



PROGETTO FISR

SIMBIO-VEG

**Sistemi e metodi di agricoltura biologica
per il miglioramento della qualità delle
produzioni vegetali e dell'ambiente**

Relazione sull'attività scientifica
Secondo anno (2007)

UO 5

Azienda Sperimentale Stuard, Parma

Premessa

Nella provincia di Parma l'80% della PLV agricola (di cui la maggior parte proviene dalla zootecnia) è concentrata sui suoli agrari di pianura (circa ¼ della S.A.U.). Tale tendenza, in linea con quanto avviene a livello nazionale, ha comportato e comporta una sempre maggior concentrazione di attività ed insediamenti in pianura, con continui aumenti dei fabbisogni idrici, di suoli idonei all'edificazione, di servitù per l'uso e la realizzazione di pozzi, di attività estrattive, di carichi inquinanti e con una continua erosione antropica dei suoli agrari. In questo contesto la Provincia di Parma ha individuato 16 comuni dichiarati a grave rischio di crisi ambientale (tra cui il comune di Parma, in cui è collocata l'azienda Ca' Bianca, oggetto della sperimentazione, a cura dell'Azienda Agraria Sperimentale Stuard). L'adozione di tecniche di coltivazione biologica in aree estese del territorio potrebbe contribuire a ridurre significativamente le problematiche ambientali, ma è necessario che le tecniche adottate siano effettivamente miglioratrici dell'ambiente e che permettano nel contempo il mantenimento di un reddito positivo per l'imprenditore agricolo.

Linea 1 - Ottimizzazione dei metodi di gestione agronomica di colture erbacee ed orticole di pieno campo coltivate in sistemi biologici

Attività L 1.1 - Ottimizzazione dell'avvicendamento in sistemi colturali erbacei

Obiettivi

- Individuazione di successioni colturali che permettano l'ottimizzazione dei risultati produttivi e qualitativi, salvaguardando nel contempo il reddito aziendale
- Ottimizzazione della gestione della flora infestante, in particolare per quanto riguarda il controllo delle perennanti.
- Ottimizzazione delle tecniche di fertilizzazione, sia per il miglioramento dei risultati qualitativi e produttivi, sia per la riduzione delle quantità di nutrienti rilasciati nel suolo.

Materiali e metodi

L'azienda "Cà Bianca" in cui viene attuata la prova è sita in località Fraore nel comune di Parma e si estende su una superficie complessiva di 8,15 ha. L'ambiente in cui si colloca è quello della pianura parmense ed è delimitata a nord dalla via Emilia, mentre sugli altri lati confina con aziende agricole a conduzione convenzionale.

E' condotta con le tecniche dell'agricoltura biologica secondo le direttive del Reg. C.E. 2092/91 ed aderisce al Programma Regionale di Sviluppo Rurale per quanto riguarda gli impegni "agricoltura biologica", "mantenimento delle siepi" e "impiego di colture intercalari". La conversione è iniziata nel settembre 1995 (anche se l'adesione al sistema di controllo è avvenuta con l'inizio del 1996) ed è terminata nel settembre 1997.

I suoli aziendali presentano una tessitura da franco-limoso a limo-argilloso a reazione debolmente alcalina. Dal punto di vista nutrizionale, la capacità di scambio cationico, la dotazione in sostanza organica e l'azoto totale sono elevati, mentre basso risulta il rapporto C/N

(mineralizzazione rapida dell'azoto). La percentuale di potassio è molto elevata, mentre quella in fosforo assimilabile è da normale a bassa per la maggior parte degli appezzamenti.

Per un sommario inquadramento climatico si segnalano alcuni parametri come: temperatura media annuale di 12,6° C; piovosità media annuale di circa 701 mm, con massimi di precipitazione mensile in autunno (ottobre - novembre) ed in primavera. Nei mesi estivi è possibile sopperire ai deficit idrici che si verificano abitualmente con irrigazioni di soccorso: l'approvvigionamento idrico è infatti disponibile, compatibilmente con il turno comprensoriale di derivazione, dal canale adduttore denominato Naviglio Taro.

Le coltivazioni più diffuse nella zona sono i cereali (sia autunno-vernini che mais), le colture orticole di pieno campo (pomodoro da industria), l'erba medica e la barbabietola da zucchero. Le superfici a soia e girasole e favino sono meno costanti negli anni, anche se abbastanza diffuse.

