



DIPARTIMENTO DI
AGRONOMIA,
SELVICOLTURA E
GESTIONE DEL
TERRITORIO

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
TORINO

DIPARTIMENTO DI
ECONOMIA E
INGEGNERIA AGRARIA,
FORESTALE E
AMBIENTALE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
TORINO



*Scuola Teorico Pratica
Malva Arnaldi*

*Ricerca, formazione e divulgazione
in agricoltura*

GESTIONE DEL TERRENO IN FRUTTETI A PRODUZIONE BIOLOGICA

Relazione sulla attività 2002

GRUGLIASCO, Aprile 2003

Responsabile scientifico: Prof. Aldo Ferrero; Prof. P Balsari; Dott. Giulio Re.

Coordinatori delle prove in campo: Dott. Gianfranco Airoidi; Dott. Luca Barbero; Dott. Francesco Vidotto; Dott. Roberto Busi

Introduzione

Nella realtà agricola piemontese le strategie di gestione del suolo in frutticoltura si sono ormai da tempo orientate verso l'inerbimento spontaneo dell'interfila e il diserbo chimico sulla fila. La recente diffusione delle produzioni biologiche ha però determinato l'insorgere di nuove problematiche sulla gestione della flora infestante che può divenire, senza il ricorso al mezzo chimico, problematica e dispendiosa.

In altri paesi europei, quali Austria, Francia e Germania, nei frutteti a conduzione biologica si è assistito ad una rapida diffusione dell'inerbimento artificiale, tecnica questa che è stata solo marginalmente studiata nelle condizioni ambientali della frutticoltura piemontese.

I vantaggi dell'inerbimento artificiale rispetto a quello spontaneo consistono prevalentemente nella possibilità di utilizzare specie in grado di contrastare lo sviluppo della flora spontanea più dannosa e al tempo stesso di esercitare una ridotta competizione nei confronti delle piante arboree. Queste specie devono essere caratterizzate da rapido insediamento ed elevata longevità, per competere efficacemente con le infestanti, e dovranno essere scelte di volta in volta in base alle condizioni pedoclimatiche dell'ambiente in cui si opera.

L'inerbimento artificiale del frutteto, oltre a costituire una pratica ecocompatibile per il contenimento delle malerbe, è da più parti indicato come un valido metodo preventivo contro l'erosione e un efficace strumento per il mantenimento del suolo in buone condizioni chimico-fisiche e strutturali. I vantaggi dell'inerbimento sono tra l'altro considerati in alcune misure di Agenda 2000 che prevedono dei compensi per l'adozione di tale pratica.

Al fine di verificare la applicabilità della tecnica dell'inerbimento artificiale in frutteti a conduzione biologica, nell'anno 2001 ha avuto inizio una attività sperimentale finanziata dalla Regione Piemonte, condotta dall'Università degli Studi di Torino (Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio; Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale e Ambientale), presso la Scuola Teorico-Pratica Malva-Arnaldi, sita nel comune di Bibiana (TO). La prova aveva una durata prevista di 3 anni e durante il 2002 è stata svolta l'attività relativa al secondo anno.

Accanto a questa sperimentazione, nel corso del 2002 è stata avviata una prova a carattere dimostrativo in un meleto biologico situato nel comune di Castellar (CN), nel quale sono state poste a confronto diverse tipologie di inerbimento e di modalità di gestione degli inerbimenti stessi.

Materiali e metodi

Prova presso scuola Teorico-Pratica Malva-Arnaldi

La ricerca si è svolta in un meleto di quattro anni (cv. Pink Lady innestata su Pajam 2) con sesto d'impianto 1.5m x 3.8m presso la Scuola teorico pratica Malva-Arnaldi di Bibiana (TO).

Durante il 2001 è stato realizzato l'inerbimento artificiale nel sottofila. Nell'interfila è stato mantenuto l'inerbimento spontaneo, che ha garantito un buon livello di copertura. Poiché l'azienda il cui si è svolta la prova era in regime di coltivazione biologica, non è stato possibile, rispetto al progetto iniziale, introdurre una o più tesi di controllo chimico delle infestanti presenti nel sottofila.

Le tesi messe a confronto sono state le seguenti:

- A: lavorazione sulla fila;
- B: pirodiserbo;
- C: inerbimento spontaneo;
- D: inerbimento con *Lolium perenne* (40%) + *Festuca rubra* (60%);
- E: inerbimento con *Lolium perenne* (25%) + *Festuca rubra* (35%) + *Trifolium repens* (40%);
- F: inerbimento con *Festuca arundinacea*;
- G: inerbimento con *Festuca rubra* (40%) + *Trifolium repens* (60%);

Nelle tesi C, D, E, F e G lo sviluppo degli inerbimenti è stato regolato mediante sfalci successivi. In tutti i casi l'inerbimento spontaneo dell'interfila è stato gestito mediante sfalci.

Il disegno sperimentale adottato è stato lo schema a blocchi randomizzati con 3 ripetizioni, in cui ogni blocco è rappresentato da un tratto di fila di 105 m di lunghezza e 1 m di larghezza. Ogni parcella elementare aveva una lunghezza di 15 m (Figura 1).

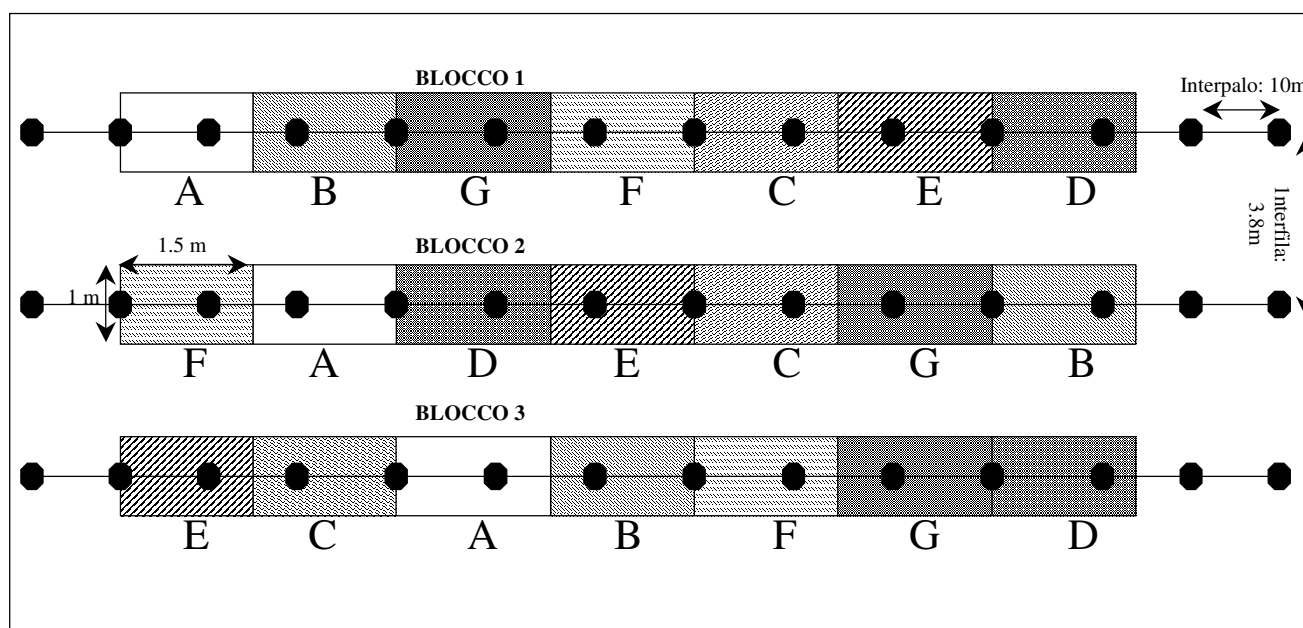


Figura 1 - Schema parcellare della sperimentazione

Gli inerbimenti artificiali sono stati realizzati effettuando la semina delle specie previste il 10/05/01.

La semina è stata preceduta da due passaggi con una fresatrice interceppo e seguita da una rullatura per garantire il contatto dei semi al terreno. Anche le tesi che non prevedevano inerbimenti artificiali sono state lavorate con la stessa attrezzatura per consentire un confronto più oggettivo tra le varie situazioni.

I quantitativi di semina sono stati calcolati considerando come dose piena 50 kg ha⁻¹ per le graminacee e 7 kg ha⁻¹ per le leguminose e attribuendo in via precauzionale ad ogni parcella una superficie maggiorata a 22,5 m². Le specie impiegate con la relativa dose di semina sono indicate in Tabella 1.

Tabella 1 - Quantitativi di semina per le diverse varietà seminate

| .Tesi | Specie | Varietà | % dose piena | Quantitativo (kg ha ⁻¹) |
|-------|----------------------------|-----------|--------------|-------------------------------------|
| D | <i>Lolium perenne</i> | Tove | 20% | 10 |
| | | Barvestra | 20% | 10 |
| | <i>Festuca rubra</i> | Koket | 60% | 30 |
| E | <i>Lolium perenne</i> | Tove | 12,5% | 6,25 |
| | | Barvestra | 12,5% | 6,25 |
| | <i>Festuca rubra</i> | Koket | 35% | 17,5 |
| | <i>Trifolium repens</i> | Huia | 40% | 2,8 |
| F | <i>Festuca arundinacea</i> | Noria | 100% | 50 |
| G | <i>Festuca rubra</i> | Koket | 40% | 20 |
| | <i>Trifolium repens</i> | Huia | 60% | 4,2 |

Durante il 2002 i diversi inerbimenti realizzati nel 2001 sono stati gestiti senza effettuare ulteriori semine.

In particolare, nelle tesi che prevedevano lo sfalcio (C, D, E, F, G) o la lavorazione meccanica del sottochioma (A) sono stati effettuati 4 interventi. Nella tesi A (pirodiserbo) è stato necessario effettuare 5 interventi. Il calendario degli interventi è riportato in Tabella 2.

Tabella 2 - Calendario degli interventi di gestione della vegetazione nel sottofila.

| DATA | tesi A | tesi B | tesi C | tesi D | tesi E | tesi F | tesi G |
|-------------|----------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 30 aprile | lavoraz. | piro. | sfalcio | sfalcio | sfalcio | sfalcio | sfalcio |
| 29 maggio | lavoraz. | piro. | sfalcio | sfalcio | sfalcio | sfalcio | sfalcio |
| 2 luglio | - | piro. | - | - | - | - | - |
| 6 agosto | lavoraz. | piro. | sfalcio | sfalcio | sfalcio | sfalcio | sfalcio |
| 9 settembre | lavoraz. | piro. | sfalcio | sfalcio | sfalcio | sfalcio | sfalcio |

Nel corso della prova sono stati effettuati rilievi sulle macchine utilizzate e sui tempi di lavorazione, sullo sviluppo della vegetazione spontanea e seminata, sulla vigoria e sulla produzione delle piante di melo e sulla presenza di azoto nel suolo.

Rilievi sulle macchine

I rilievi condotti hanno permesso di determinare le principali caratteristiche operative delle differenti attrezzature utilizzate nel corso della prova e di effettuare una prima valutazione tecnico-economica delle diverse soluzioni operative messe a confronto per il controllo delle malerbe nel frutteto. In particolare, queste ultime sono state:

- sfalcio;
- lavorazione superficiale del terreno (zappatura);
- pirodiserbo.

Tutte le attrezzature sono state regolate in modo da controllare le infestanti lungo una fascia di 50 cm ai lati della fila della coltura, mentre era sempre previsto lo sfalcio delle infestanti nell'interfila. Le principali caratteristiche operative delle macchine impiegate per le prove sono riportate in Tabella 3.

Tabella 3 - Principali caratteristiche delle macchine utilizzate.

| Macchina | Larghezza di lavoro (m) | velocità avanzamento (km/h) | valore a nuovo (€) |
|------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| pirodiserbatrice | 2,25 | 2,50 | 2100,00 |
| falciatrice | 2,25 | 2,50 | 2330,00 |
| erpice | 2,25 | 1,20 | 3100,00 |

Per lo sfalcio è stata utilizzata una falciatrice rotativa montata lateralmente al trattore e dotata di tastatore, al fine di evitare il danneggiamento del fusto delle piante.

