



*Scuola Teorico Pratica
Malva Arnaldi*

Ricerca, formazione e divulgazione in agricoltura



FACOLTÀ
AGRARIA
I CAMPI DELLA SCIENZA

Dipartimento di
Colture Arboree

Progetto di sperimentazione:

**"CONFRONTO TECNICO-ECONOMICO TRA
DIVERSE STRATEGIE ALTERNATIVE AL
DISERBO CHIMICO E CON UN RIDOTTO
IMPATTO AMBIENTALE IN RECENTI
IMPIANTI DI MELO "**

RELAZIONE FINALE- ANNO 2001

1. Premessa

La crescente importanza che la frutticoltura biologica sta assumendo nel panorama produttivo nazionale induce ad approfondire alcuni fondamentali aspetti della tecnica colturale alla luce dei vincoli imposti dagli specifici regolamenti comunitari. Per quanto riguarda la lotta alle erbe infestanti, alle aziende che producono secondo tecniche biologiche è vietato l'impiego di prodotti di sintesi e pertanto è necessario fare ricorso a pratiche agronomiche alternative al diserbo. Il problema del contenimento delle malerbe è particolarmente sentito nei primi anni di impianto, quando l'eccessiva competizione esercitata da queste sulle giovani piante ne rallenta l'accrescimento e determina un ritardo dell'entrata in piena produzione del frutteto.

Le lavorazioni sulla fila, tradizionale tecnica adottata da tempo, non sempre possono essere effettuate al momento opportuno; diviene quindi importante verificare anche l'efficacia di diverse tipologie di pacciamature. In sintesi il presente lavoro si propone di:

- valutare l'efficacia di diverse strategie alternative al diserbo chimico nel controllo delle infestanti sulla fila;
 - verificare gli effetti delle tecniche di gestione del suolo adottate sul comportamento vegetativo e produttivo (parametri quantitativi e qualitativi) della coltura in esame nei primi anni di impianto;
 - valutare la persistenza della efficacia dei materiali pacciamanti destinati a permanere in campo per più anni;
 - individuare le soluzioni più valide attraverso una approfondita analisi tecnico-economica;
- La prova è stata avviata nel 1999 ed è quindi al terzo anno.

2. Materiali e metodi

2.1 Tesi a confronto

La prova ha interessato un meletto di circa 3000 mq, situato nel podere della Scuola Malva (prime propaggini collinari del comune di Bibiana) suddiviso in due sezioni:

- 1- Cv Obrogala – 1 parcellone sperimentale per ogni tesi all'interno del quale si individuano 3 ripetizioni**
- 2 cv Galaxy – 2 parcelloni sperimentali per ognuna delle tesi all'interno dei quali si individuano 3 ripetizioni**

Sono state prese in considerazione le seguenti tecniche:

- 1. Testimone (inerbimento spontaneo)**
- 2. Lavorazioni sulla fila (scalzatura e rincalzatura)**
- 3. Pacciamatura con cippato di conifere**
- 4. Pacciamatura con film plastico tipo "silos"**
- 5. Pacciamatura con feltro biodegradabile (Agrijutex)***
- 6. Diserbo chimico**
- 7. Pacciamatura con film plastico di lunga durata denominato "Agritela"**

* non considerato nel 2001 in quanto già completamente degradato alla fine del II anno

2.2 Interventi meccanici e diserbo

Nelle tesi "lavorazioni" sono stati effettuati nel 2001 i seguenti interventi:

- 1) 19-04-01 – rinalzatura
- 2) 04-06-01 – scalzatura
- 3) 20-07-01 - rinalzatura
- 4) 10-10-01 - scalzatura

Nelle parcelle gestite con il diserbo chimico (Tesi 6) sono stati eseguiti i seguenti interventi:

- 16-05-01 glyphosate trimesio (Supral) – dose 7 l/ha di superficie trattata
20-07-01 glyphosate trimesio (Supral) – dose 7 l/ha di superficie trattata
15-10-01 glyphosate trimesio (Supral) – dose 7 l/ha di superficie trattata

Nelle parcelle pacciamate con film plastici sono stati effettuati 4 sfalci nella striscia adiacente al telo non gestibile con la trinciatura meccanica dell'interfila, che avrebbe inevitabilmente provocato lacerazioni al telo. Per tale operazione è stato impiegato un decespugliatore di media potenza (cilindrata 44 cc). Non è stato effettuato alcun intervento nelle parcelle del testimone.

