaggio delle reti, necessario per evitarne il trascinarsi da parte dei pneumatici della scuotitrice, può essere fatto in due modi: con una semplice legatura delle stesse ai fusti delle piante, oppure più accuratamente con il fissaggio al terreno mediante picchetti. La differenza sta nell'impiego della manodopera che nel primo caso è doppia rispetto al secondo. La resa di raccolta, come già accennato, è determinante ai fini del conseguimento di un positivo risultato economico, ma purtroppo nelle ricorrenti condizioni vegetative delle piante il valore è tanto basso da vanificare la capacità di lavoro del mezzo meccanico. Mediamente, con un unico intervento, non si supera il 65% e studi in proposito hanno dimostrato che la soglia minima è molto vicina all'80%. Nel cantiere con le reti fisse la resa finale di raccolta ha superato normalmente il 95% e questo è stato possibile grazie alla presenza delle reti sotto le piante che permettono di intercettare tutto il prodotto anche durante la cascola naturale. In generale, il risultato economico dell'intervento è correlato alla capacità di lavoro del cantiere, alla sua composizione e ai mezzi tecnici impiegati. Pertanto, al fine di effettuare la scelta tecnico-economica dei diversi cantieri di raccolta sperimentati, si è fatto ricorso ai prezzi praticati per il noleggio del cantiere raccolta completo normalmente disponibile e composto dalla scuotitrice, dagli addetti e dai mezzi tecnici necessari. Il raffronto dei costi di raccolta si è basato essenzialmente su due variabili: produzione per pianta e resa di raccolta mentre la comparazione è stata effettuata sulle differenze percentuali dei costi calcolati per evidenziare immediatamente il vantaggio economico di un cantiere rispetto ad un altro. Inoltre, tutti i valori sono stati correlati calcolando la curva espressa da un'equazione di terzo grado con la quale è possibile individuare un punto specifico che rispecchia la singola realtà operativa. Per il cantiere con le reti fisse il costo è stato determinato considerando oltre al prezzo di noleggio delle macchine impiegate anche la quota di ammortamento delle reti (10 anni, per via dell'alternanza di produzione) e la retribuzione oraria della manodopera impiegata. Osservando la variazione media percentuale del costo, **figura 1**, dei tre cantieri sperimentati con il sistema tradizionale di raccolta a mano, emerge che anche con una resa di raccolta del 40% e una produzione di 15 kg/pianta l'impiego della scuotitrice eguaglia il costo di raccolta a mano da terra; con una resa pari al 90% la riduzione del costo supera il 50%. Incrementando la produzione per pianta la riduzione percentuale del costo di raccolta con i cantieri meccanizzati è ancora più sensibile. Il raffronto fra il cantiere con il telaio intercettatore portato e il cantiere

con le reti mobili (**figura 2**) è a vantaggio di quest'ultimo che, anche con minimi scarti, presenta un costo di raccolta sempre inferiore; solo aumentando la produzione per pianta si riduce il divario economico. Il maggior prezzo del telaio si fa risentire soprattutto con le basse rese di raccolta e con le basse produzioni per pianta. Infatti, con una resa di raccolta del 40% e una produzione per pianta di 20 kg la differenza percentuale è del 5%, mentre con la stessa resa di raccolta e con una produzione per pianta di 60 kg la riduzione è di poco superiore al 2%. L'analisi della variazione percen-

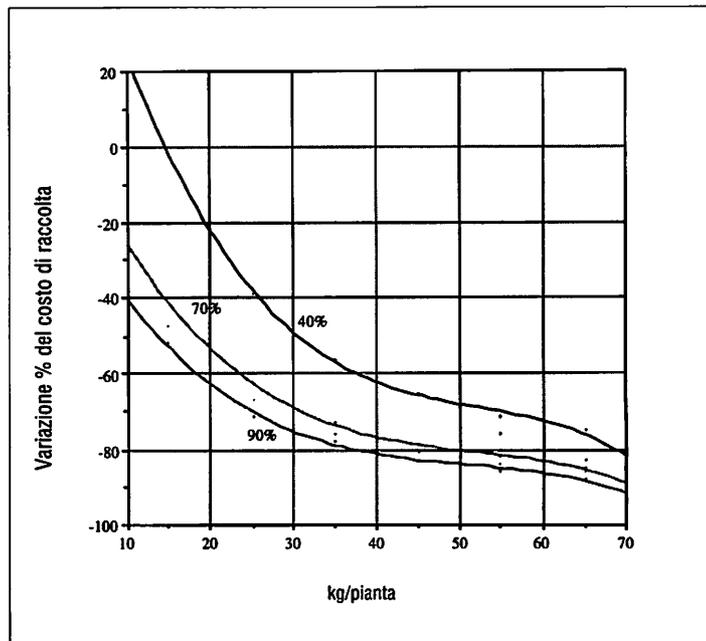


Figura 1 - Variazione media percentuale della differenza del costo di raccolta dei tre cantieri con il sistema tradizionale in funzione della produzione per pianta (kg) e della resa di raccolta (%).