Per la lavorazione dell'interfila è stata utilizzata una macchina dotata di zappette rotanti attorno ad un asse orizzontale e in grado di operare, ad una profondità di 6 cm, con una velocità di avanzamento di 1,2 km/h.

Per il pirodiserbo è stata utilizzata una attrezzatura manuale dotata di un riduttore di pressione, un regolatore di flusso e un bruciatore. Nella valutazione economica si è ipotizzato di utilizzare una attrezzatura agganciata ad un trattore e in grado di operare, con 1 bruciatore (Figura 2).

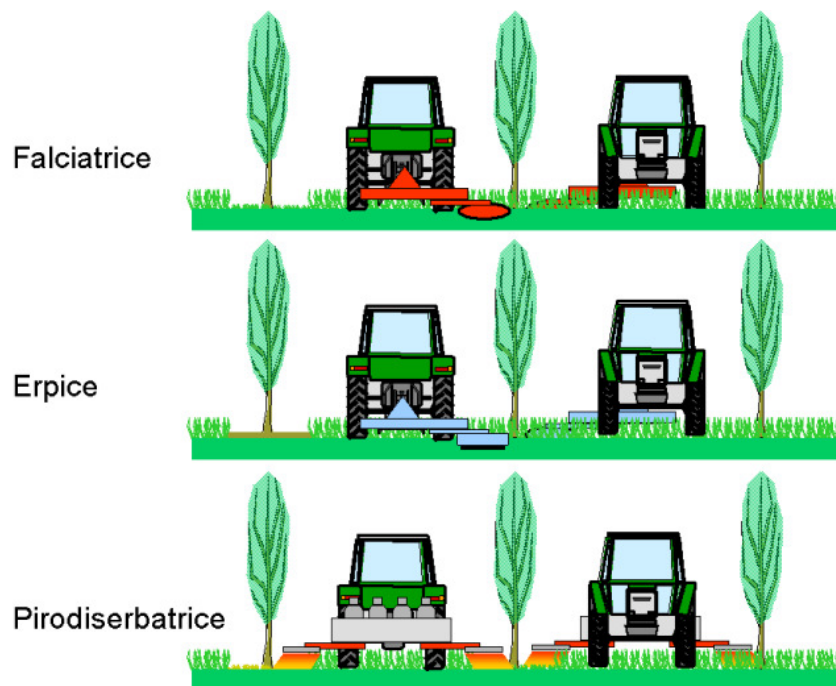


Figura 2 – Attrezzature impiegate nel corso della prova

Tutti i tempi di lavoro, sia delle macchine che della manodopera, sono stati rilevati direttamente in campo seguendo la metodologia CIOSTA su superfici di almeno 2.000 m² e per un tempo non inferiore alle 2 ore (Tabella 4).

Tabella 4. Classificazione dei tempi di lavoro delle macchine secondo le direttive C.I.O.S.T.A.

| Tempi parziali | Composizione tempi parziali | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| | Tempo Effettivo | Tempo Accessorio | Tempo Operativo | Tempo di Utenza | Tempo Totale |
| | TE | TA | TO | TU | T |
| Tempo Effettivo | TE | | TE | TE | TE |
| Tempo Accessorio | | | | | |
| Voltate | | TAV | TAV | TAV | TAV |
| Rifornimenti o Scarichi | | TAS | TAS | TAS | TAS |
| Manutenzione sul Campo | | TAC | TAC | TAC | TAC |
| Tempo richiesto sul campo | | | | | |
| Preparazione in Campo | | | | TPL | TPL |
| Morto Evitabile | | | | TME | TME |
| Morto Inevitabile | | | | TMI | TMI |
| Riposo | | | | TR | TR |
| Tempo richiesto fuori dal campo | | | | | |
| Preparazione in Azienda | | | | | TPH |
| Trasferimento | | | | | TI |

Nell'ambito della valutazione economica, sono stati calcolati - per ogni singola operazione, sia i costi di esercizio delle singole macchine. Il costo orario di ciascuna macchine è stato

determinato utilizzando la metodologia proposta da Ribaudò (1977), con prezzi aggiornati al 2002, e considerando un costo della manodopera pari a 14 €/h.

Per quanto riguarda i trattori si è assunta una loro utilizzazione annua pari a 500 ore, mentre la potenza assorbita è stata calcolata sulle base delle indicazioni emerse dalla sperimentazione e tenendo conto delle forze di trazione e degli assorbimenti di potenza relativi alle diverse condizioni operative in cui i trattori si trovano ad operare. Il costo orario delle motrici è stato determinato a partire dalle singole voci di costo (costi fissi e variabili), manodopera compresa, utilizzando la procedura di calcolo messa a punto dall'Istituto di Meccanica Agraria dell'Università di Torino (Piccarolo 1989).

Rilievi sugli inerbimenti

Nel corso del 2002 sono stati effettuati 4 rilievi di sviluppo degli inerbimenti. Nelle varie parcelle è stata determinata la densità o la copertura delle varie specie presenti all'interno di 6 aree campione delle dimensioni di 25 x 25 cm. Sono stati inoltre effettuati 3 rilievi di biomassa, raccogliendo la parte aerea di tutte le piante presenti all'interno di 2 aree campione (25 x 25 cm) per ogni parcella. Il materiale raccolto è stato diviso tra specie seminate e specie infestanti e i due sottogruppi sono stati pesati.

Rilievi sulla coltura

Per valutare l'incidenza delle diverse tecniche adottate sul comportamento vegeto-produttivo del meleto sono stati considerati i seguenti parametri quantitativi e qualitativi:

-parametri quantitativi:

- vigoria: rilevamento della lunghezza dei germogli, effettuata misurando 15 succhioni formati sul primo palco di branche su tre piante rappresentative della parcella;
- produzione media/pianta;
- numero di frutti/pianta;
- peso medio dei frutti;

-parametri qualitativi:

- sovracolore;
- durezza;
- lugol;
- tenore in zuccheri: determinato per via rifrattometrica ed espresso in gradi Brix;
- acidità.

La pesatura dei frutti e la determinazione degli zuccheri sono state effettuate presso il laboratorio della Scuola Malva-Arnaldi.

Rilievi sul terreno

Per valutare poi l'influenza delle varie tecniche saggiate sulla presenza di azoto nel suolo è stato effettuato un prelievo durante ogni stagione vegetativa. Nel 2001 il prelievo è stato effettuato il 26 ottobre e nel 2002 il 3 settembre.

In ogni parcella sono stati effettuati due prelievi, ciascuno suddiviso nei due strati di profondità 0-15 e 15-30 cm. I campioni raccolti sono stati conservati in freezer fino al momento delle analisi. Nel 2001, i campioni di una stessa tesi e dello stesso strato sono stati miscelati prima delle analisi. I campioni del 2002, viceversa, sono stati analizzati singolarmente, per non perdere le informazioni relative alla variabilità spaziale.

Sui diversi campioni è stato determinato il contenuto totale di Azoto utilizzando un analizzatore elementare.

Prova presso azienda di Castellar

La prova è stata condotta su un meletto di 2 anni, con sesto d'impianto 1.4m x 3.8m, considerando 7 filari lunghi 80 metri. Ciascun filare è stato sottoposto a una diversa modalità di gestione dell'inerbimento presente lungo il filare, prendendo in considerazione sia diverse tecniche per la gestione dell'inerbimento spontaneo, sia diverse tipologie di inerimento controllato.

In particolare, le modalità di gestione poste a confronto sono state le seguenti:

- A: Inerimento controllato (*Festuca rubra*) - Sfalcio con Falciatrice 1;
- B: Inerimento controllato (*Festuca rubra* + *Lolium perenne*) - Sfalcio con Falciatrice 1;
- C: Inerimento controllato (*Festuca rubra* + *Trifolium repens*) - Sfalcio con Falciatrice 1;
- D: Inerimento spontaneo - Sfalcio con Falciatrice 1;
- E: Inerimento spontaneo - Sfalcio con Falciatrice 2;
- F: Inerimento spontaneo - Pirodiserbo (1/2 fila);
- G: Lavorazione aziendale (Scalzo-rincalzo);
- H: Inerimento spontaneo -senza lavorazioni o sfalci (1 interpalo).

La semina delle specie utilizzate negli inerimenti controllati è stata effettuata il 13 settembre 2001. Nel caso di *F. rubra* è stata impiegata la varietà Echo, per *L. perenne* è stata utilizzata una miscela delle varietà Trove (50%) e Barvestra (50%), mentre per *T. repens* è stata adottata la varietà Huia. Per le graminacee è stata scelta una dose di semina in purezza di 5 g/m² (realizzata praticamente nella sola tesi A), che è stata ridotta al 50% nel caso di miscela prevista per la tesi B e al 90% nella miscela della tesi C. Il *T. repens* è stato seminato a 0.35 g/m² (50% della dose piena).

Nel corso della stagione vegetativa 2002 sono stati effettuati due interventi di sfalcio e quattro interventi di pirodiserbo.

Durante la prova sono stati effettuati due rilievi di sviluppo degli inerimenti. Nei vari filari è stata determinata la densità o la copertura delle varie specie presenti all'interno di 10 aree campione delle dimensioni di 25 x 25 cm. Durante il primo rilievo non sono state considerate le tesi E e G, mentre il secondo rilievo ha riguardato tutte le tesi in esame.

RISULTATI

Prova presso scuola Teorico-Pratica Malva-Arnaldi

Rilievi sulle macchine

La macchina falciatrice ha raggiunto la più elevata capacità di lavoro (prossima a 0,34 ha/h), rispetto ad essa il pirodiserbo risulta essere gravato dai tempi necessari per il rifornimento della macchina, mentre la zappatura è fortemente penalizzata dalla ridotta velocità di avanzamento (Figura 3).

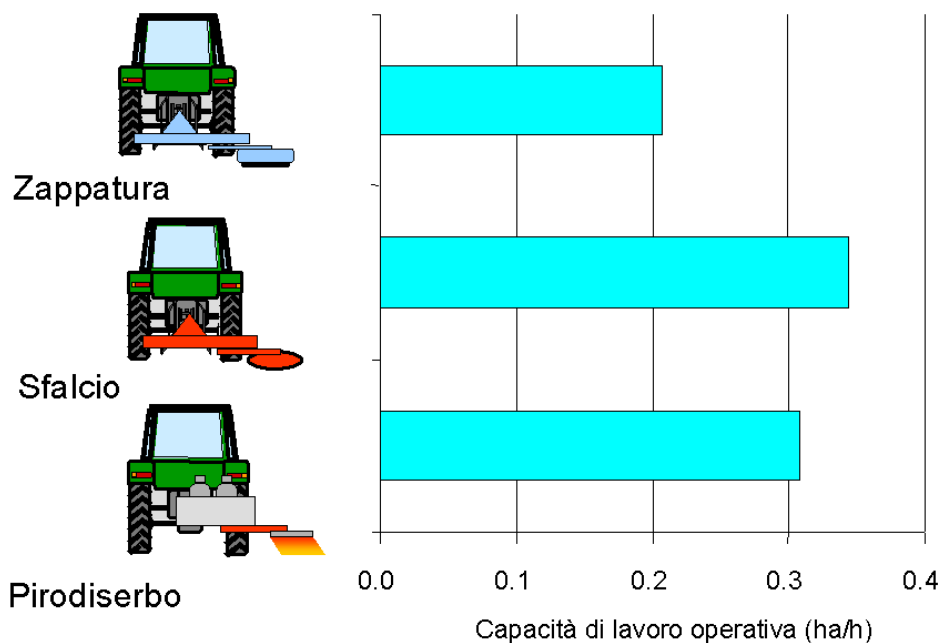





Figura 3 - Capacità di lavoro delle macchine utilizzate.

L'elevata capacità di lavoro della pirodiserbatrice ha permesso di ridurre sensibilmente il tempo di utenza per unità di superficie di questa macchina, che è risultato di poco inferiore a 60 minuti/ha contro i 137,2 e 258,74 min/ha relativi rispettivamente alla falciatrice e all'erpice rotante. Ciò nonostante che l'impiego dell'attrezzatura comporti anche un tempo accessorio necessario per la sostituzione delle bombole (rifornimenti e scarichi -Tabella 5).