Per la gestione del suolo nell'interfila è stata effettuata la trinciatura periodica del manto erboso (inerbimento spontaneo) in tutto il meletto interessato dalla prova.

2.3 Parametri osservati

- integrità ed efficacia dei materiali pacciamanti

Sono stati effettuati 2 rilievi visivi per verificare la tenuta dei film utilizzati per le pacciamature nei mesi di maggio e settembre.

-evoluzione della flora infestante nelle parcelle testimone

Sono state individuate le specie presenti alla fine del mese di agosto ed è stata determinata la frequenza indicativa.

-vigorìa delle piante

E' stata effettuata la misurazione della lunghezza di 50 rami dell'anno per ogni parcella alla fine della stagione vegetativa (20 novembre 2001).

-produzione

Per la determinazione della produzione media per pianta è sono stati pesati i frutti raccolti da 10 piante/parcella.

-parametri qualitativi dei frutti

Le analisi sono state effettuate presso il laboratorio del Dipartimento di Arboricoltura in collaborazione con la Dott.ssa Peano Cristiana, la Dott.ssa Giacalone Giovanna e la Dott.ssa Bosio Anna. Sono stati analizzati campioni di 30 frutti per parcella suddivisi in tre ripetizioni da 10 frutti cadauna (obrogala 3 ripetizioni, galaxy 6 ripetizioni)

1. Peso dei frutti
2. Colore di fondo e sovraccolore (lettura al colorimetro Minolta)
3. Percentuale di sovraccolore (valutazione visiva)
4. Durezza (n° due saggi diametralmente opposti per frutto)
5. Livello di degradazione dell'amido (test di Lugol)
6. Residuo Secco Rifrattometrico (determinazione ° Brix con rifrattometro digitale)
7. Acidità (mediante titolatore) espressa come meq/l

- parametri del suolo

Al termine di tre anni di prova sono state effettuate delle analisi del suolo al fine di verificare eventuali differenze indotte dalle diverse tecniche di gestione della fila. Sono stati considerati:

sostanza organica

azoto totale

pH

Sono stati prelevati tre campioni per ognuna delle tesi considerate (1 nella sezione Obrogala e 2 in quella di Galaxy), interessando lo strato di suolo compreso tra 0 e 40 cm di profondità. Le analisi sono state effettuate presso il Laboratorio Agrochimico del Settore Fitosanitario della Regione Piemonte.

2.4 Analisi dei costi

Sono stati determinati i costi annuali relativi alle diverse tecniche. Un primo calcolo è stato effettuato considerando i materiali ed i tempi di lavoro effettivamente impiegati per un filare di lunghezza pari a 100 m. Successivamente i valori ottenuti sono stati rapportati ad 1 ha di superficie. Per le pacciamature il costo della materia prima e della posa in opera è stato suddiviso negli anni mediante il calcolo finanziario della quota di reintegrazione

Per “Agritela” ed il film di PVC ”tipo per insilati” è stata stimata la presunta durata residua in campo sulla base del livello di degenerazione dopo questi primi tre anni.

Per i costi orari delle operazioni (lavorazioni e diserbo) sono state assunte come riferimento le tariffe correnti dei contoterzisti .

E’ stato escluso dal calcolo il film biodegradabile agrijutex, in quanto non più presente al terzo anno; inoltre la degradazione troppo rapida e l’elevato costo ne determinano a priori l’assoluta incomparabilità economica con le altre tecniche. (costi inevitabilmente elevatissimi).