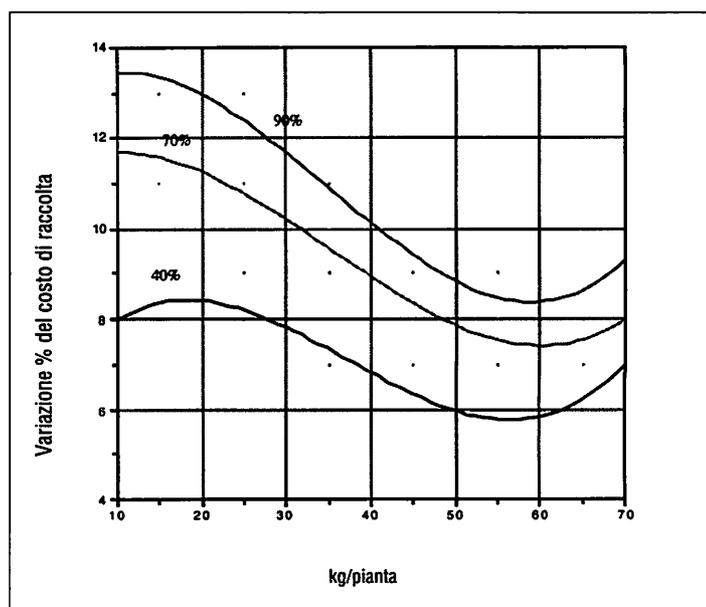


Figura 2 - Variazione percentuale della differenza del costo di raccolta del cantiere con il telaio portato e quello con le reti mobili in funzione della produzione per pianta (kg) e della resa di raccolta (%).

tuale delle differenze dei costi fra il cantiere con le reti fisse e quello con le reti mobili è sicuramente più interessante perché più consono alla nostra realtà operativa. Dal confronto, riportato nella **figura 3**, è il cantiere con le reti mobili che trae maggiore vantaggio sia in presenza di una più alta produzione per pianta sia con una maggiore resa di raccolta. Solo con produzioni inferiori ai 15 kg/pianta e con rese di raccolta non superiori al 40% il cantiere con le reti fisse è più conveniente. Questo maggiore vantaggio deriva dal fatto che con le reti fisse è possibile raccogliere la quasi totalità del prodotto

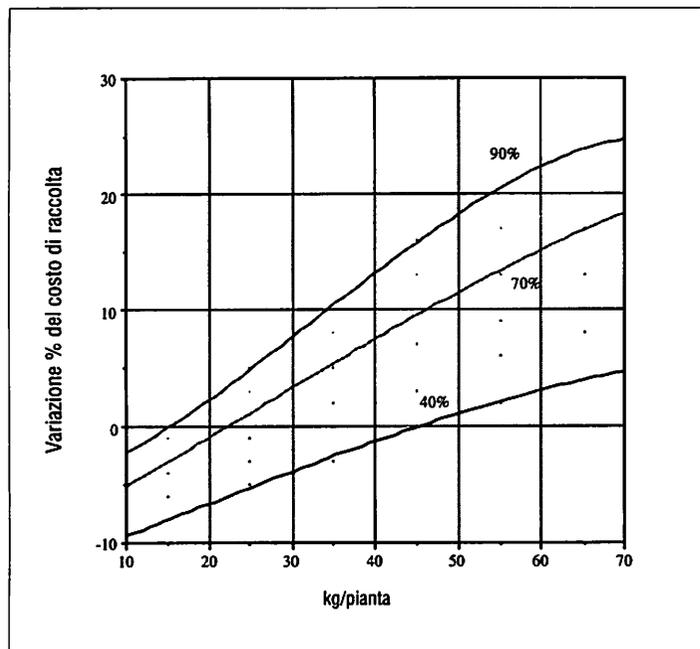


Figura 3 - Variazione percentuale della differenza del costo di raccolta del cantiere con le reti fisse e quello con le reti mobili in funzione della produzione per pianta (kg) e della resa di raccolta (%).