Tabella 5 - Tempi di lavoro delle macchine.

| | |  |  |  |
|-----------------------------|-----------------------------|--|---|---|
| Tempo di utenza TU (min/ha) | | 194.21 | 174.01 | 289.56 |
| Tempo Effettivo TE (%) | | 54.92% | 61.30% | 76.74% |
| Tempo Accessorio TA | Voltate TAV | 8.67% | 9.67% | 5.81% |
| | Manutenzione sul campo TAC | 10.40% | 11.61% | 6.98% |
| | Rifornimenti e scarichi TAS | 10.40% | 0.00% | 0.00% |
| | Preparazione in campo TPL | 10.40% | 11.61% | 6.98% |
| Tempo richiesto sul campo | Tempo morto evitabile TME | 5.20% | 5.80% | 3.49% |

Il pirodiserbo è caratterizzato da un costo macchina di poco superiore allo sfalcio (76,75 €/ha contro 72,10 €/ha). Tuttavia se a tale importo si aggiunge quello per l'acquisto del GPL (circa 20 €/ha) si ottiene un costo complessivo dell'intervento di pirodiserbo superiore a 96 €/ha. Si tratta comunque di un valore inferiore a quello della zappatura (oltre 124 €/ha) (Figura 4).

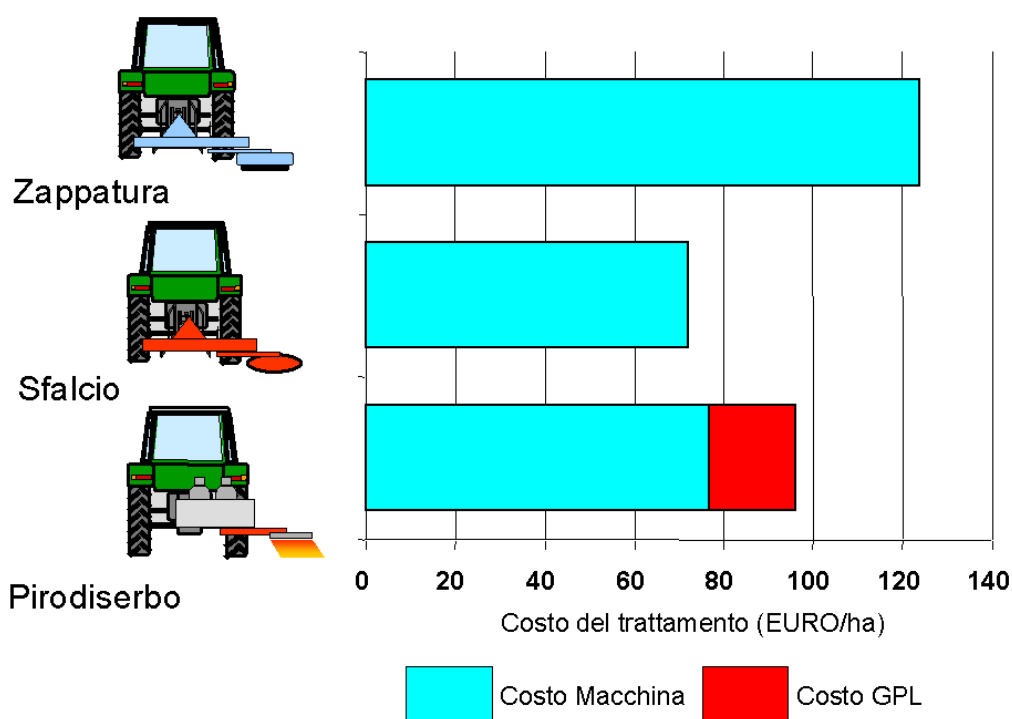


Figura 4. Costo dei trattamenti.

Nel corso della sperimentazione, al fine di garantire un buon controllo delle infestanti, sono stati eseguiti 5 interventi di pirodiserbo, 4 di sfalcio e 4 di zappatura. In tali condizioni operative, i costi più contenuti per il controllo delle infestanti sono stati quelli relativi allo sfalcio, con un costo prossimo a 288 €/ha.anno, mentre il pirodiserbo e la zappatura sono

risultate essere caratterizzate da un costo rispettivamente pari a 452,75 €/ha.anno (+57%) e a 496,06 €/ha.anno (+72%) (Figura 5).

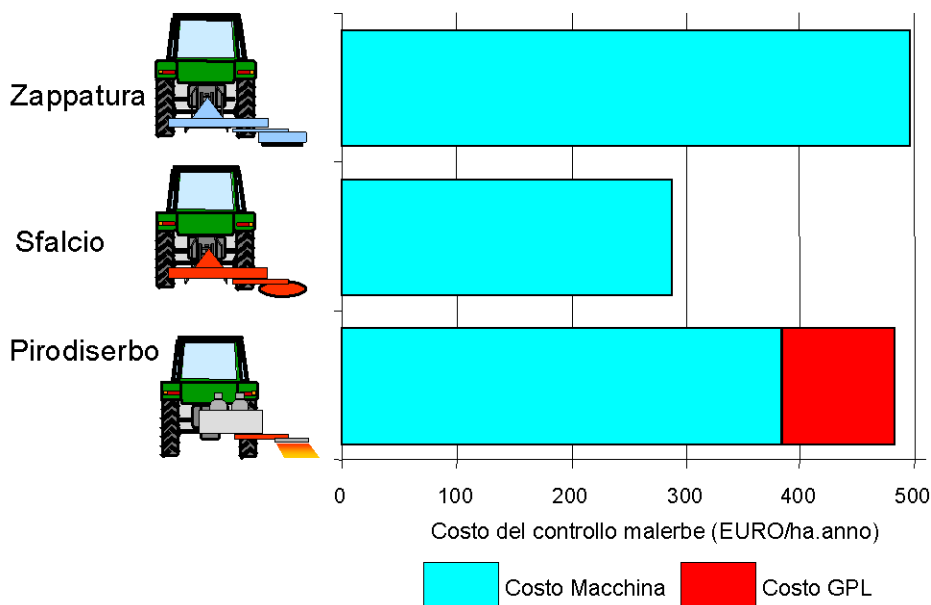


Figura 5. Costo annuale del controllo delle infestanti.

Il costo del controllo delle malerbe risente in larga misura dall'aggressività delle infestanti e dall'effetto su di esse delle macchine impiegate. Nel corso di questo secondo anno di sperimentazione, la necessità di eseguire, indipendentemente dalle modalità di controllo delle infestanti, un elevato numero di interventi, ha determinato un netto vantaggio economico a favore dello sfalcio.

Rilievi sugli inerbimenti

Primo rilievo

Nel primo rilievo (effettuato il 22 aprile), nelle tesi in cui sono stati realizzati inerbimenti con specie seminate, è stata osservato un livello di copertura di *F. rubra* e *F. arundinacea* compreso fra 9% e 46%. In particolare, la copertura di *F. arundinacea* è risultata variabile in modo proporzionale rispetto alla dose iniziale di semina. I valori più elevati di copertura per questa specie (46%) sono infatti stati rilevati nelle tesi D, dove era stata impiegata la miscela con la dose più alta. Minore variabilità è stata osservata per *F. rubra*, la quale ha fatto registrare valori di copertura nettamente inferiori.

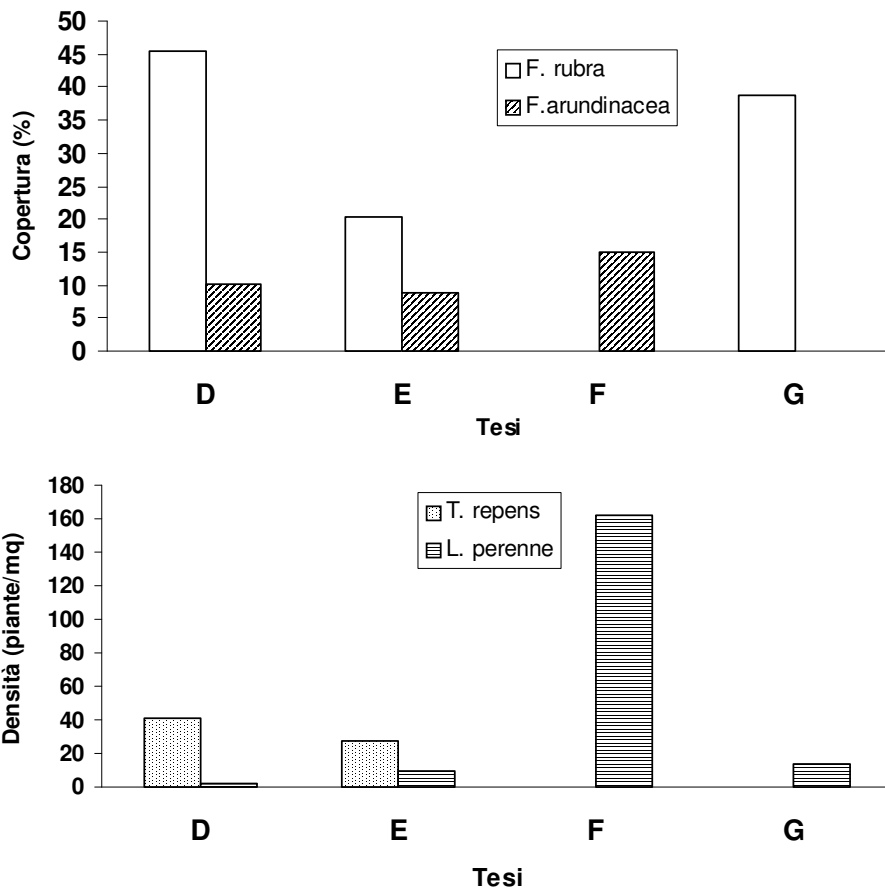


Figura 6 – Copertura e densità delle specie seminate nelle tesi D, E, F e G al primo rilievo.

A causa dello stadio di sviluppo, per *L. perenne* e *T. repens*, in questo rilievo sono stati considerati i valori di densità. La presenza *L. perenne*, è risultata proporzionale alla dose di semina e compresa fra 28 piante/m² (tesi E) e 41 piante/m² (tesi D). Nel caso di *T. repens* sono stati rilevati valori di densità significativamente più elevati. Per questa specie, tuttavia, i valori registrati non sono apparentemente proporzionali alla dose di semina.

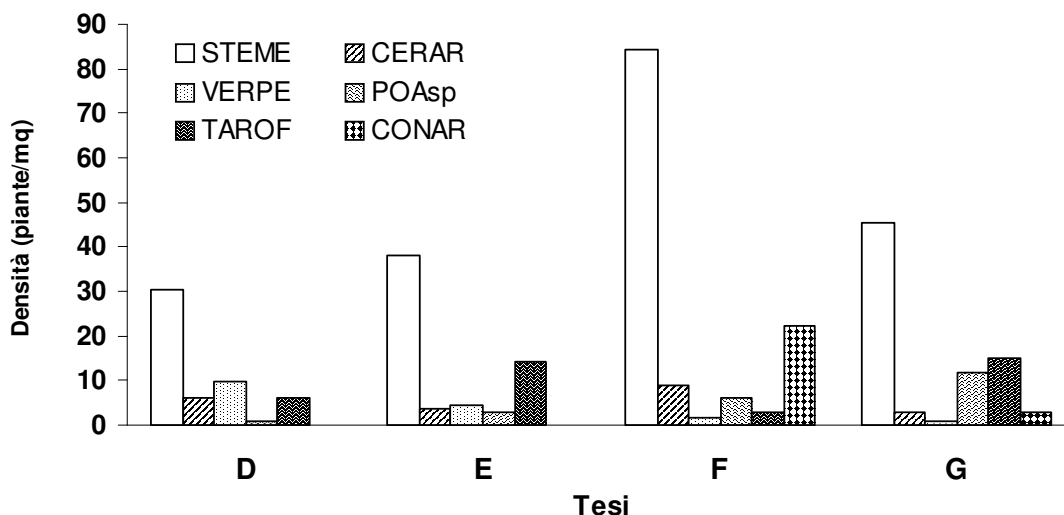


Figura 7 –Densità delle specie infestanti nelle tesi D, E, F e G al primo rilievo.

Nelle tesi D, E, F e G, le infestanti maggiormente rappresentate (Figura 7) sono state *Stellaria media* (STEME) e *Taraxacum officinale* (TAROF). Particolarmente abbondante è risultata la presenza di *Convolvulus arvensis* (CONAR) nella tesi F, soprattutto a causa di una forte infestazione in una delle ripetizioni.