3. Risultati

3.1 Integrità ed efficacia dei materiali pacciamanti

Alla fine del terzo anno di prova il film denominato “Agritela” ha pressochè mantenuto la completa integrità e di conseguenza l’efficacia nel contenimento della flora infestante. In taluni tratti il non perfetto isolamento del tronco ha determinato l’insediamento di alcune infestanti (in particolare *Poligonum persicaria* e *P. aviculare*) in prossimità del colletto delle piante. Tale fenomeno è stato osservato occasionalmente per tutti i film impiegati. Il film di PVC tipo per insilati presentava invece alcune lacerazioni dovute a traumi meccanici (impiego del decespugliatore nella fascia adiacente) o al passaggio di piccoli animali; dai rilievi effettuati si presume una superficie “scoperta” in corrispondenza delle lesioni inferiore al 2%. Rispetto al film PET, il tessuto agritela tende a subire in maggior misura l’accumulo di terreno dai lati e la conseguente colonizzazione da parte delle infestanti con un più frequente restringimento della fascia protetta. Il fenomeno è sicuramente favorito dalla struttura a maglie intarsiate che trattiene maggiormente le particelle di suolo, trasportate spesso dalle piogge, e permette inoltre l’approfondimento delle radici delle giovani plantule



Fig.1-Film Agritela (fine agosto 2001)

che si sviluppano eventualmente in superficie.

Per quanto riguarda invece le parcelle pacciamate con cippato di legno sono stati individuati diversi focolai di infestazione soprattutto di *Cynodon dactylon*. Complessivamente è stato interessato da questa colonizzazione circa il 5% della superficie della fila coperta.

Si ritiene pertanto che l'efficacia di questa tecnica possa protrarsi al massimo per un altro anno.

In relazione ai temuti attacchi di roditori agli apparati radicali delle piante, notoriamente favoriti dalle pacciamature, non sono stati rilevati danni ed i monitoraggi di fine autunno non hanno evidenziato la presenza di gallerie.



Fig.2- Lacerazioni sul film di PET (foto a sx) e conseguente colonizzazione degli spazi scoperti da parte di *Digitaria sanguinalis* (foto a dx).



Fig.3 – Pacciamatura con cippato di conifere: tratto ancora relativamente libero da infestanti (dx) ed infestazioni di *Convolvulus sepium* e *Cynodon dactylon* (rispettivamente in alto ed in basso a sx)

3.2 Vigoria delle piante

La lunghezza media dei rami dell'anno rilevata per le diverse tesi ai fini della valutazione della vigoria viene riportata nella tabella 1. Vengono rilevate differenze significative solo nella cv Obrogala, con una vigoria inferiore per il testimone rispetto alle altre tesi ed un maggior accrescimento vegetativo nelle parcelle pacciamate con cippato.

Tab.1- Lunghezza media dei rami dell'anno rilevata al termine della stagione vegetativa nelle diverse tesi

OBROGALA		GALAXY	
Tesi	Lunghezza (cm)	Tesi	Lunghezza (cm)
Cippato di conifere	52a	Diserbo chimico	48n.s.
Diserbo chimico	48a	Cippato di conifere	47n.s.
Film tipo silos	47a	Film tipo silos	47n.s.
Lavorazioni	48a	Agritela	47n.s.
Agritela	47a	Lavorazioni	46n.s.
Testimone	45b	Testimone	45n.s.

3.4 Entità della produzione

La tabella 2 riporta i dati relativi alla produzione per pianta rilevata nelle diverse tesi per le due varietà. Sia in Obrogala che in Galaxy il testimone fa rilevare una produzione significativamente inferiore alle altre tesi. Non vengono evidenziate differenze significative tra le parcelle pacciamate e quelle diserbate o lavorate per entrambe le cv.

Tab.2- Produzione rilevata per le due cv nelle diverse parcelle

OBROGALA		GALAXY	
Tesi	Produzione/pianta (Kg)	Tesi	Produzione/pianta (Kg)
Film Pet	17,5a	Diserbo chimico	12,1a
Agritela	16,3a	Lavorazioni	13,7a
Cippato di conifere	15,0a	Cippato di conifere	11,9a
Lavorazioni	13,4a	Film Pet	10,6a
Diserbo chimico	11,9a	Agritela	10,6a
Testimone	9,4b	Testimone	9,7b

3.5 Parametri qualitativi dei frutti.

Peso dei frutti

Nel 2001 per Obrogala le tesi testimone e diserbo, mentre per le altre tesi i valori risultano intermedi. Per quanto riguarda Galaxy, si evidenzia la parcella testimone per i pesi più bassi e quella pacciamata con film tipo “silos” per i pesi più elevati (tab. 2).

