

# PRODUZIONI AGRICOLE PER USO NON ALIMENTARE IN AMBIENTE MEDITERRANEO: IL CASO DELLA LUFFA CYLINDRICA

FRANCESCO PASCHINO - GIOVANNI MARIA MERELLA (\*)

**L**a Luffa Cilindrica, meglio conosciuta come spugna vegetale, è una pianta annuale appartenente alla famiglia delle Cucurbitacee, originaria dei paesi tropicali, il cui frutto maturo essiccato presenta un reticolo spugnoso di fibre con un diametro oscillante fra gli 8 e i 15 cm ed una lunghezza variabile tra i 30 e i 60 cm.

In passato, durante la II guerra mondiale, è stata considerata "materiale strategico", impiegata come filtro nei motori delle navi. Il suo impiego più noto è come spugna da bagno. La Luffa riveste una notevole importanza oltre che a livello regionale e nazionale, soprattutto internazionale per la molteplicità di impieghi e per il fatto di convertire coltivazioni eccedentarie con coltivazioni agro-industriali ad alto valore aggiunto. In particolare nella nostra regione potrà favorire la creazione di una struttura industriale strettamente connessa a quella agricola. I settori in cui è possibile introdurre la Luffa Cilindrica sono svariati e vanno dall'imballaggio (chips espanso, vassoi, pannelli, ecc) agli isolanti termo acustici (pannelli fonoassorbenti e termoisolanti), dai filtri per aeriformi e per liquidi alle calzature (suole, sottopiedi aspiranti, ecc), dalle spugne per il corpo, superfici, stoviglie, auto, ecc) all'imbottitura per arredamenti e veicoli. Ha ottime possibilità di impiego anche nel settore agricolo, come substrato per colture in vivaio e idroponiche e come composto per alleggerire ed aerare il terreno. Valutando con sufficiente cautela le indagini di mercato (1) effettuate, si rileva che vi è, allo stato attuale, una "interessante" richiesta del frutto maturo, che potrebbe diventare elevata qualora le normative in vigore nei paesi occidentali dichiarassero fuori legge alcuni prodotti ritenuti particolarmente inquinanti perchè non biodegradabili.

La coltivazione della Luffa Cilindrica in Sardegna potrebbe rappresentare motivo di interesse da parte degli imprenditori agricoli, trovando ampia diffusione in quelle realtà produttive maggiormente colpite dalla crisi, che, tra l'altro, dispongono di strutture idonee alla sua coltivazione, come nel caso dei vigneti a spalliera o a tendone.

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

(1) Operate dalla Società VELA, responsabile del "Progetto dimostrativo per l'introduzione in zone svantaggiate europee della Luffa Cilindrica", finanziato per circa il 65% dalla CEE. Regolamento CEE n. 4256/88 art.8 (92.IT.06.001)

## Abstract

**Luffa Cilindrica, better known as dishcloth gourd or vegetable sponge, has a ripe fruit consisting of 90% cellulose and 10% lignin, thus being easily degradable and non-polluting. It is used for packing, as sound-proofing and lagging material, as a filter for aeriforms and shoes, as a sponge and as a substrate in the agricultural sector. The experience was carried out in a farm in the area of Alghero (SS). By the analysis of the working time and capacity, it was aimed at studying a harvesting field to evaluate the possibility of reducing the working time and make the product competitive.**

**Different obstacles hamper a sound mechanization of such species, the first of all being its scalar ripening, the density of fruits and their position on the plant. Such aspects considerably affected the action of cutters who need a definitely long harvesting time.**

**In our next experiences, of a three-year duration, some cuts will be tested to optimize production and reach a more rapid and concentrated ripening of fruits.**

## Résumé

**Luffa Cilindrica, mieux connue comme éponge végétale, a des fruits formés à 90% de cellulose et à 10% de lignine, ce qui fait qu'elle soit facilement dégradable et par conséquent non-polluante. Les secteurs d'emploi du produit sont assez divers: de l'emballage aux isolants acoustiques et thermiques, des filtres pour aéiformes aux chaussures, des éponges au secteur agricole comme substrat. L'expérience a été menée dans une exploitation située dans la zone d'Alghero (SS) et elle avait pour objet l'étude, à travers l'analyse des temps et de la capacité de travail, d'un chantier de récolte pour évaluer la possibilité de réduire les temps de récolte et rendre compétitif le produit.**

**Différents obstacles s'interposent à une mécanisation rationnelle; tout d'abord la maturation scalaire des fruits, la densité de ceux-ci et leur position sur la plante. Ces aspects ont considérablement influencé l'intervention des coupeurs qui ont employé des temps de récolte assez longs.**

**Dans les prochaines expériences, qui auront une durée de trois ans, on procédera par des coupes visant à optimiser la production et permettre une maturation plus rapide et concentrée des fruits.**



Figura 1 - Frutto maturo di Luffa Cilindrica parzialmente privato dell'epicarpo.