Nelle tesi in cui veniva effettuata la gestione dell'inerbimento spontaneo (tesi A, B e C), la graminacea maggiormente rappresentata in questo rilievo era *L. perenne*, in particolare nella tesi B (Figura 8). Fra le altre specie presenti, la più abbondante è risultata STEME, con circa 150 piante/m² nella tesi C.

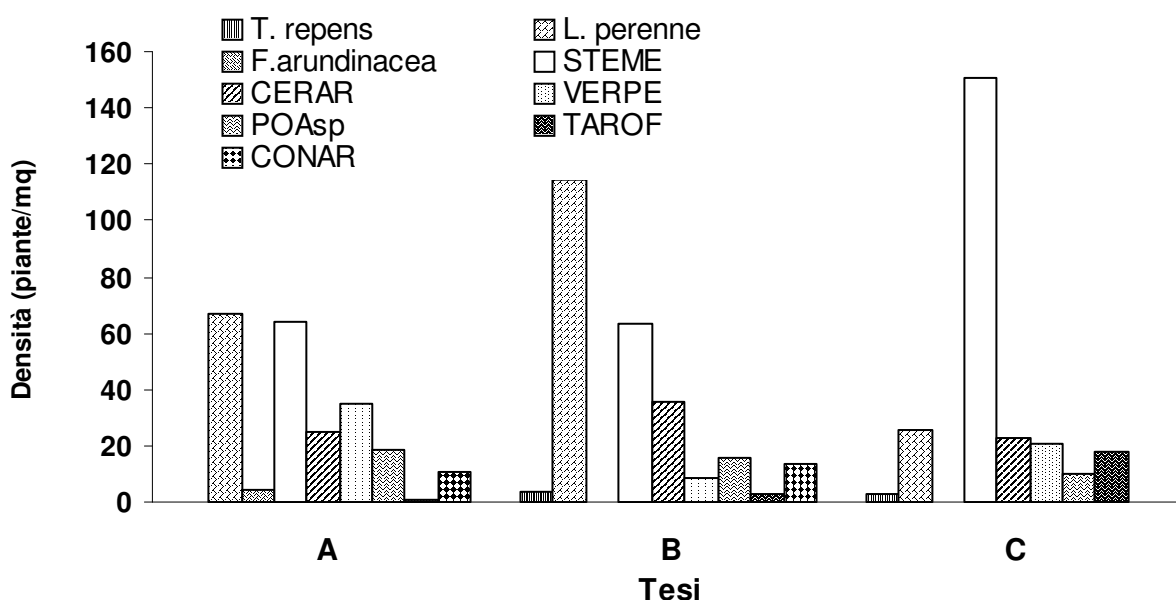


Figura 8 –Densità delle specie più importanti rilevate nelle tesi A, B e C.

La biomassa del totale delle piante presenti al momento del primo rilievo, espressa in termini di peso fresco, è risultata compresa fra 520 g/m² (tesi F) e 890 g/m² (tesi C).

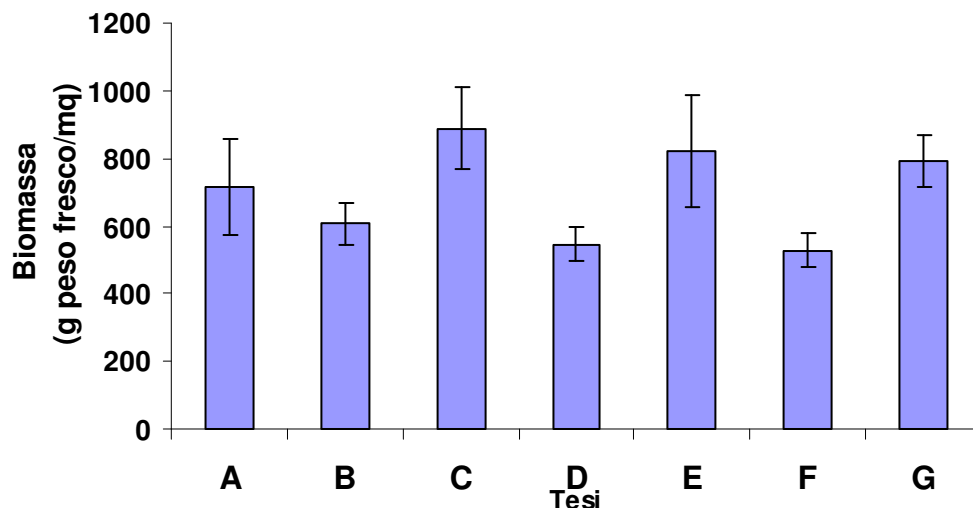


Figura 9 - Biomassa totale (specie seminate + infestanti) nelle diverse tesi (peso fresco medio) al primo rilievo.

Nelle parcelle seminate, la tesi D si è distinta per la ridottissima biomassa complessiva delle specie diverse da quelle seminate. Nelle altre tesi, la biomassa delle infestanti è risultata compresa fra il 11% e il 17% della biomassa totale (Figura 10).

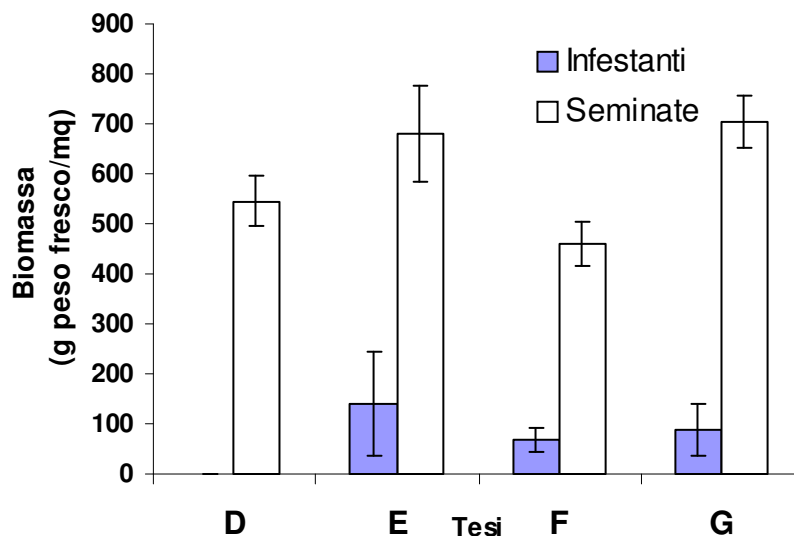


Figura 10 - Ripartizione della biomassa totale tra specie seminate e specie infestanti al primo rilievo.

Secondo rilievo

Al momento del secondo rilievo (13 giugno), effettuato dopo due interventi di gestione degli inerbimenti (lavorazione, sfalcio o pirodiserbo), nelle tesi seminate la copertura data da *F. rubra* è risultata prossima al 100% nelle tesi in cui era stata seminata (tesi D, E, G) (Figura 11)

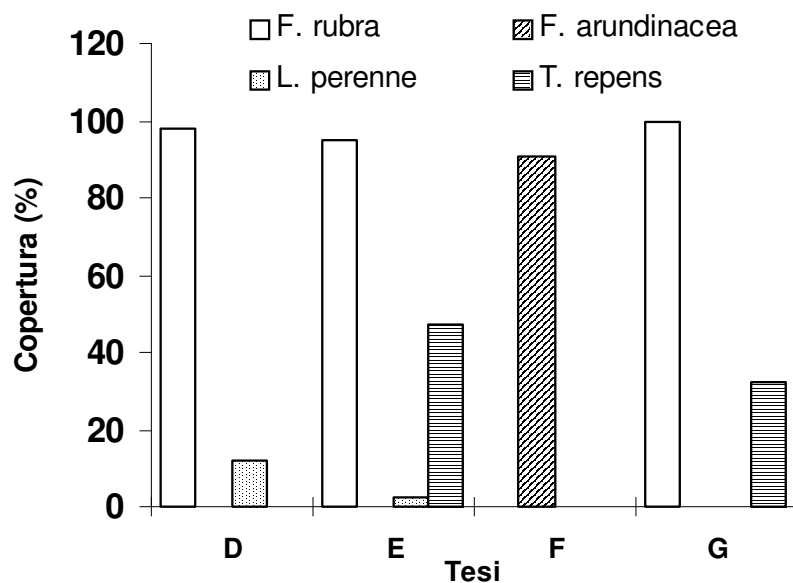


Figura 11 – Copertura delle specie seminate nelle tesi D, E, F e G al secondo rilievo.

L'elevato grado di ricoprimento dato da questa specie ha verosimilmente determinato lo sviluppo relativamente scarso di *L. perenne*, per il quale è stato registrato un valore di copertura massimo del 12% (tesi D). La copertura di *T. repens* (tesi E e G) è risultata compresa fra il 32% e il 47%.

Fra le tesi seminate, la più elevata presenza di infestanti è stata osservata nella tesi F (Figura 12), dove la specie più abbondante è risultata *Digitaria sanguinalis* (DIGSA), con circa 60 piante/m².

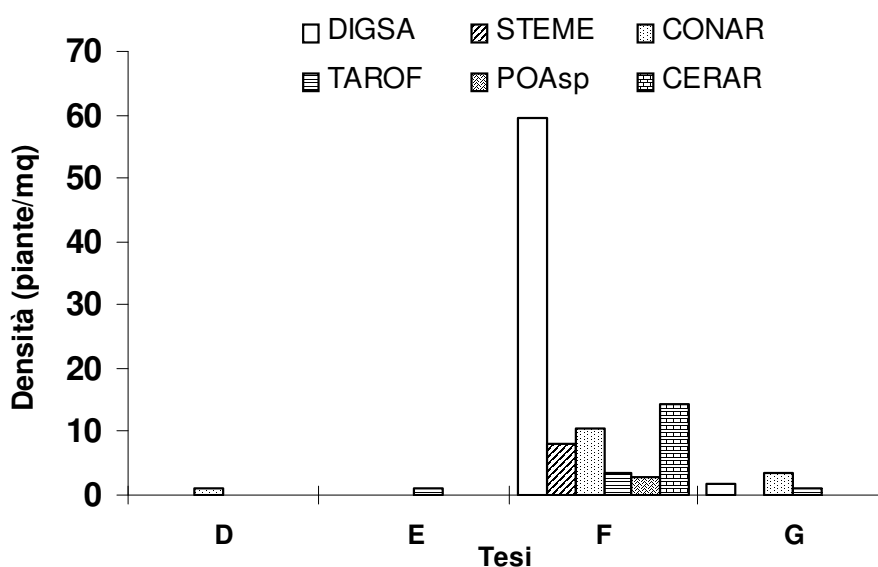


Figura 12 – Densità delle specie infestanti nelle tesi D, E, F e G al secondo rilievo.

Nelle tesi in cui era previsto l'inerbimento spontaneo, le specie più abbondanti sono risultate *L. perenne* e *D. sanguinalis*. (Figura 13). Complessivamente, la più elevata densità di piante è stata rilevata nella tesi B.

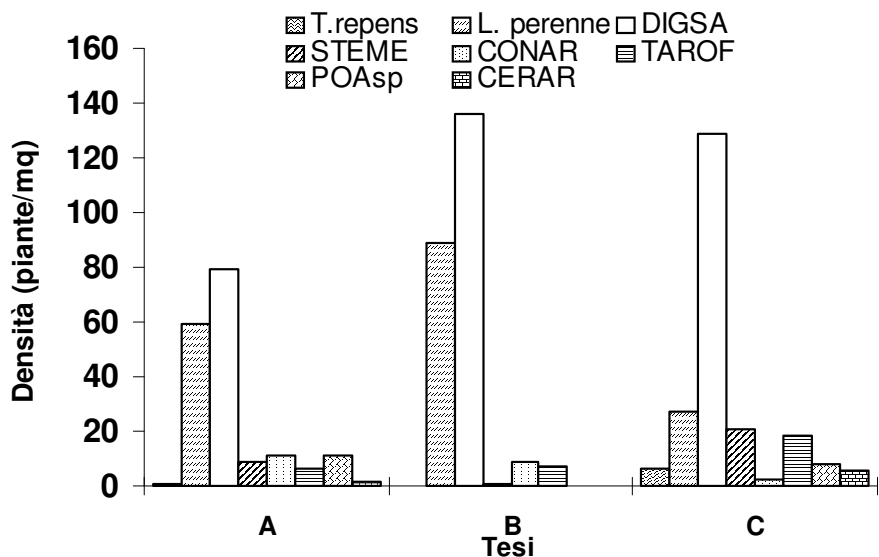


Figura 13 –Densità delle specie infestanti nelle tesi A, B e C al secondo rilievo.