Tab.3- Peso medio dei frutti rilevato per Obrogala e Galaxy nelle diverse tesi

OBROGALA		GALAXY	
Tesi	Peso (g)	Tesi	Peso (g)
Diserbo chimico	178,8 a	Film tipo silos	202,8 a
Cippato di conifere	166,2 ab	Diserbo chimico	184,7 ab
Film tipo silos	167,5 ab	Cippato di conifere	180,1 ab
Lavorazioni	169 ab	Agritela	169,4 ab
Agritela	160,5 bc	Lavorazioni	169,5 ab
Testimone	151,9 c	Testimone	156,4 b

Sovraccoloro

Dai risultati è emersa una minor percentuale di sovraccoloro nella tesi testimone ed in quella diserbata chimicamente per la cultivar Obrogala mentre i frutti delle parcelle pacciamate con Agritela evidenziano colorazioni più intense e maggiori percentuali di sovraccoloro sull'epidermide.

Tab.4- Percentuale di sovraccoloro rilevato sui frutti di Obrogala e Galaxy per le diverse tesi

OBROGALA		GALAXY	
Tesi	% sovraccoloro	Tesi	% sovraccoloro
Agritela	91,4 ab	Agritela	92,5 n.s.
Film tipo Silos	90,2 ab	Testimone	92,2 n.s.
Lavorazioni	89,3 ab	Film tipo Silos	91,9 n.s.
Cippato di conifere	86,9 ab	Lavorazioni	91,9 n.s.
Diserbo chimico	83,9 b	Cippato di conifere	91,5 n.s.
Testimone	88,0 a	Diserbo chimico	91,2 n.s.

In Galaxy il gradiente dei valori tende a confermare quanto rilevato per Obrogala, ad eccezione del testimone che evidenzia una maggiore estensione del sovraccoloro (inferiore solo alla tesi Agritela che, anche in questo caso, evidenzia il dato più elevato). Tuttavia l'elaborazione statistica non ha permesso di individuare differenze significative tra le diverse tesi.

Residuo Secco Rifrattometrico

Più difficile appare l'individuazione di eventuali correlazioni tra le diverse tesi ed il R.S.R. che fa rilevare un comportamento alquanto differente nelle due varietà, soprattutto in relazione al testimone. In linea generale viene rilevato un maggiore contenuto zuccherino per le tesi lavorazioni e film PET rispetto alle altre tecniche adottate (significatività solo in Galaxy). Nelle parcelle pacciamate con cippato di conifere viene invece evidenziato un R.S.R. inferiore. I dati di Galaxy non confermano i risultati del 2000 che evidenziavano per i frutti delle tesi agritela e testimone i valori di R.S.R. più elevati.

Tab.5- Residuo Secco Rifrattometrico rilevato sui frutti di Obrogala e Galaxy per le diverse tesi

OBROGALA		GALAXY	
Tesi	R.S.R. (° Brix)	Tesi	R.S.R. (° Brix)
Film PET	12,3	Lavorazioni	12,7 a
Lavorazioni	12,1	Film PET	12,5 a
Testimone	12,1	Diserbo	12,4 ab
Diserbo	12,0	Agritela	12,3 ab
Agritela	11,9	Cippato di conifere	12,3 ab
Cippato di conifere	11,8	Testimone	11,7 b

Acidità totale

In relazione a questo parametro sono invece nettamente più definite le correlazioni con le diverse tecniche adottate. Per entrambe le varietà considerate le tesi pacciamate con cippato di conifere fanno rilevare un livello di acidità totale superiore alla classe media (costituita dal gruppo agritela, lavorazioni e diserbo) mentre si verifica una significativa diminuzione di questo parametro nella tesi film PET. Da sottolineare infine anche la differenza significativa che assume il valore dell'acidità nei frutti tra le parcelle pacciamate con i due diversi film.