La caratteristica peculiare della Luffa Cilindrica è che il frutto è composto dal 90% di cellulosa e dal 10% di lignina, quindi facilmente degradabile e di conseguenza non inquinante (figura 1).

La ricerca di prodotti non inquinanti è particolarmente elevata ed è orientata verso prodotti vegetali in grado di surrogare altri prodotti già affermati in diversi settori produttivi.

Scopo dello studio è quello di verificare la possibilità di rendere competitiva la sua coltivazione, rispetto ai paesi di provenienza, con un'adeguata meccanizzazione, soprattutto della raccolta che comporta il maggio-

re assorbimento di manodopera. Inoltre, l'esperienza, che avrà la durata di un triennio, ha un ulteriore obiettivo che è quello di sintonizzare la fase di campo con quella industriale di preparazione del frutto per le diverse utilizzazioni.

## Materiale e metodo

Essendo la prima volta che in Sardegna si effettuava la coltivazione della Luffa Cilindrica, è stato necessario procedere all'allestimento di numerose tesi sperimentali al fine di verificare, innanzitutto, il comportamento vegetativo della pianta in relazione alle condizioni pedo-climatiche.

E' apparso subito evidente che per alcune tesi non ci sarebbe stato nessun interesse economico e tantomeno la necessità di individuare attraverso la sperimentazione il benché minimo livello di meccanizzazione. Pertanto, lo studio è stato rivolto alle tesi più significative (tabella 1) che sono risultate tre.

Come accennato nella premessa, la pianta, per potersi sviluppare razionalmente e consentire la raccolta dei frutti maturi, richiedeva opportuni sostegni. Avendo la stessa uno sviluppo abbastanza vigoroso si è ritenuto di coltivarla ricorrendo alle strutture di appoggio normalmente utilizzate per l'allevamento della vite.

**Tabella 1** Caratteristiche delle tesi di prova.

Tesi	Sistema di allevamento	Sesto di impianto	Piante per ettaro	Apezzamento		Lunghezza filari
				Superficie	Forma	
(-)	(-)	(m × m)	(n. / ha)	(ha)	(-)	(m)
A	Spalliera	2 × 3,00	3330*	0,6	regolare	143
B	Tendone	2 × 3,00	3330*	0,3	regolare	138
C	Spalliera	1 × 2,50	4000	1,0	irregolare	115**

\* piante binate  
\*\* lunghezza media

Per le tesi A e B sono state appositamente allestite le strutture di appoggio della coltura, rispettando le usuali caratteristiche tecniche utilizzate per l'allevamento della vite; in particolare: per la tesi A si è utilizzato il tipo a spalliera (**figura 2a**), per la tesi B quello a tendone (**figura 2b**).

Per la tesi C si è usufruito di un sistema a spalliera già esistente, dal quale, precedentemente, era stato spiantato il vigneto. Questo per verificare la possibilità di riciclare le strutture già impiegate per l'allevamento della vite con altre colture, nella fattispecie con la Luffa Cilindrica.

In tutte le prove di raccolta, effettuate nell'azienda Troglia, in località Barrank, agro di Alghero (SS), è stato impiegato un unico cantiere così articolato: n. 2 tagliatori, n. 1 trasportatore.

I tagliatori, uno per filare, raccoglievano i frutti effettuando il taglio del picciolo mediante una normale forbice da potare. Il frutto, appena reciso, veniva depositato alla rinfusa, in un contenitore di plastica, della capacità di 56 dm<sup>3</sup>, prelevato direttamente dal mezzo di trasporto e portato dallo stesso tagliatore. Appena riempito, lo stesso tagliatore provvedeva a vuotarne il contenuto nel cassone del mezzo di trasporto.