La biomassa totale al secondo rilievo era compresa fra 1300 e 2600 g/m² (Figura 14). I valori più bassi sono stati registrati nelle tesi D ed F.

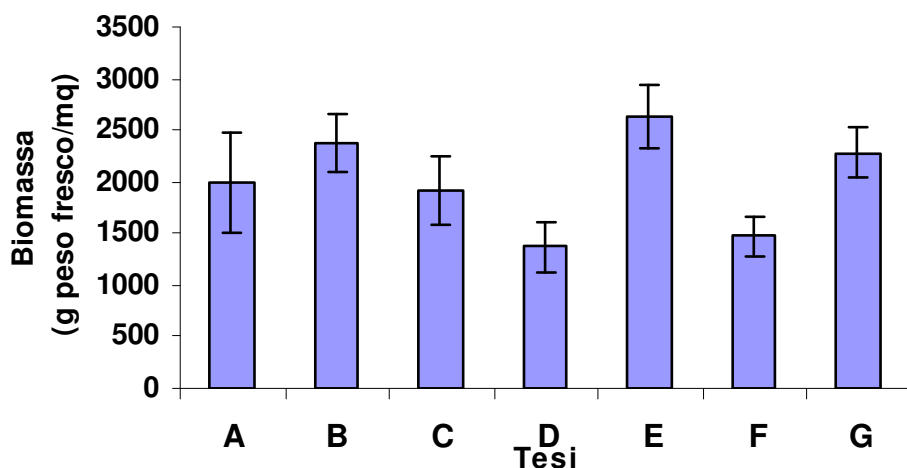


Figura 14 - Biomassa totale (specie seminate + infestanti) nelle diverse tesi (peso fresco medio) al secondo rilievo.

Nelle tesi D, E, F, G e H, il maggior contributo alla biomassa totale era dato dalle specie seminate (Figura 15), mentre le infestanti rappresentavano, in tutti i casi non più del 10%.

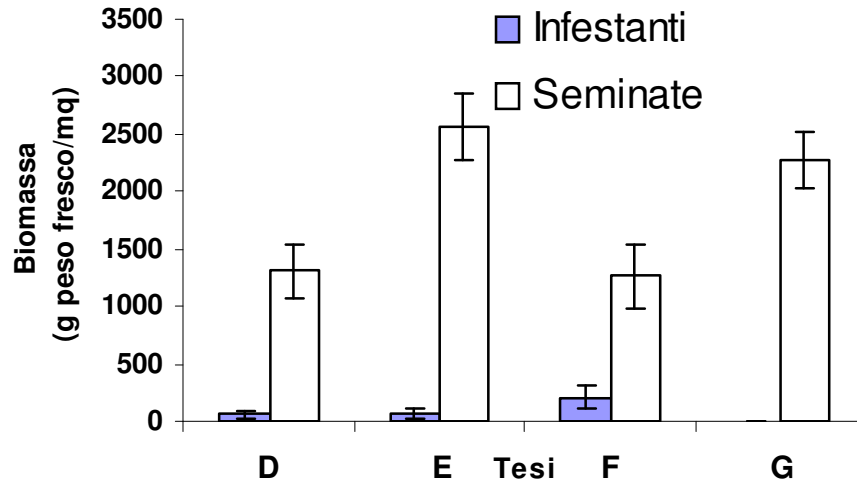


Figura 15 - Ripartizione della biomassa totale tra specie seminate e specie infestanti al secondo rilievo.

Terzo rilievo

Nel terzo rilievo (6 agosto) i più elevati valori di copertura nelle parcelle seminate, sono stati osservati ancora per *F. rubra* (Figura 16). Nelle tesi D, E e G le altre specie seminate presentavano valori di copertura quasi sempre inferiori al 10%. Nella tesi F è stato rilevato un buon equilibrio fra le due specie di *Festuca* presenti, con una copertura totale prossima al 90%.

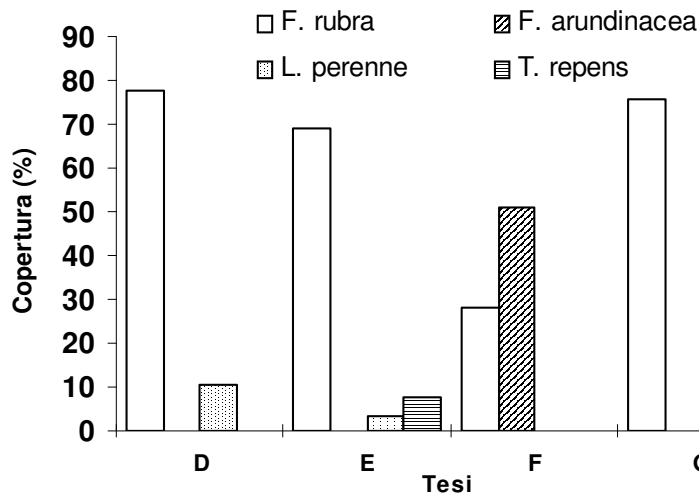


Figura 16 – Copertura delle specie seminate nelle tesi D, E, F e G al terzo rilievo.

Nella stessa tesi, tuttavia, è stata osservata la maggior presenza di infestanti, con una densità complessiva di circa 19 piante/m² (Figura 17).

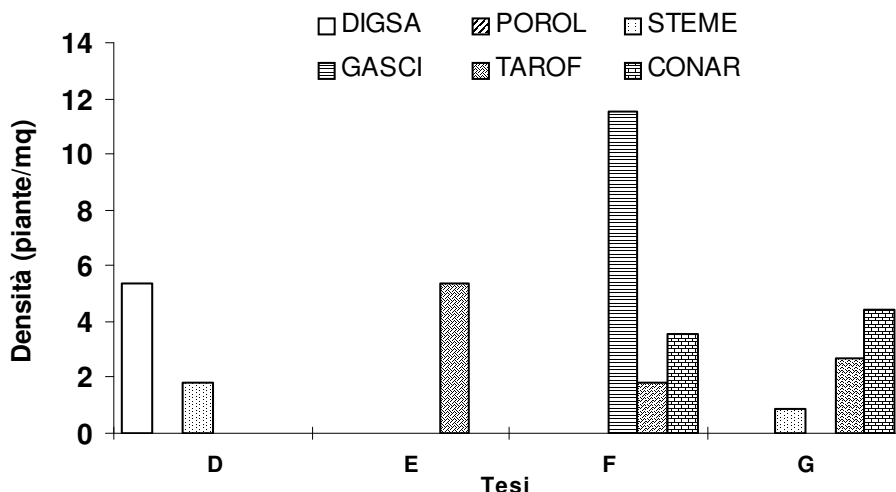


Figura 17 –Densità delle specie infestanti nelle tesi D, E, F e G al terzo rilievo.

Nelle tesi in cui era previsto l'inerbimento spontaneo, il rilievo è stato eseguito solo nelle tesi A e C, dove è stata osservata una elevata presenza di *D. sanguinalis* e, nella sola tesi A, di *S. media* (Figura 18).

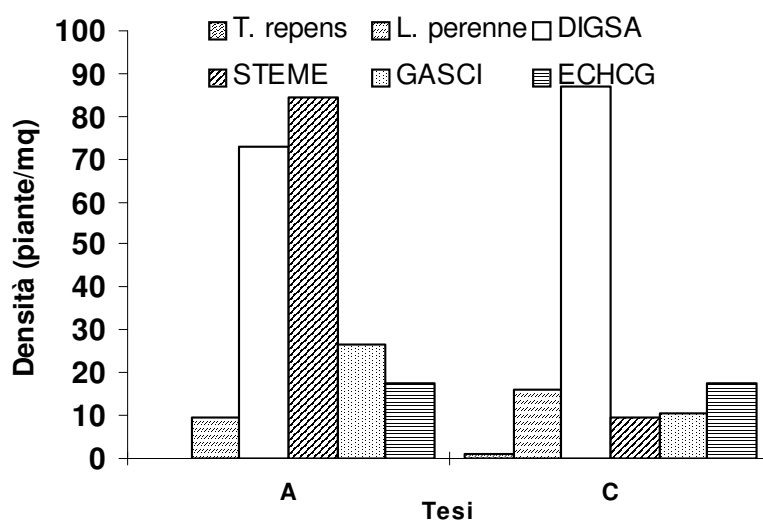


Figura 18 –Densità delle specie infestanti nelle tesi A e C al terzo rilievo.

Quarto rilievo

Analogamente ai rilievi precedenti, anche nell'ultimo rilievo *F. rubra* ha determinato il più elevato livello di copertura nelle tesi seminate. Con l'eccezione di *F. arundinacea* nella tesi F, tutte le altre specie seminate presentavano livelli di copertura spesso non rilevabili e comunque al di sotto del 10% (Figura 19).

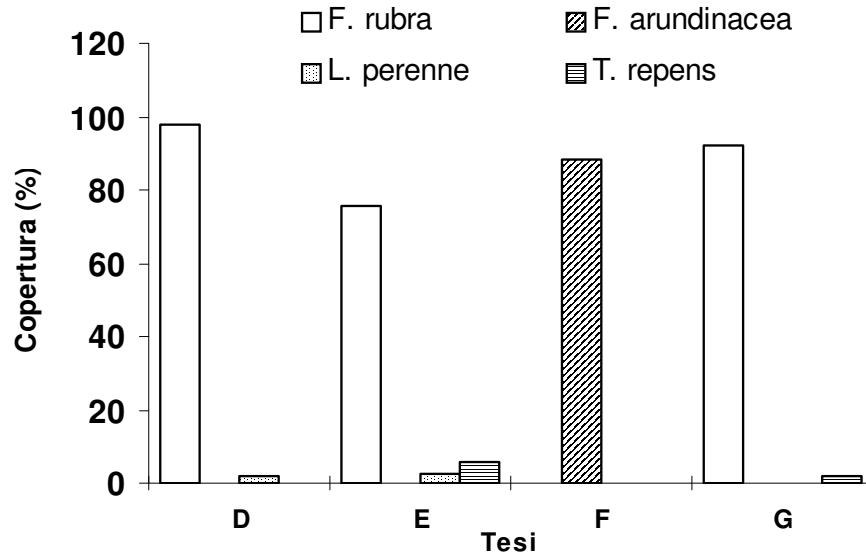


Figura 19 – Copertura delle specie seminate nelle tesi D, E, F e G al quarto rilievo.

Nelle stesse tesi seminate, la elevata copertura data dalle due specie di *Festuca* ha determinato un ridotto sviluppo di infestanti. Tra queste, solo *Taraxacum officinale* (TAROF) era presente con densità superiori a 10 piante/m² (Tesi E, Figura 20).

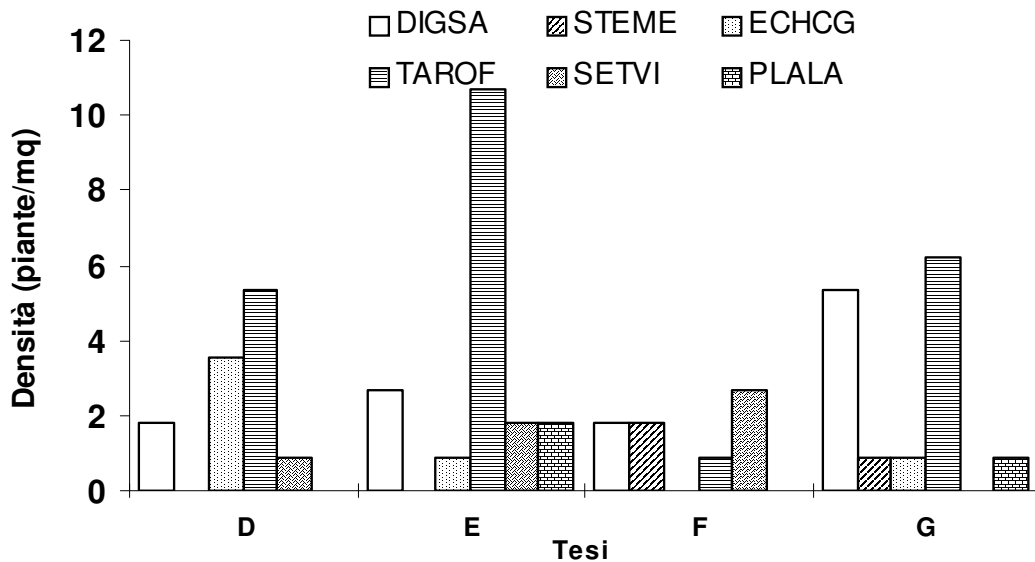


Figura 20 –Densità delle specie infestanti nelle tesi D, E, F e G al quarto rilievo.