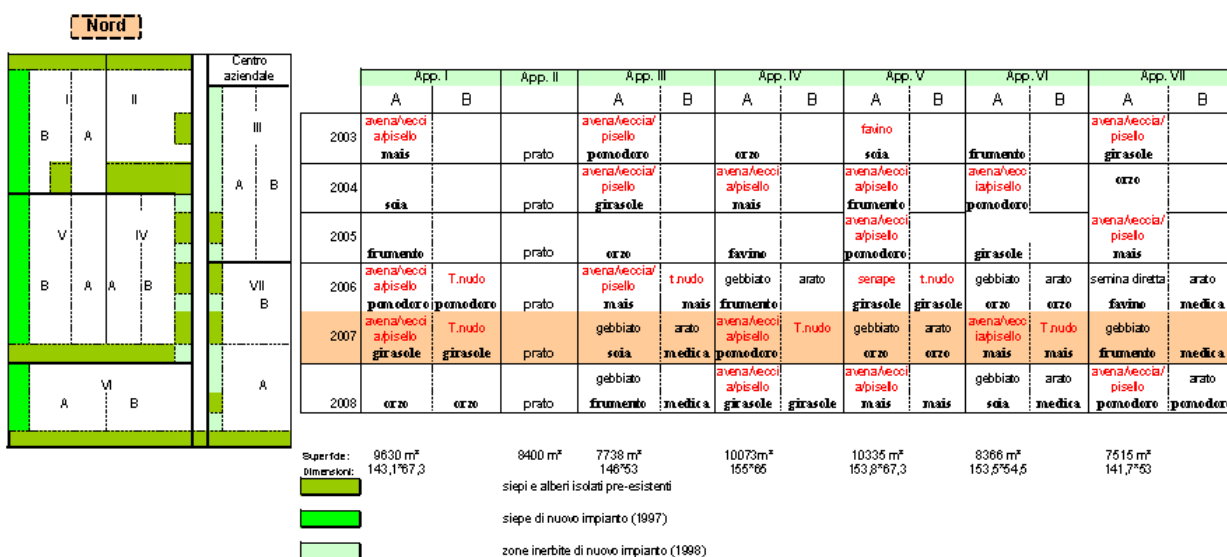
Trattamenti e disegno sperimentale

Inserendosi in una rotazione sessennale avviata nel 1997, sono state messe a confronto due diverse tipologie di conduzione aziendale:

Sistema A (innovativo) con l'inserimento di colture da sovescio nella rotazione e la riduzione delle lavorazioni tradizionali. Rotazione praticata: frumento/pomodoro/girasole/orzo/mais/leguminosa da granella.

Sistema B (biologico tradizionale) con la presenza di erba medica nella rotazione sessennale ed effettuazione dell'aratura per tutte le specie. Rotazione praticata: frumento/pomodoro/girasole/orzo/mais/erba medica/erba medica.

Figura 2: Az. Ca' Bianca (Fraore - Parma): rotazione attuata e strutture ecologiche presenti. 2007



Lo schema aziendale e la rotazione praticata sono riportati in **Figura 2**.

Ogni appezzamento aziendale è stato suddiviso in 2 parti, caratterizzate dalle due modalità di conduzione. In ognuno degli appezzamenti la coltura è la stessa ad eccezione dell'appezzamento interessato dalla leguminosa da granella e erba medica.

Le lavorazioni e gli interventi colturali sono effettuati indipendentemente nelle 2 modalità di conduzione ad eccezione delle irrigazioni, in modo da raggiungere i risultati agronomicamente migliori per ognuna delle due tipologie.

I parametri agronomici e produttivi sono rilevati in 4 aree di saggio per ogni specie e modalità di gestione. La dimensione dell'area è variabile in funzione della specie considerata.

Parametri rilevati

1. Andamento agronomico, produttivo e qualitativo delle colture in rotazione

Per ognuna delle colture presenti nella rotazione sono stati valutati diversi parametri produttivi e qualitativi (**Tabella 1**) sia con determinazioni oggettive che a punteggio:

- pomodoro: produzione commerciale, scarto (verde e marcio), produzione totale, % della produzione commerciale sul totale, peso medio della bacca, lunghezza branche, n. piante/m², stato fitosanitario, copertura dei frutti, uniformità di colorazione, scottature, spaccature, consistenza, biomassa verde e secca, residuo secco % e ad ha, pH e colore Hunter. I rilievi a punteggio sono espressi con valori da 1 a 5, dove il valore più alto è da considerarsi ottimale.