Il trasportatore era dotato di un mezzo della potenza di 8,8 kW, a quattro ruote motrici, provvisto di cassone anteriore, del volume di 700 dm<sup>3</sup>, che, in relazione alle dimensioni dei frutti, era in grado di contenerne fino ad un massimo di 400.

La metodologia adottata, per consentire il rilevamento dei parametri indispensabili per esprimere un giudizio tecnico-operativo, è stata predisposta sulla base di precedenti osservazioni effettuate anche su colture similari, ad esempio la vite. Pertanto, l'operazione di raccolta è stata ripartita in due momenti operativi:

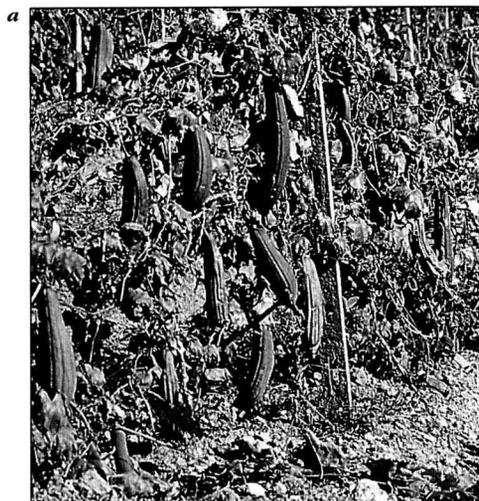
a) taglio e riempimento contenitori;  
b) trasporto dei frutti al centro aziendale. Nella prima fase operativa è stato rilevato il tempo impiegato dal singolo addetto per effettuare il taglio, la deposizione del frutto nel contenitore e lo svuotamento di quest'ultimo nel cassone del mezzo di trasporto. Anche nella seconda fase è stato cronometrato il tempo necessario al mezzo per raggiungere il centro aziendale, scaricare i frutti e rientrare in campo per riempire il cassone. In particolare, nelle prove di raccolta sono stati rilevati i seguenti parametri:

— manodopera impiegata;  
— tempo di taglio complessivo e per singolo addetto;

— tempo di riempimento del singolo contenitore;  
— numero di frutti raccolti per singolo tagliatore, per singolo contenitore, per pianta e per filare;  
— numero di piante dalle quali sono stati raccolti i frutti: complessivamente, per tagliatore e per filare.

## Risultati ottenuti

Dall'analisi dei valori ottenuti è possibile rilevare gli aspetti che hanno maggiormente condizionato i tempi di taglio e di traspor-



**Figura 2** - Sistemi di allevamento sperimentati per la coltivazione della Luffa Cilindrica: a) spalliera, b) tendone.

to e che hanno, in un certo modo, influito sulla capacità di lavoro del cantiere e conseguentemente sulla produttività della manodopera.

## Tempi di lavoro

Mentre i tempi di lavoro, in termini assoluti, variano con le dimensioni e la produzione delle diverse tesi, l'incidenza del singolo tempo di taglio e di trasporto (**tabella 2**) sul tempo totale di raccolta mette in evidenza il non perfetto sincronismo del sistema adottato, soprattutto nel trasporto del prodotto sia all'interno del campo sia da quest'ultimo al centro aziendale. La distanza delle singole tesi dal centro aziendale risultava pressoché identica e quindi non penalizzava nessuna in particolare.

I tempi di lavoro totali sono variati da un massimo 34,50 h nella tesi C ad un minimo di 8,63 h nella tesi B. Ripartendoli abbiamo che nella tesi C il tempo di taglio è risultato pari a 26,16 h e quello di trasporto a 8,34, mentre nella tesi B sono stati rispettivamente: 5,76 e 2,87.

Nella tesi C si è ottenuta la più alta incidenza del tempo di trasporto (24,2%) e di conseguenza la minore del tempo di taglio, con il 75,8%. Nelle altre tesi l'incidenza del tempo di trasporto è risultata pari al 24,9% nella tesi A e 33,3% nella tesi B. Osservando nel dettaglio, all'interno della singola tesi, i risultati ottenuti dai singoli interventi, appare come la differenziazione sia ancora più marcata. Il caso più eclatante si rileva nella tesi B, in cui nel primo intervento l'incidenza del tempo del trasporto è stato pari al 31,5%, mentre quella riscontrata nel secondo intervento è arrivata al 48,7%, con un incremento del 55% dovuto alla scarsa presenza di frutti maturi da raccogliere.