Nelle tesi in cui era previsto l'inerbimento spontaneo le graminacee maggiormente rappresentate erano *L. perenne* e *D. sanguinalis* (Figura 21). Tra le altre specie presenti, elevati valori di densità sono stati rilevati per *Veronica persica* e *S. media* nella tesi A (rispettivamente 166 e 103 piante/m²).

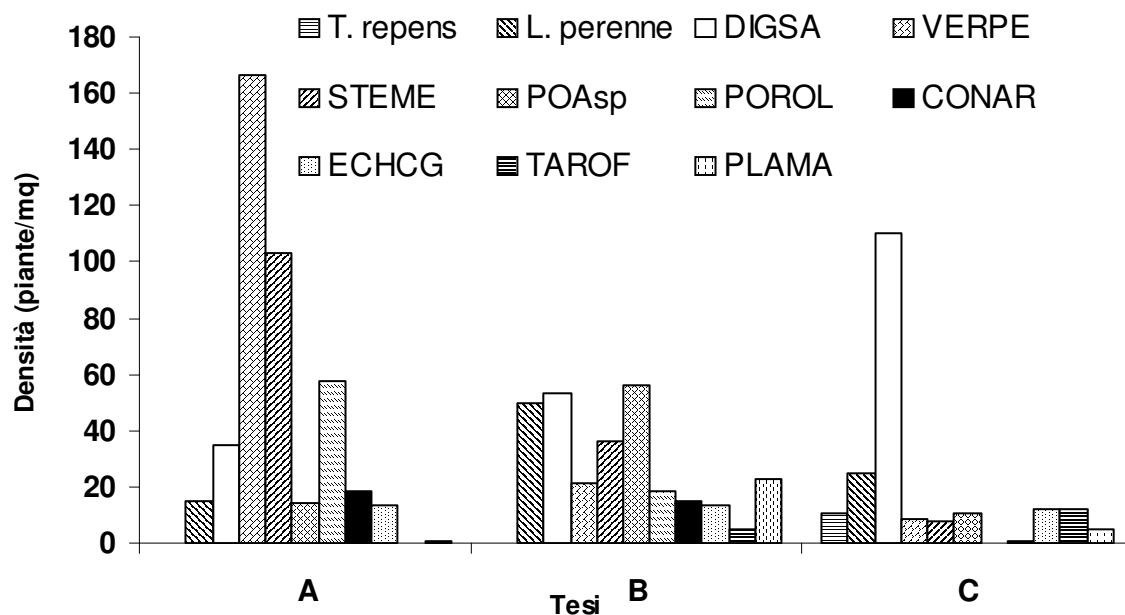


Figura 21 –Densità delle specie presenti nelle tesi A e C al quarto rilievo.

La biomassa totale al quarto rilievo era compresa fra 850 e 1900 g/m² di sostanza fresca (Figura 22). Nelle tesi A e B i valori osservati sono risultati significativamente inferiori rispetto a quelli rilevati nelle altre tesi.

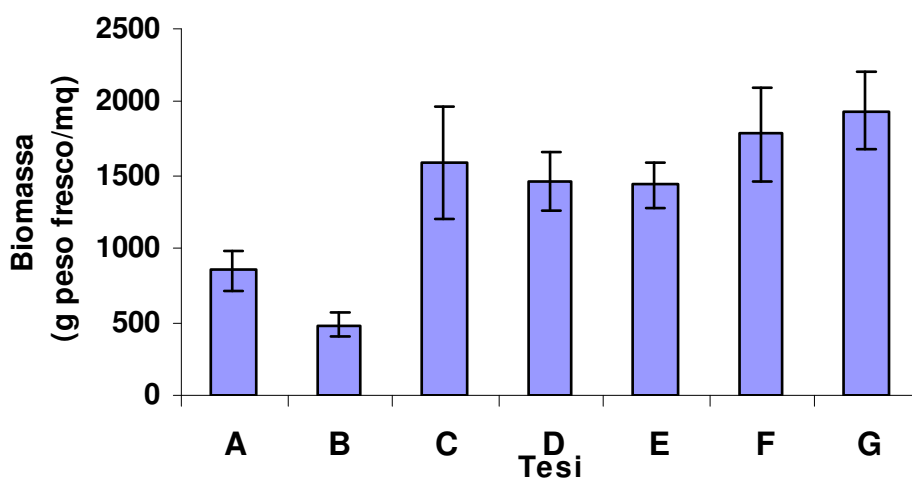


Figura 22 - Biomassa totale (specie seminate + infestanti) nelle diverse tesi (peso fresco medio) al quarto rilievo.

Nelle tesi D, E, F, G e H, le specie seminate formavano sempre oltre il 90% della biomassa totale (Figura 23).

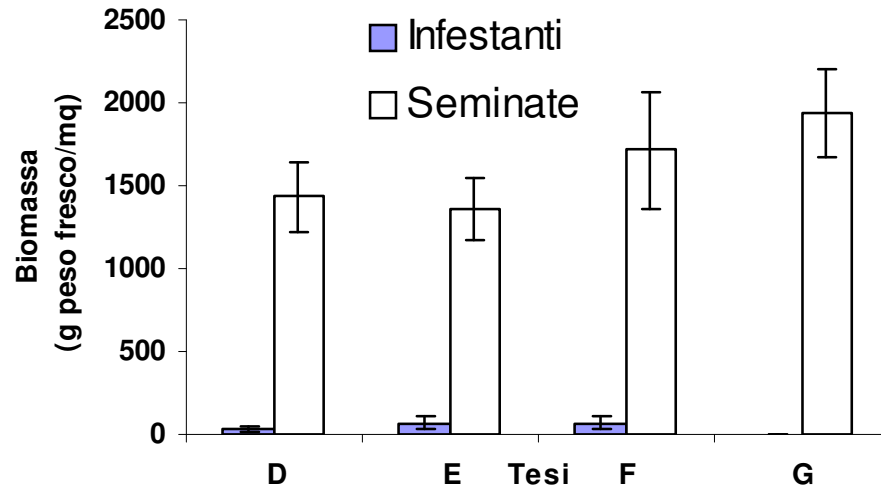


Figura 23 - Ripartizione della biomassa totale tra specie seminate e specie infestanti al quarto rilievo.

Rilievi sulla coltura

L'osservazione sulle caratteristiche vegeto-produttive del melo non ha fornito, al momento, risultati di chiara interpretazione, a causa del relativamente breve periodo di tempo intercorso nella prova.

Per quanto riguarda i parametri quantitativi (Figura 24.), differenze significative tra le tesi sono state osservate solo per quanto riguarda il peso medio dei frutti. I valori più elevati di questo parametro sono stati osservati nella tesi A, mentre i più bassi nella tesi D.

Per quanto riguarda i parametri qualitativi dei frutti, differenze significative tra le varie tesi sono state osservate solo nella risposta alla reazione di Lugol, con valori significativamente inferiori nella tesi G (Figura 25).

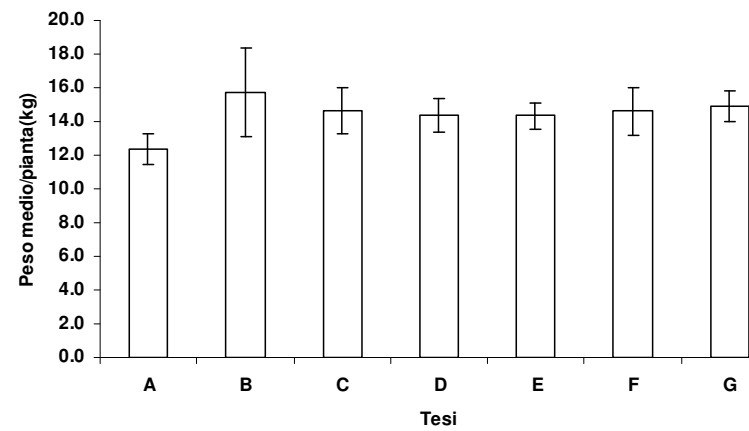
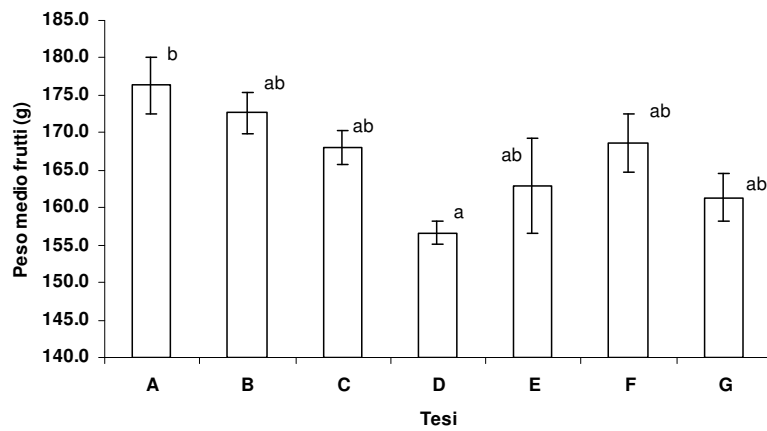
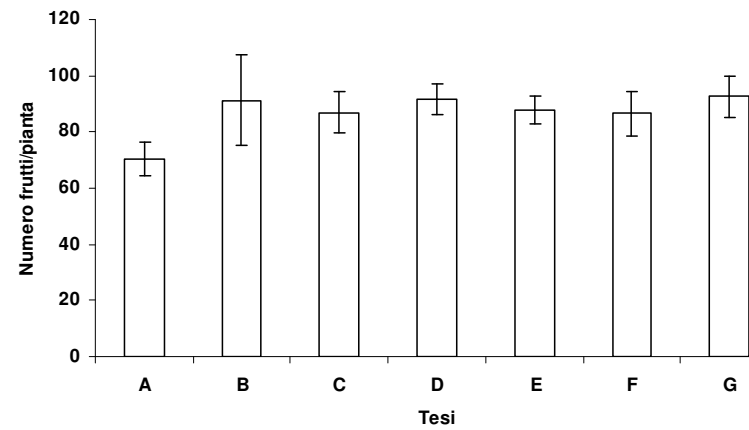
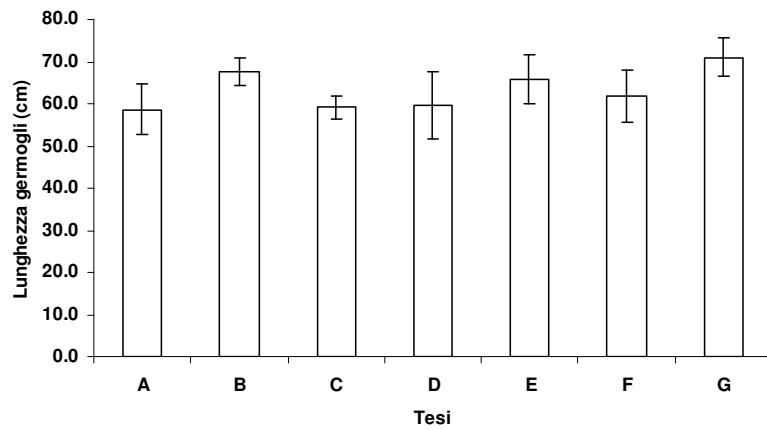


Figura 24 – Principali parametri quantitativi. A lettere uguali corrispondono differenze non significative secondo REGWF test ($P=0.05$).