- mais: produzione commerciale, u% alla raccolta, peso HI, peso 1000 semi, altezza pianta e inserzione pannocchia, % di piante stroncate da piralide, n. piante/m², n. pannocchie/2, biomassa verde e secca

- frumento: produzione commerciale, u% alla raccolta, peso HI, peso 1000 semi, altezza, biomassa verde e secca, % di proteine, W, P/L, G, P

- orzo: produzione commerciale, u% alla raccolta, peso HI, peso 1000 semi, altezza, n. piante/m², biomassa verde e secca

- girasole: produzione commerciale, u% alla raccolta, peso 1000 semi, altezza, biomassa verde e secca

leguminosa da granella: produzione commerciale, u% alla raccolta, peso HI, peso 1000 semi, altezza, biomassa verde e secca

- erba medica: produzione verde e secca totale annua e per ogni sfalcio.

Per tutte le colture, i rilievi sono stati effettuati in 4 aree di saggio per appezzamento, di dimensioni variabili dai 10,5 ai 20 m² a seconda della specie considerata.

La tecnica colturale adottata è riportata in **Tabella 2**

2. Numero e tipologia delle infestanti presenti

Il numero e la tipologia delle infestanti presenti sono state rilevate in 4 aree di 1 m² per ciascun appezzamento, all'interno delle parcelle impiegate per i rilievi agronomici e produttivi per pomodoro, mais, girasole, frumento, orzo, favino e medica (**Tabella 1** e **Tabella 3**).

I rilievi sono stati effettuati prima dell'inizio e al termine degli interventi di controllo delle infestanti, tranne che per soia, in cui sono stati fatti ad una settimana circa dall'emergenza e per la medica, in cui sono stati fatti prima del 1° taglio e prima dell'ultimo taglio.

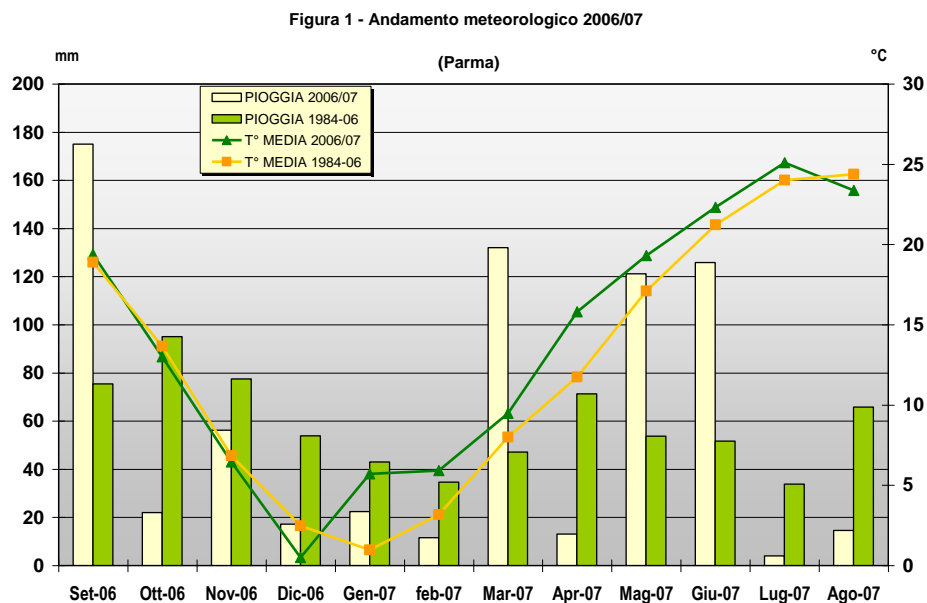
3. Disponibilità di nutrienti (segnatamente l'azoto) nel terreno

Sono stati effettuati prelievi di terreno per valutare le disponibilità di nutrienti, in particolare di azoto, alla profondità di 0-40 cm prima della semina dei sovesci, al momento dell'interramento e prima dell'inverno. I risultati di queste determinazioni analitiche non sono ancora disponibili.

Analisi statistica

I parametri agronomici, produttivi, relativi al numero di infestanti sono stati sottoposti ad analisi della varianza e si è impiegato il test Scott-Knott per la separazione delle medie.

Risultati e commento



Andamento climatico

L'andamento climatico dell'annata 2006/7 (**Figura 1**) è stato caratterizzato da temperature superiori alle medie stagionali a partire dal novembre 2006 fino a tutto il mese di luglio 2007. Questo ha determinato un anticipo di 7-10 giorni nel ciclo di tutte le colture. Le precipitazioni sono state inferiori alla norma e, soprattutto, concentrate in pochi eventi piovosi di notevole intensità ed in periodi non consoni alle esigenze delle colture (spigatura e maturazione dei cereali autunno vernini, allegagione dei fiori del 1° palco del pomodoro).