Tab.6- Acidità totale rilevata sui frutti di Obrogala e Galaxy per le diverse tesi

OBROGALA		GALAXY	
Tesi	Acidità titolabile (meq/l)	Tesi	Acidità titolabile (meq/l)
Cippato di conifere	61,7 a	Cippato di conifere	61,5 a
Testimone	60,1 ab	Testimone	57,2 ab
Agritela	56,5 ab	Lavorazioni	56,4 ab
Lavorazioni	54,7 ab	Agritela	55,1 ab
Diserbo	53,4 ab	Film PET	53,7 b
Film PET	50,4 b	Diserbo	51,7 b

3.5 Parametri del suolo

I risultati delle analisi dei campioni di suolo prelevati sono riportati nella tabella 7. In relazione al pH non si rilevano differenze significative tra le tesi. Per quanto riguarda invece la sostanza organica i valori più elevati sono stati ottenuti nelle parcelle pacciamate con i film e nelle lavorazioni, mentre l'uso esclusivo del diserbo ha evidenziato ripercussioni negative sul contenuto di S.O. nel suolo. Anomalo il dato relativo ai campioni prelevati nelle parcelle pacciamate con il cippato, inferiore al valore rilevato per lavorazioni ed i film plastici. Il contenuto di azoto totale risulta nettamente inferiore nelle parcelle diserbate rispetto alle altre tesi (dato inevitabilmente correlato alla sostanza organica).

Tab.7- Valori dei parametri del suolo considerati per le diverse tesi

Tesi	pH	Sostanza Organica (%)	Azoto totale (%)
Agritela	5,10	2,89a	0,175a
Lavorazioni	5,25	2,87a	0,166a
Film PET	5,15	2,82a	0,170a
Cippato di conifere	5,35	2,63ab	0,162a
Diserbo	5,15	2,61b	0,132b

3.5 Analisi dei costi

Nelle tabelle 8 e 9 vengono riportate le determinazioni dei costi della posa in opera rispettivamente dei film plastici e del cippato, riferiti ad un filare di 100 m di lunghezza. Risulta meno onerosa la posa in opera del cippato, in relazione alle operazioni di affinamento, più rapide rispetto alla collocazione e fissaggio dei teli che richiede maggiore cura.

Tab. 8- Determinazione dei costi relativi alla posa in opera dei film pacciamanti riferiti ad un filare di 100 m di lunghezza.

Operazioni	Tempi (h)	Costo/h	Totale
Dissolcatura laterale (1 un. Lav. + trattrice+aratro laterale)	0,2	L. 50.000	L. 10.000
Srotolamento bobine (1 unità lavorativa + trattrice)	0,2	L. 50.000	L. 10.000
Collocazione e fissaggio (1 unità lavorativa)	1	L. 20.000	L. 20.000
Rincalzatura finale (1 un. Lav.+ trattrice+aratro fuori solco)	0,2	L. 50.000	L. 10.000
Costo totale posa in opera			L. 50.000

Tab. 9- Determinazione dei costi relativi alla posa in opera del cippato di conifere riferiti ad un filare di 100 m di lunghezza.

Operazioni	Tempi (h)	Costo/h	totale
Caricamento su rimorchio (1 unità lavorativa + trattrice con caric.)	0,25	L. 50.000	L. 12.500
Distribuzione mediante rib. laterale (2 unità lavorative+ trattrice+rimorchio)	0,25	L. 70.000	L. 17.500
Affinamento (1 unità lavorativa)	0,3	L. 20.000	L. 6.000
Costo totale posa in opera			L. 36.000

Nella tabella 10 vengono invece indicati i costi dei materiali e della posa in opera per le diverse pacciamature considerate riferiti al filare di 100 m e ad una superficie pari a 1 ha. Per i film plastici appare evidente il costo decisamente inferiore del film PET rispetto ad "Agritela". Di difficile valutazione la quantità e quindi il costo del cippato che viene commercializzato in qli ed il peso specifico è strettamente correlato al livello di umidità. I valori indicati sono riferiti alla situazione reale del materiale acquistato per la prova. In generale per l'acquisto e la posa in opera dei materiali risulta decisamente più oneroso l'impiego del cippato rispetto ai film plastici.