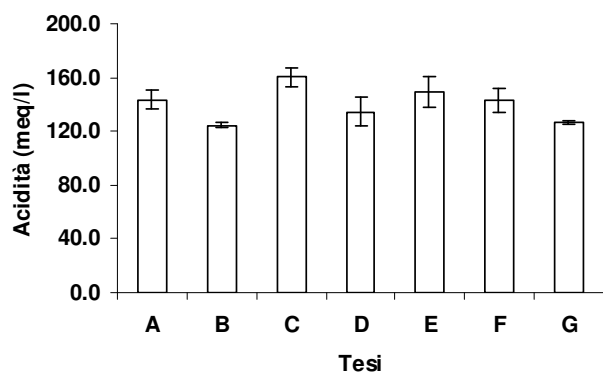
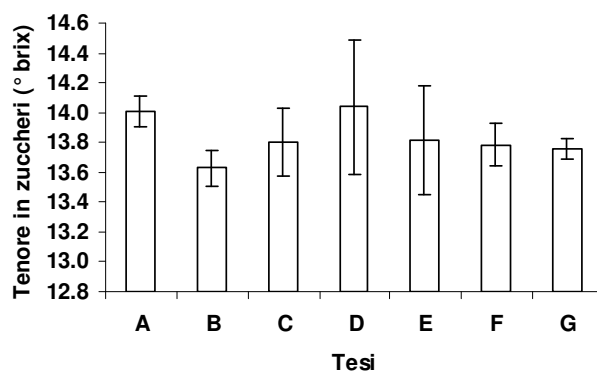
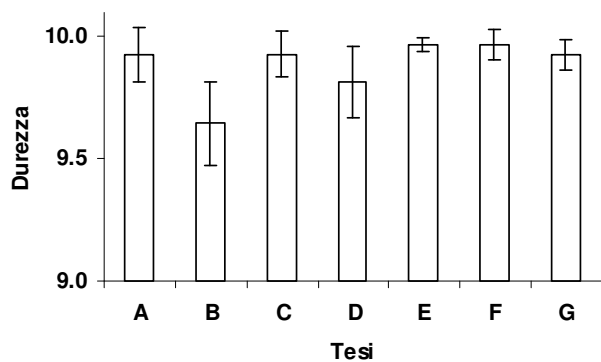
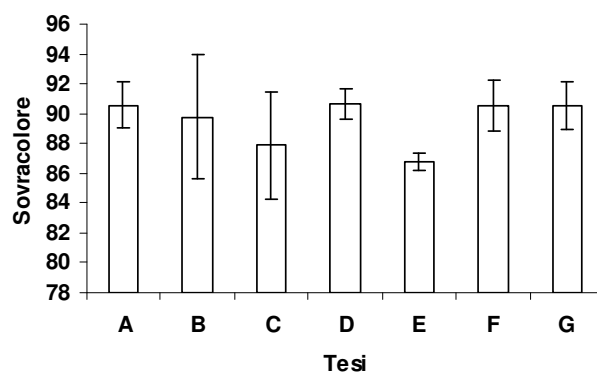
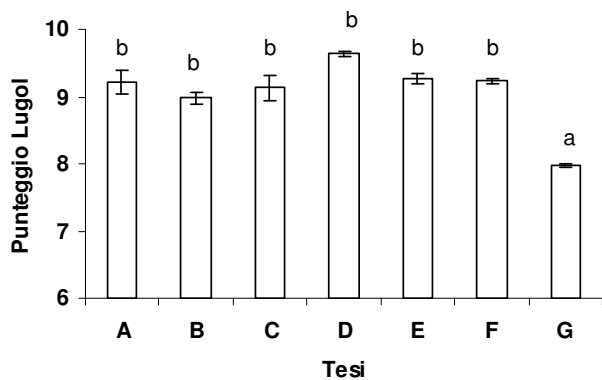


Figura 25 – Principali parametri qualitativi. A lettere uguali corrispondono differenze non significative secondo REGWF test ($P=0.05$).

Rilievi sul terreno

Nei campioni prelevati durante il 2001 la quantità di azoto totale è risultata compresa fra 780 e 1760 ppm (Figura 26). Poiché era disponibile un solo campione per ogni tesi, è stato effettuata una ANOVA confrontando strato superficiale e profondo, dalla quale non sono emerse differenze significative.

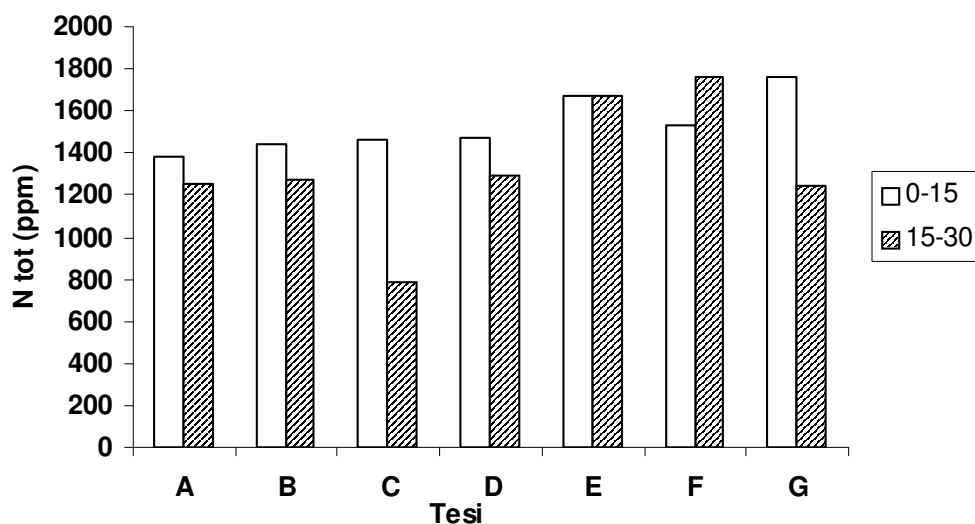


Figura 26 – Contenuto di Azoto totale (in ppm) dei campioni di suolo prelevati nel 2001 nelle varie tesi e relativi agli strati 0-15 cm e 15-30 cm.

Valori simili sono stati osservati nei campioni prelevati nel 2002 (Figura 27). Nonostante la disponibilità di più ripetizioni per ogni tesi, anche in questo caso non sono state osservate differenze significative da attribuirsi alla tesi e/o alla profondità.

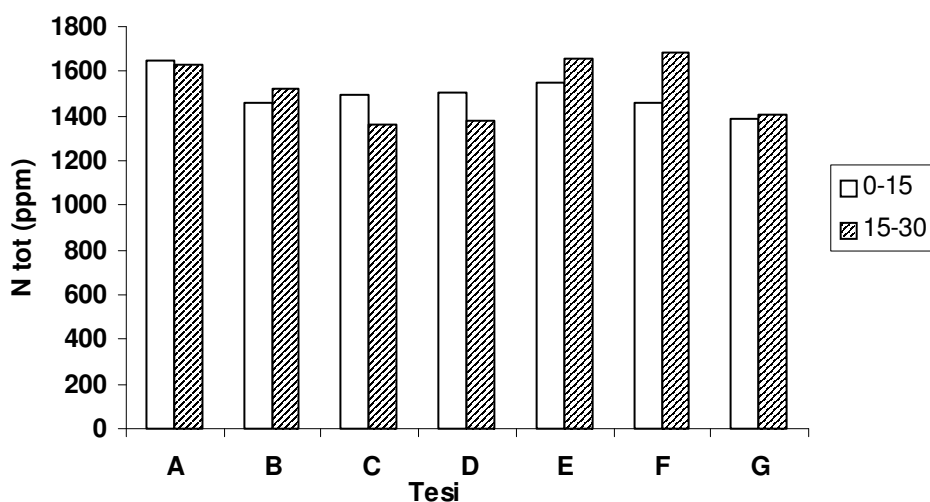


Figura 27 – Contenuto di Azoto totale (in ppm) dei campioni di suolo prelevati nel 2002 nelle varie tesi e relativi agli strati 0-15 cm e 15-30 cm.

Prova presso azienda di Castellar

Nel primo rilievo effettuato dopo i diversi interventi di gestione dell'inerbimento, nelle tesi in cui era stato realizzato un inerbimento controllato, la copertura dovuta alle specie seminate è risultata variabile dal 44% al 72% (Figura 28). I valori più elevati sono stati osservati per *F. rubra* seminata in purezza (tesi A). La stessa specie in miscela con altre ha determinato una copertura media del 22%. *T. repens* (seminato nella tesi C in miscela con *F. rubra*) presentava una copertura del 53%.

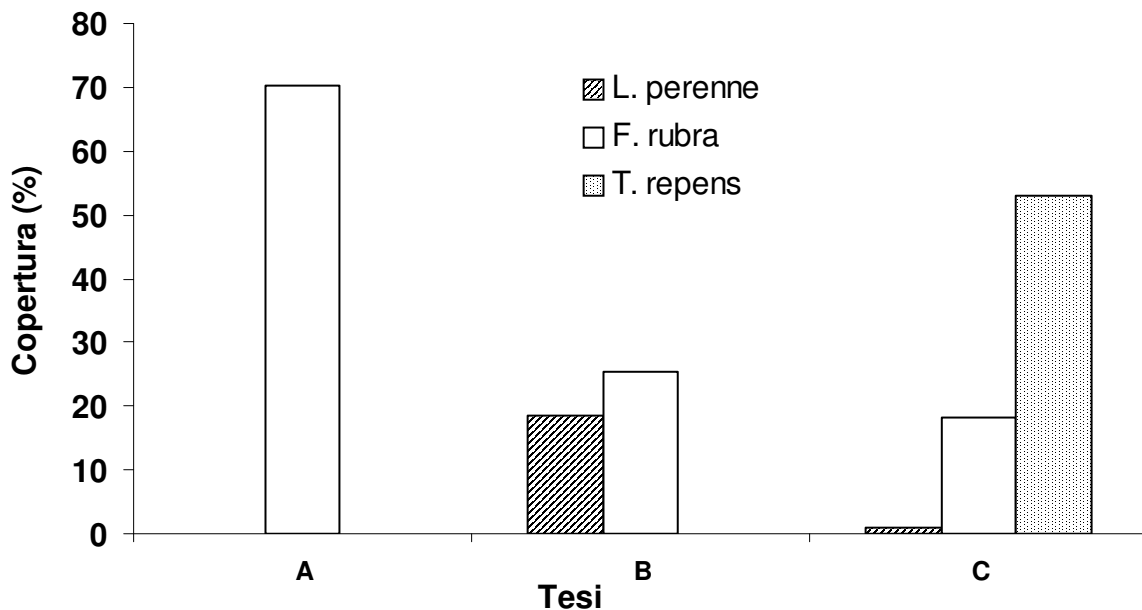


Figura 28 – Copertura delle specie seminate nelle tesi A, B e C al primo rilievo.

Nelle stesse tesi, le altre specie più rappresentate erano *D. sanguinalis* (soprattutto nella tesi B) e *Artemisia vulgaris* (tesi A e C, Figura 29).

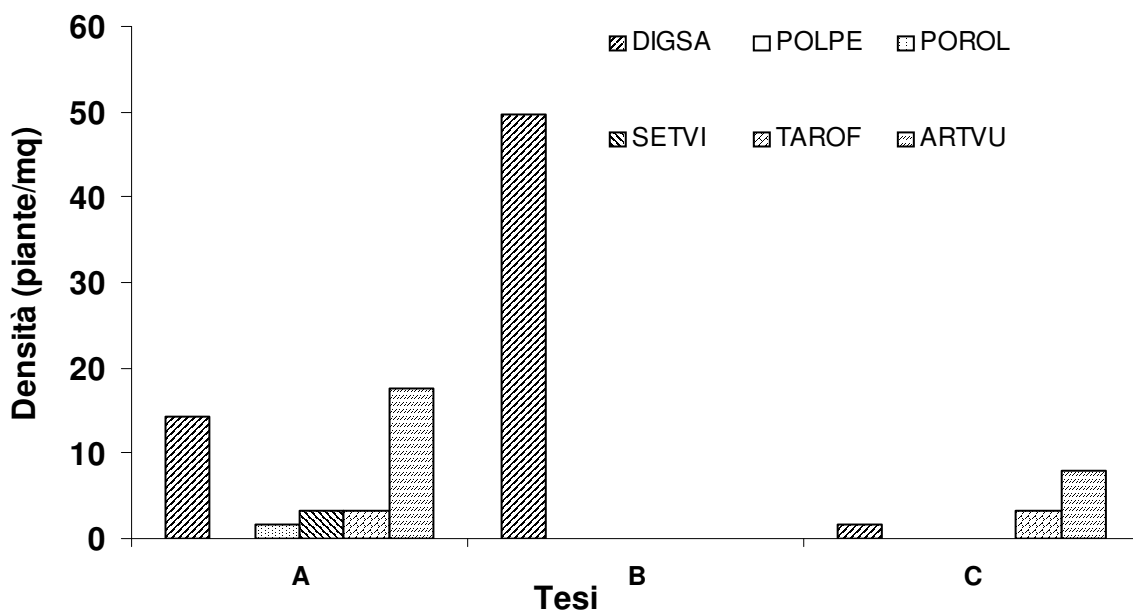


Figura 29 – Densità delle specie spontanee nelle tesi A, B e C al primo rilievo.