A partire dal mese di marzo le precipitazioni sono diventate via via più scarse, mentre le temperature medie si sono mantenute al di sopra della norma da aprile fino a fine luglio, successivamente si sono allineate alle medie stagionali. Le temperature elevate del periodo maggio-giugno, unite a venti caldi che hanno interessato la località di prova nel corso delle settimane successive alla fioritura dei cereali autunno-vernini hanno determinato una rapidissima chiusura del ciclo di maturazione di queste specie, con conseguenti fenomeni di stretta.

Anche tutte le colture estive sono state fortemente penalizzate dall'assenza di precipitazioni del periodo, anche se nel complesso le precipitazioni sono risultate nel 2007 di 662 mm, di cui però 264 concentrati in soli 3 eventi piovosi (fine marzo, primi di maggio, primi di giugno).

1. Andamento agronomico, produttivo e qualitativo delle colture in rotazione

I dati relativi alla tecnica colturale sono riportati in **Tabella 1**, quelli relativi all'andamento produttivo, in **Tabella 2**.

- Pomodoro

Le due modalità di gestione si sono differenziate per la presenza del sovescio nella tipologia A, che ha comportato l'impiego di attrezzi differenti per la preparazione del terreno e per un diverso apporto di fertilizzante, poiché si è tenuto conto dell'azoto apportato con il sovescio stesso.

Il pomodoro è stato coltivato su un appezzamento precedentemente coltivato a frumento (Appezzamento IV). Per quanto riguarda la lavorazione principale, aratura a 30 cm di profondità, non si sono effettuate differenziazioni poiché le esperienze di minima lavorazione del terreno effettuate in passato per il pomodoro sono state del tutto negative. Dopo un'erpatura, su metà dell'appezzamento (IV/A) è stato seminato un miscuglio di avena/veccia/pisello (A. sativa Donata 10%, V. comune Melissa 40%, P. sativum Arvika 50%) alla dose di 120 Kg/ha. Il sovescio è nato a circa 15 giorni dalla semina e il suo sviluppo è proseguito fino al momento della trinciatura (15

marzo). L'interramento è stato effettuato con discatura, con un apporto di sostanza secca di 2,88 t/ha.

L'impianto della coltura è stato effettuato tramite trapianto, alla densità di 2,6 piante/m², impiegando la varietà Perfectpeel, una delle migliori per la coltivazione in biologico.

L'apporto di fertilizzante è stato effettuato con pollina compostata (2,5% di N, 3% di P₂O₅, 1% di K₂O) dopo l'impianto della coltura. Come da protocollo si è apportato il 50% del fabbisogno calcolato in base al metodo del bilancio, tenendo conto anche degli apporti del sovescio. Sono stati dunque apportati 62,5 Kg/ha di N, 75,1 Kg/ha di P₂O₅ e 25 Kg/ha di K₂O sulla sola particella B, a biologico "tradizionale". Sulla particella A non è stata effettuata nessuna fertilizzazione.

Le abbondanti piogge verificatesi nella prima decade di giugno hanno determinato condizioni di ristagno idrico nei terreni e condizioni favorevoli allo sviluppo della peronospora; quindi, seguendo le indicazioni dei modelli di sviluppo del patogeno e le indicazioni del locale bollettino agrometeorologico, sono stati effettuati 2 trattamenti contro questa patologia fungina. Successivamente le condizioni climatico/colturali ed i modelli previsionali non hanno evidenziato la necessità di ulteriori interventi antiperonosporici fino alla metà di agosto, anche se si sono verificate infezioni di alternariosi, contro cui però non esistono al momento prodotti efficaci.

Alla raccolta entrambi gli appezzamenti si presentavano in uno stato fitosanitario non ottimale a causa di uno sviluppo vegetativo abbastanza scarso e alla presenza di attacchi di alternaria.

La resa commerciale è stata mediamente di 42,46 t/ha di prodotto commerciale, inferiore del 10% a quella dello scorso anno, ma con un andamento fra le due tecniche di gestione analogo.

Infatti anche quest'anno la tecnica che prevede il sovescio è risultata significativamente superiore per la produzione commerciale, mentre la produzione totale si colloca poco al di sotto del limite di significatività. Le due tecniche invece non si sono differenziate per lo sviluppo vegetativo e la biomassa prodotta e per i diversi parametri a punteggio con cui sono stati valutati stato fitosanitario, copertura frutti, scottature ecc.