Questa situazione è da imputare soprattutto alla maturazione fortemente scalare che si ripercuote sulla naturale distribuzione della produzione sulla pianta. Di fatto, si riscontra una forte dispersione dei frutti maturi lungo la fascia produttiva costringendo l'addetto a "ricercare" il prodotto da tagliare. Nella tesi B, ad esempio, la differenza dei frutti raccolti fra il primo e il secondo intervento e fra quest'ultimo e il terzo è macroscopica. L'addetto, nel secondo intervento, ha raccolto un numero di frutti che è stato circa quattro volte inferiore al primo intervento, perché ritrovava un frutto maturo ogni cinque piante e ogni tre metri di filare, impedendogli così la continuità operativa. Nel primo e nel terzo intervento la distribuzione dei frutti è risultata rispettivamente di 0,9 e di 0,8 per pianta e per metro di filare di 1,2 e di 1,1, mentre nel secondo intervento i frutti raccolti per pianta sono stati 0,2 e per metro di filare 0,3. Se da un lato il sistema di trasporto adottato ha rallentato l'operatività degli addetti nel taglio è anche vero che durante la raccolta dei frutti si sono presentati alcuni ostacoli legati soprattutto alle caratteristiche produttive della pianta.

In definitiva si può affermare che è stato spe-

cialmente il trasporto del prodotto in forma discontinua, riempimento e vuotamento di piccoli contenitori, a influire negativamente sull'operatività della manodopera, costringendo gli addetti, appena riempiti i contenitori a provvedere direttamente loro stessi allo svuotamento nel cassone del mezzo di trasporto. Inoltre, quando quest'ultimo era in fase di trasferimento, dal campo al centro aziendale e viceversa, i tagliatori erano costretti rallentare la loro azione per evitare di impiegare successivamente molto tempo nello svuotamento dei contenitori in plastica, appena arrivava in campo il mez-

zo di trasporto.

I frutti raccolti per ettaro, riportati nella **tabella 2**, non devono essere considerati come la potenzialità produttiva della coltura giacché molti di essi (30 - 40%) non sono stati raccolti perché non sono arrivati a completa maturazione. Con l'esperienza accumulata durante il primo anno, si ritiene possibile, nella nuova esperienza, portare a maturazione tutti i frutti e di aumentare le rese fino a circa 40.000 frutti/ha. Infatti, solo il frutto che arriva a completa maturazione può essere preparato per la commercializzazione, mentre quelli non maturi, non

avendo formato completamente il reticolo, non sono idonei all'impiego. Inoltre, da questi ultimi è più difficoltosa l'eliminazione dell'epicarpo, la cui presenza non consente di sottoporre il frutto ad alcuna manipolazione.

#### Capacità di lavoro e impiego della manodopera

La migliore distribuzione dei frutti maturi sulla pianta e sul filare ha certamente favorito l'intervento degli addetti nell'operazione di taglio, che hanno potuto espletare la

**Tabella 2 Tempi di lavoro e frutti raccolti nelle tesi oggetto delle prove.**

Tesi	Intervento	Data	Tempi lavoro cantiere						Frutti raccolti (n.)				
			taglio		trasporto (*)		totale (h)	media per addetto	per pianta		per metro di filare		per ettaro totale**
			totale (h)	media (%)	totale (h)	media (%)			media	totale	media	totale	
<b>A</b>	Primo	7.10.93	9,16	75,1	3,04	24,9	12,20	270	1,3		1,9		
	Secondo	2.11.93	5,14	75,8	1,64	24,2	6,78	140	0,7		1,0		
	Terzo	29.11.93	8,50	74,8	2,87	25,2	11,37	300	1,5		2,1		
			<b>22,80</b>	<b>75,1</b>	<b>7,55</b>	<b>24,9</b>	<b>30,35</b>	<b>237</b>	<b>1,2</b>	<b>3,5</b>	<b>1,7</b>	<b>5,0</b>	<b>16550</b>
<b>B</b>	Primo	13.10.93	2,68	68,5	1,23	31,5	3,91	167	0,9		1,2		
	Secondo	2.11.93	0,96	51,3	0,91	48,7	1,87	44	0,2		0,3		
	Terzo	29.11.93	2,12	74,4	0,73	25,6	2,85	152	0,8		1,1		
			<b>5,76</b>	<b>66,7</b>	<b>2,87</b>	<b>33,3</b>	<b>8,63</b>	<b>121</b>	<b>0,6</b>	<b>1,8</b>	<b>0,9</b>	<b>2,6</b>	<b>8786</b>
<b>C</b>	Primo	19.10.93	10,71	69,3	4,74	30,7	15,45	185	1,6		1,7		
	Secondo	29.11.93	15,45	81,1	3,60	18,9	19,05	198	1,9		1,9		
			<b>26,16</b>	<b>75,8</b>	<b>8,34</b>	<b>24,2</b>	<b>34,50</b>	<b>191</b>	<b>1,7</b>	<b>3,5</b>	<b>1,8</b>	<b>3,6</b>	<b>14483</b>