Tab. 10 - Determinazione dei costi totali (materiali + posa in opera), riferiti al singolo filare e ad 1 ha di superficie, per le tre tipologie di pacciamature impiegate

		Costo/filare di 100 m			
Pacciamatura agritela	Prezzo	mq	Importo	Costo/ha	
Costo film	L. 1.200	140	L. 168.000	L. 3.696.000	
Costo posa in opera			L. 50.000	L. 1.100.000	
Costo totale			L. 218.000	L. 4.796.000	
		Costo/filare di 100 m			
Pacciamatura PET	Prezzo	mq	Importo	Costo/ha	
Costo telo	L. 440	140	L. 61.600	L. 1.355.200	
Costo posa in opera			L. 50.000	L. 1.100.000	
Costo totale			L. 111.600	L. 2.455.200	
		Costo/filare di 100 m			
Cippato di conifere	Prezzo	q.li	Importo	Costo/ha	
Costo cippato (franco azienda)	L. 10.000	23	L. 230.000	L. 5.060.000	
Costo posa in opera			L. 36.000	L. 792.000	
Costo totale			L. 266.000	L. 5.852.000	

Nella tabella 11 vengono riportati i costi annuali relativi alle diverse tecniche adottate per il contenimento delle infestanti. Il diserbo chimico appare nettamente la soluzione economicamente più conveniente, con costi annuali inferiori alle L. 500.000 per ettaro. Tra le pacciamature proposte viene evidenziato il basso costo del film PET tipo per insilati rispetto ad "Agritela" che, nonostante la maggior durata prevista, viene comunque penalizzato dall'eccessivo costo iniziale. L'impiego del cippato di conifere, soluzione comunque più onerosa, soprattutto in relazione al costo del materiale impiegato e alla durata dell'efficacia pacciamante relativamente breve (3-4 anni) che determinano una quota di ammortamento annua decisamente elevata.

Tab. 11 - Costi annui rilevati per le diverse tecniche di gestione della fila adottate

Diserbo chimico				
Voci di costo	Tempi/ha (h)	n° operaz.	Costo/ora	Costo/ha
Esecuzione tratt. diserbante (1 unità lav.+ trattrice+botte per diserbo)	2,2	3	L. 50000	L. 330.000
Costo fitofarmaci utilizzati	/	/	/	L. 100.000
Totale costo annuo				L. 430.000

Lavorazioni				
Voci di costo	Tempi/ha (h)	n° operaz.	Costo/h	Costo/ha
rincalzatura (1 unità lav.+ trattrice+aratro laterale)	2	2	L. 50000	L. 200.000
scalzatura (1 unità lav.+ trattrice+aratro laterale)	4	2	L. 50000	L. 400.000
rifinitura manuale (dopo scalz.) (1 unità lav.)	3	2	L. 20000	L. 120.000
Totale costo annuo				L. 720.000

Agritela				
	Tempi/ha (h)	n° operaz.	Costo/ora	Costo/ha
Quota di reintegrazione annua	/	/	/	L. 685.143
Sfalci stricia inerbita adiacente (1 unità lav.+ decespugliatore)	4	2	25000	L. 200.000
Totale costo annuo				L. 885.143

Film PET				
	Tempi/ha (h)	n° operaz.	Costo/ora	Costo/ha
Quota di reintegrazione annua	/	/	/	L. 409200
Sfalci stricia inerbita adiacente (1 unità lav.+ decespugliatore)	4	3	25000	L. 300000
Totale costo annuo				L. 709.200

Cippato di conifere				
	Tempi/ha (h)	n° operaz.	Costo/ora	Costo/ha
Quota di reintegrazione annua	/	/	/	L. 1.485.000
Sfalci striscia inerbita adiacente (1 unità lav.+ decespugliatore)	4	2	25000	200.000
Totale costo annuo				L. 1.685.000

4. Conclusioni

Al termine di questo triennio di sperimentazione sono state ottenute utili indicazioni sull'efficacia e sulla convenienza economica di alcune strategie alternative al diserbo chimico per il contenimento della flora infestante in meleto.