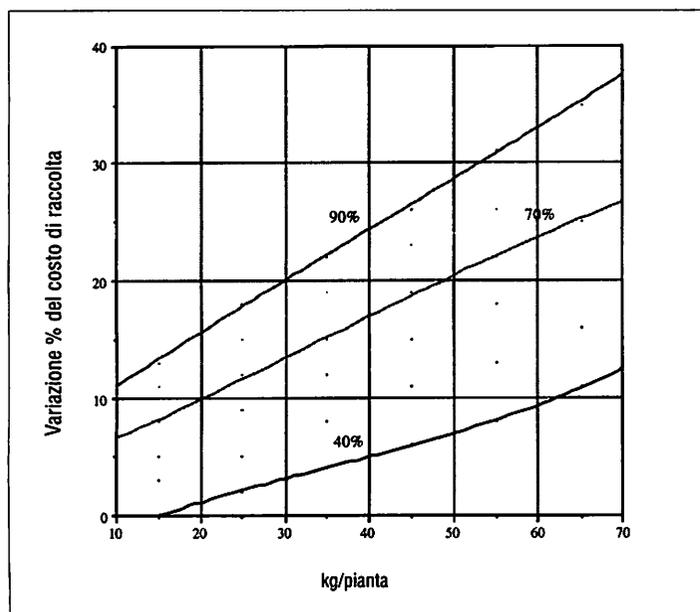


Figura 4 - Variazione percentuale della differenza del costo di raccolta del cantiere con le reti fisse e quello con il telaio portato in funzione della produzione per pianta (kg) e della resa di raccolta (%).

presente sulle piante. Infine, anche dal confronto fra il cantiere con le reti fisse e quello con il telaio portato (**figura 4**) si osserva che aumentando la resa di raccolta (> 50%) e la produzione (> 40 kg) i costi più bassi si riscontrano con il telaio.

## CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti e dalle considerazioni effettuate non è possibile poter indicare un unico sistema in grado di ottenere in tutte le situazioni il migliore risultato tecnico-economico. La scelta del cantiere e della sua composizione è in stretta relazione alle condizioni operative e agli obiettivi programmati dall'imprenditore. I sistemi sperimentati richiedono condizioni operative adeguate per raggiungere il giusto risultato economico. Purtroppo le caratteristiche strutturali e produttive delle piante non consentono il pieno e completo utilizzo del mezzo meccanico che può essere ottenuto impiegando sinergicamente alcuni sistemi così da trarre da ciascuno la maggiore capacità di lavoro rispettando anche parzialmente l'aspetto qualitativo. In definitiva sono due gli aspetti che concorrono alla riduzione del costo di raccolta: la resa di raccolta e la produzione per pianta. Ai fini della meccanizzazione è certamente più importante la prima in quanto permette allo scuotitore di raggiungere la massima efficacia nei tempi richiesti (max 15 sec.) mentre la produzione concorre alla riduzione dell'incidenza del costo dell'intervento. In ogni caso le prove effettuate hanno messo in evidenza che con una produzione raccolta inferiore ai 40 kg/pianta e con una resa di raccolta che non superi l'80% si è ai limiti della convenienza all'uso razionale delle macchine. ●

## Bibliografia

Agabbio M., Dettori S., Paschino F., Schirra M. (1986) - Raccolta meccanica di olive da mensa verdi con impiego in campo di soluzioni alcaline, L'Informatore agrario, n. 36.

Paschino Francesco (1987) - Gli scuotitori nell'oliveto riducono i costi, Sardegna Agricoltura 80, ottobre.

De Castro P., Paschino F. (1989) - Technical and economic aspect of mechanical olive picking, International Symposium on Olive Growing, 22-26 settembre.

Paolo De Castro - Francesco Paschino (1990) - Raccolta delle olive in Sardegna: problematiche tecniche ed economiche, Genio rurale, maggio.

Paschino F. (1991) - Quale meccanizzazione per un olio di qualità - Macchine e Motori agricoli, settembre.

Paschino F. (1992) - Raccolta meccanica delle olive da olio e da mensa - Vol. 3° Note tecniche di olivicoltura in Sardegna, gennaio.

Paschino F. (1993) - Il rapporto scuotitore intercettatore nella raccolta meccanica delle olive - V Convegno AIGR - Il ruolo dell'ingegneria per l'agricoltura del 2000 - Maratea (PZ) 7-11 giugno.

Paschino F. (1993) - La meccanizzazione agricola in Sardegna: considerazioni e proposte - Sardegna Agricoltura, n. 4.

Paschino F., Mura R. (1997) - Razionalizzazione della struttura della pianta di ulivo per il miglioramento della resa di raccolta con scuotitrici al tronco. Atti VI Convegno AIIA - Ingegneria per un'agricoltura sostenibile. Ancona, 10-12 settembre.