(\*) È comprensivo dei tempi di attesa in campo per il riempimento del cassone.

(\*\*) Non tutti i frutti prodotti sono arrivati a maturazione, perché la pianta vegetava in continuazione. Pertanto, i valori sono da considerare in difetto (60%).

**Tabella 3 Capacità di lavoro del cantiere e produttività della manodopera ottenute nelle diverse prove.**

Tesi	Intervento	Capacità di lavoro del cantiere			Impiego specifico della manodopera		
		Riferita alla Superficie (m <sup>2</sup> /h)	Riferita ai Frutti raccolti (frutti/h)	Riferita alle Piante raccolte (piante/h)	Riferita al Taglio (h/ha)	Riferita al Trasporto (h/ha)	Totale (h/ha)
<b>A</b>	Primo	493	310	241	15,2	5,1	20,3
	Secondo	888	290	434	8,6	2,7	11,3
	Terzo	528	370	258	14,2	4,7	18,9
	COMPLESSIVO	<b>198</b>	<b>326</b>	<b>97</b>	<b>38,0</b>	<b>12,5</b>	<b>50,5</b>
<b>B</b>	Primo	704	309	377	9,0	4,1	13,1
	Secondo	1603	171	790	3,2	3,0	6,2
	Terzo	1057	388	521	7,0	2,4	9,5
	COMPLESSIVO	<b>347</b>	<b>305</b>	<b>171</b>	<b>19,2</b>	<b>9,6</b>	<b>28,8</b>
<b>C</b>	Primo	646	452	260	10,7	4,7	15,5
	Secondo	523	392	210	15,5	3,6	19,1
	COMPLESSIVO	<b>283</b>	<b>409</b>	<b>114</b>	<b>26,7</b>	<b>8,7</b>	<b>35,4</b>

**Tabella 4 Produttività della manodopera riferita al tempo di taglio e di trasporto.**

Tesi	Intervento	Produttività della manodopera riferita al tempo di TAGLIO			Produttività della manodopera Riferita al tempo di TRASPORTO		
		Superficie (m <sup>2</sup> /h-ad)	Frutti raccolti (frutti/h-ad)	Piante raccolte (piante/h-ad)	Superficie (m <sup>2</sup> /h-ad)	Piante raccolte (piante/h-ad)	
<b>A</b>	Primo	328	206	161	1980	1245	969
	Secondo	585	191	287	3677	1200	1800
	Terzo	353	247	173	2101	1471	1029
	COMPLESSIVO	<b>132</b>	<b>218</b>	<b>65</b>	<b>798</b>	<b>1291</b>	<b>391</b>
<b>B</b>	Primo	558	226	275	2423	980	1194
	Secondo	1553	166	765	3312	354	1632
	Terzo	710	261	350	4140	1520	2040
	COMPLESSIVO	<b>260</b>	<b>229</b>	<b>128</b>	<b>1046</b>	<b>919</b>	<b>515</b>
<b>C</b>	Primo	465	326	187	2110	1476	848
	Secondo	323	242	130	2752	2061	1106
	COMPLESSIVO	<b>187</b>	<b>271</b>	<b>76</b>	<b>1151</b>	<b>1667</b>	<b>463</b>

loro azione con una maggiore continuità. Comunque, dall'analisi statistica dei dati rilevati non si è riscontrata una significativa correlazione diretta fra la maggiore concentrazione dei frutti maturi e la maggiore capacità di lavoro. Si è invece ottenuta una significativa correlazione diretta fra la produzione e la capacità di lavoro, quest'ultima riferita al numero di frutti raccolti. Viceversa, rapportando la capacità di lavoro alla superficie coperta si riscontra una correlazione inversa.