Un profilo malerbologico simile è stato riscontrato anche nelle tesi D, F e H, in cui era adottato l'inerbimento spontaneo. In queste tesi le specie maggiormente rappresentate erano *D. sanguinalis*, *A. vulgaris* e *T. officinale* (Figura 30).

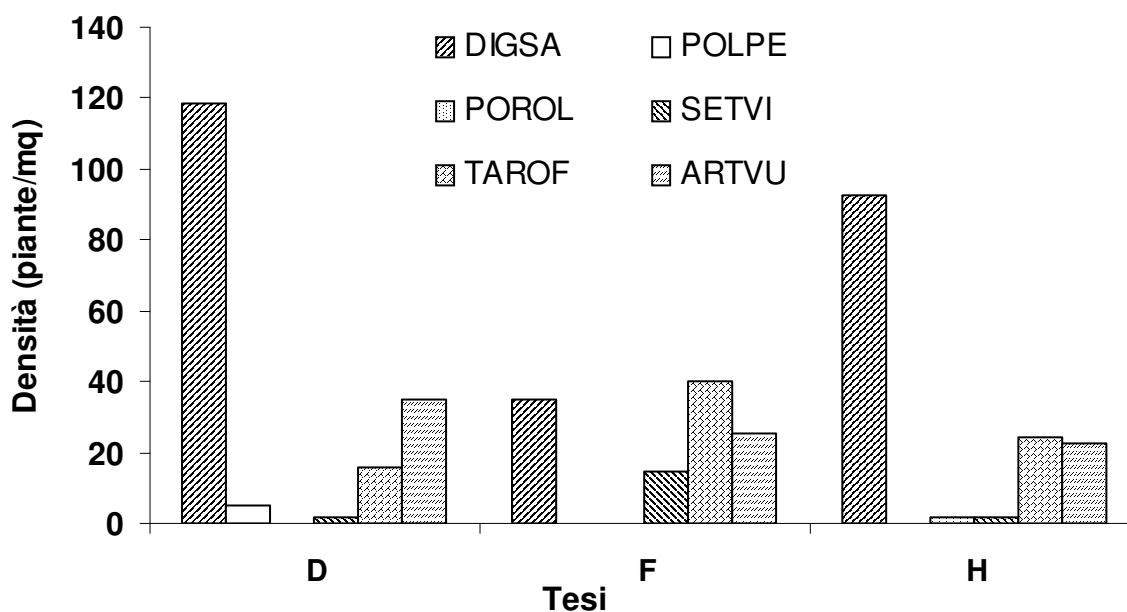


Figura 30 – Densità delle specie spontanee nelle tesi D, F e H al primo rilievo.

Gli sfalci previsti nei diversi filari, ed in particolare l'ultimo, sono stati eseguiti in modo piuttosto energico. Per tale ragione, i livelli di copertura osservati, e soprattutto quelli relativi all'ultimo rilievo, sono risultati piuttosto contenuti. Nel secondo rilievo, infatti, la copertura data da *F. rubra* è risultata inferiore di circa il 25% rispetto al primo rilievo nella tesi A (Figura 31). *T. repens* è tuttavia la specie che più ha risentito degli interventi, facendo rilevare, nella tesi C, una copertura di oltre il 40% inferiore rispetto al primo rilievo.

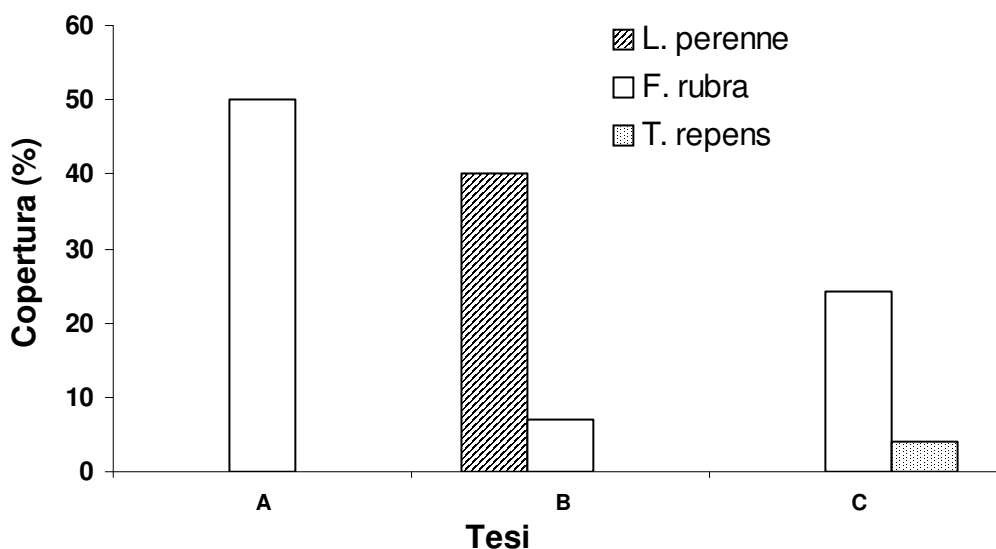


Figura 31 – Copertura delle specie seminate nelle tesi A, B e C al secondo rilievo.

Le specie spontanee hanno risentito solo parzialmente dell'effetto negativo dello sfalcio. *D. sanguinalis* è risultata piuttosto abbondante, in particolare nella tesi B (Figura 32).

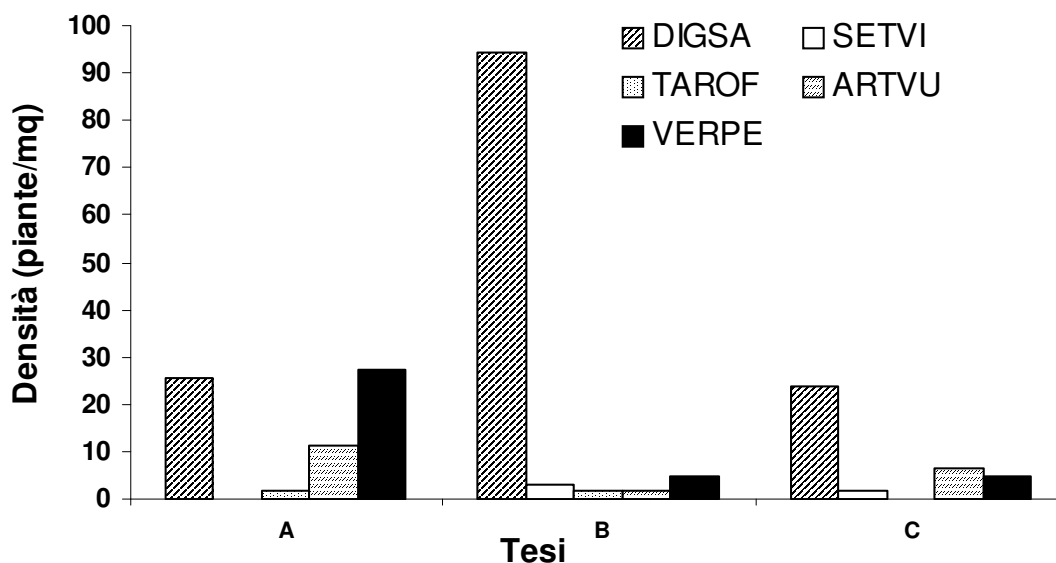


Figura 32 – Densità delle specie spontanee nelle tesi A, B e C al secondo rilievo.

Nelle tesi in cui era prevista la gestione dell'inerbimento spontaneo, il secondo rilievo ha confermato, nel complesso, i valori registrati in precedenza. Anche in questo caso, particolarmente abbondante è risultata la presenza di *D. sanguinalis*, in particolare nella tesi D (Figura 33).

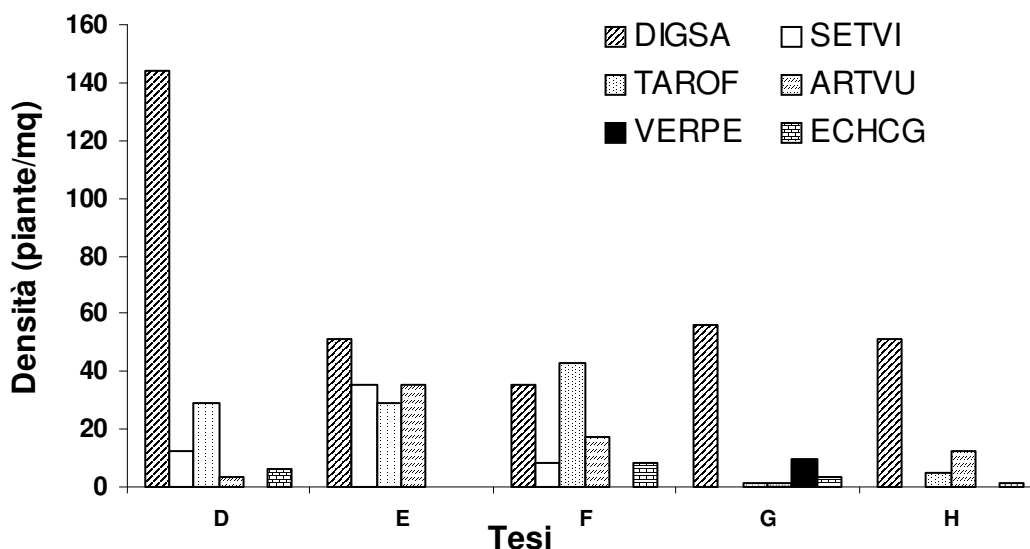


Figura 33 – Densità delle specie spontanee nelle tesi D, E, F, G e H al secondo rilievo.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nella prova condotta presso la scuola teorico-partica Malva-Arnaldi, hanno fornito utili indicazioni sulla dinamica di sviluppo di diverse tipologie di inerbimenti controllati. In questo secondo anno di prova, *Festuca rubra* è stata la specie in grado di determinare le coperture generalmente maggiori, sostituendo in parte il ruolo rivestito dal *Lolium perenne* nel precedente anno. Tra le altre specie seminate, buoni livelli di copertura sono stati ottenuti durante tutta la stagione con *F. arundinacea*, mentre la presenza di *Trifolium repens* si è ridotta verso gli ultimi rilievi.

Con l'eccezione del peso medio dei frutti, la gestione degli inerbimenti lungo la fila non ha influenzato i principali parametri quantitativi e qualitativi della produzione. Analogamente, dopo due di sperimentazione non sono evidenti effetti sul contenuto in azoto totale del terreno.

La prova a carattere dimostrativo condotta presso Castellar ha confermato la buona capacità di copertura di *F. rubra* ed ha posto in evidenza l'importanza di una corretta esecuzione degli sfalci, e della regolazione dell'altezza di taglio in particolare, nel mantenimento della copertura per tutta la stagione.

Le prove svolte in questo secondo anno di sperimentazione hanno inoltre permesso di meglio valutare i costi di alcune tecniche di controllo delle infestanti basate su metodi fisici e meccanici. In particolare, nel corso di questo secondo anno di sperimentazione, la necessità di eseguire un numero di interventi relativamente elevato, ha determinato dei costi complessivi annui molto simili tra sfalcio e pirodiserbo e decisamente più bassi rispetto a quelli della lavorazione superficiale del terreno.

GESTIONE DEL TERRENO IN FRUTTETI A PRODUZIONE BIOLOGICA

Relazione sulla attività 2002

PARTECIPANTI

Dipartimento di Agronomia, Selvicoltura e Gestione
del Territorio (Agroselviter)

Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria, Forestale
ed ambientale, sezione meccanica (Deiafa)

Scuola Teorico Pratica Malva - Arnaldi

Agri.Bio.Piemonte

Il Settore Fitosanitario Regionale

Grugliasco 28 aprile 2003