Nella tesi B, allevamento a tendone, si è raggiunta la più alta capacità di lavoro del cantiere (tabella 3) con 347 m<sup>2</sup>/h, che è stata superiore di oltre il 20% alla tesi C e di circa il 75% alla tesi A. Un simile andamento si è verificato anche nella capacità di lavoro riferita alle piante raccolte. Mentre nella tesi B, riferendo la capacità di lavoro ai frutti raccolti, si è registrato il valore più basso con 305 frutti/h, che è risultato inferiore di circa il 6% alla capacità ottenuta nella tesi A e di circa il 25% rispetto a quella della tesi C. L'impiego specifico della manodopera, che è ovviamente legato alla superficie coperta, raggiunge il valore più elevato nella tesi A con un totale di 50,5 h/ha, di cui 38 h/ha dovuti al taglio del prodotto e 12,5 h/ha al trasporto. Il risultato complessivo migliore è stato ottenuto nella tesi B con 28,8 h/ha, risultato inferiore del 43% al valore ottenuto nella tesi A e del 19% a quello della tesi C. La produttività media (figura 3), considerando gli interventi effettuati, è risultata pressoché identica nelle tre tesi, relativamente ai frutti raccolti per singolo addetto. Ha presentato, invece, una marcata differenza nel numero delle piante raccolte, sempre per addetto: 32 nella tesi A, 57 nella tesi B e 136 nella tesi C. Questa differenza è certamente imputabile al fatto che nella tesi C è stato effettuato un intervento in meno rispetto alle altre tesi.

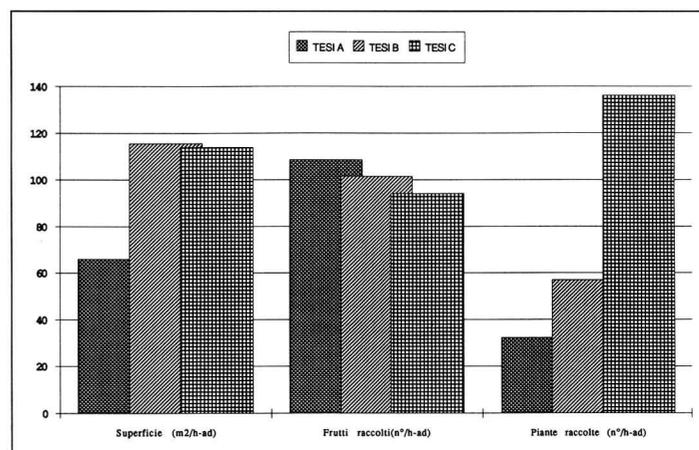
Riferendo la produttività alla superficie coperta dal singolo addetto, nella tesi A si registra il valore più basso (66 m<sup>2</sup>/h), che rappresenta appena il 57% di quello ottenuto nella tesi B; si è fatta risentire la lunghezza del filare nello scarso sincronismo fra l'operazione di taglio e quella di trasporto. Disaggregando la produttività della manodopera nel tempo di taglio e di trasporto per singola tesi, si verifica (tabella 4) che, sempre nella tesi B, si raggiunge il risultato migliore con 260 m<sup>2</sup>/h-addetto nell'operazione di taglio, che è circa il doppio del risultato conseguito nella tesi A. Se invece, sempre in termini di superficie, riferiamo la produttività della manodopera al tempo di trasporto, il valore più elevato viene raggiunto nella tesi C con 1151 m<sup>2</sup>/h-addetto.

(2) Considerando il giorno lavorativo pari a 6h40'

(3) Considerando un periodo utile, compresa la sensibilità climatica ( $\alpha$ Pu), di 40 giorni relativamente agli interventi effettuati.

(4) Il frutto maturo della Luffa Cilindrica alle nostre condizioni pedo-climatiche, raggiunge dimensioni considerevoli: frutti con lunghezza di 70 cm e diametro di circa 15 cm raggiungono un peso di circa 100 g con un reticolo avente ottime caratteristiche fisico-meccaniche.

**Figura 3 - Valori medi complessivi, considerando tutti gli interventi, della produttività della manodopera, comprensivi del tempo di taglio e di trasporto.**



### Moduli di lavoro e di esercizio

La notevole differenza di superficie dominante riscontrata nelle diverse tesi e in particolare nella tesi B, ha messo in evidenza l'importanza della continuità operativa degli addetti, nell'operazione di taglio che nel sistema di allevamento a tendone ha permesso di raggiungere i risultati migliori. Calcolando i moduli di lavoro (2) e di esercizio (3) emergono valori di assoluto interesse, in particolare modo nella tesi B. Osservando la tabella 5, il modulo di lavoro del cantiere oscilla dai 2314 m<sup>2</sup>/giorno della tesi B ai 1321 m<sup>2</sup>/giorno della tesi A, una differenza di circa 1000 m<sup>2</sup>/giorno.

**Tabella 5 Moduli di lavoro e di esercizio del cantiere ottenuti nelle diverse tesi.**

Unità di misura		Tesi		
		A	B	C
Modulo di lavoro	ha/giorno	0,13	0,23	0,19
Modulo di esercizio	ha	5,28	9,25	7,55

Pertanto, un siffatto cantiere raccolta è stato in grado di esprimere un modulo di esercizio di 5,28 ha, nella tesi A, arrivando ad un massimo di 9,25 ha nella tesi B. Ciò significa che con questo cantiere raccolta un addetto, nell'arco dell'intera stagione, è in grado di dominare 3,1 ha.

### Conclusioni

Soprattutto tre, gli aspetti che hanno impedito l'ottenimento di risultati certamente più soddisfacenti:

- 1) scalarità di produzione;
- 2) caratteristiche della produzione;
- 3) cantiere raccolta non razionale.

Il primo aspetto non è, per il momento, modificabile se non attraverso un'accurata selezione varietale. Il superamento del secondo aspetto potrebbe avvenire anticipando la semina e quindi la fruttificazione. In questo modo si porterebbero a maturazione quei frutti che, per deficienti condizioni climatiche, rimangono verdi. Inoltre, occorre concentrare maggiormente la produzione con un sesto più stretto, che non superi

il metro sulla fila, e limitando lo sviluppo vegetativo o con un potatura più energica o con un diradamento dei frutticini, che potrebbero essere destinati all'agro-industria. Il terzo aspetto, per una maggiore analisi, occorre suddividerlo ulteriormente nei due momenti che caratterizzano la raccolta: taglio e trasporto.

Il taglio dei frutti, pur non presentando particolari problemi così come è stato effettuato, può essere agevolato introducendo un sistema in grado di ridurre la fatica dell'uomo, attraverso la motorizzazione della forcice. Questo può attuarsi impiegando un sistema pneumatico, montato su una piccola motrice, che segue i tagliatori e che unisce la maneggevolezza all'efficienza.

L'inconveniente presentato dal trasporto del prodotto è da ricercare nella mancata sintonizzazione con l'operazione di taglio dei frutti. Questo è superabile adottando un sistema che assicuri la presenza continua del mezzo di trasporto durante la raccolta del frutto e, in ogni caso deve:

- a) svincolare il tagliatore dalla movimentazione dei piccoli contenitori;
- b) assicurare una continua disponibilità di spazio per collocare il frutto raccolto.

Considerando le caratteristiche fisiche del frutto da raccogliere (4), in linea con gli interventi che lo stesso frutto dovrà subire per renderlo idoneo alla commercializzazione, il mezzo di trasporto può essere composto da una piccola motrice, la stessa che porta il gruppo pneumatico, e da una serie di carrelli leggeri, anche di tipo monoasse (il cui numero è in relazione alla capacità di lavoro del cantiere, alla lunghezza dei filari, alla produzione per pianta, alla distanza del campo dal centro aziendale), sui quali andranno sistemati appositi contenitori. Quest'ultimi, appena riempiti, potranno essere sostituiti a bordo campo con altri vuoti, per consentire la prosecuzione della raccolta. In conclusione, i risultati ottenuti in queste prime prove di raccolta ci inducono ad un certo ottimismo, pensando che è la prima esperienza condotta nel nostro territorio. Nonostante ciò, sono emerse valide indicazioni che sicuramente porteranno al conseguimento di migliori risultati nelle prossime esperienze già in fase di programmazione. ●