Per quanto riguarda i parametri qualitativi, residuo secco e pH sono risultati decisamente buoni per l'annata e per la varietà impiegata. In particolare è elevato il valore del residuo per entrambe le modalità di gestione, mentre l'acidità è risultata significativamente migliore per la modalità di gestione A, anche se la differenza effettiva è molto piccola. Il colore invece presenta valori medi.

- **Mais**

Le due modalità si sono differenziate per l'impiego del sovescio e l'assenza di aratura nella tipologia A. L'impianto è stato effettuato su un appezzamento precedentemente coltivato a orzo (Appezzamento VI). Il sovescio impiegato per la conduzione di tipo A è stato lo stesso utilizzato per il pomodoro. La semina del sovescio è stata fatta dopo una gebbiatura con una seminatrice a file abbinata ad un erpice a lame, impiegando 120 Kg /ha di seme. Nell'appezzamento a conduzione B, tradizionale, è invece stata fatta un'aratura a 30 cm circa di profondità.

Lo sviluppo del sovescio è proseguito con le stesse modalità di quello del pomodoro. Al momento della discatura (19 marzo) la sostanza secca interrata è stata di 2,65 t/ha.

La semina del mais (ibrido Kubrick certificato biologico, classe FAO 600) è stata effettuata con una densità di 7,2 semi/m², mentre la densità effettiva rilevata alla raccolta è stata di 5,7 p/m² per la modalità A e di 6,3 p/m² per la modalità B, anche se la differenza non è risultata statisticamente diversa.

La fertilizzazione è stata effettuata con le stesse modalità del pomodoro, distribuendo pollina compostata in ragione di 16,1 Kg/ha di N, 19,4 kg/ha di P₂O₅ e 6,45 kg/ha di K₂O per la modalità A e 84 kg/ha di N, 101 kg/ha di P₂O₅ e 33,7 Kg/ha di K₂O per la modalità B. Il fertilizzante è stato interrato con sarchiatura, successivamente il ciclo colturale è proseguito con regolarità fino al momento della raccolta, anche se la coltura manifestava sintomi di sofferenza da carenza idrica nonostante le irrigazioni effettuate.

Le produzioni, come in tutto l'areale, sono risultate basse rispetto agli altri anni. Contrariamente allo scorso anno, la modalità che prevedeva il sovescio è risultata statisticamente più produttiva rispetto alla modalità tradizionale. Non si sono invece avute differenziazioni per gli altri parametri.

Per quanto riguarda i parametri rilevati alla raccolta, non sono state rilevate differenze statisticamente significative per nessuno di quelli considerati. Le produzioni sono risultate abbastanza buone per la classe dell'ibrido impiegato.

- **Frumento**

La coltura è stata seminata, come previsto dal protocollo sperimentale, nell'appezzamento coltivato a favino lo scorso anno, senza differenziazione di modalità di tecnica colturale (Appezzamento VII)

Il terreno è stato preparato con gebbiatura, seguito da erpicatura con erpice a molle.

E' stata utilizzata la varietà Soissons, panificabile superiore con buoni risultati produttivi in biologico. Si è impiegata una densità di 400 semi/m². L'emergenza è avvenuta a fine novembre. In seguito al livello superiore alla media delle temperature, lo sviluppo della coltura non si è praticamente interrotto in tutto il periodo invernale. Ai primi di marzo, in base ai calcoli effettuati con il metodo del bilancio, sono state distribuite 24,5 unità/ha di N sotto forma di Borlanda. A fine inverno è stata effettuata una rullatura per favorire l'accestimento e, successivamente, una strigliatura, per favorire l'attivazione dei microrganismi del terreno.

Nel corso del ciclo colturale non si sono manifestati attacchi parassitari di sorta. Successivamente alla fioritura l'alto livello delle temperature unito a molti giorni di vento caldo hanno determinato una rapida chiusura del ciclo colturale. Quindi al momento della raccolta, anche se la coltura presentava uno sviluppo vegetativo nella norma per la tipologia varietale usata; le rese sono state inferiori alle potenzialità, anche se più che discrete per l'annata (4,77t/ha). Il peso ettolitrico è, come per tutti i frumenti dell'annata, basso, così come le dimensioni del seme.

- **Erba medica (semina 2006)**

Come previsto sono proseguiti i rilievi sull'Appezzamento VII/tecnica B, su cui nel 2006 era stato impiantato il medicaio (varietà Prosementi). Nel corso dell'anno sono stati effettuati 4 sfalci con una produzione complessiva di 10,41t/ha di sostanza secca (13,5t/ha di fieno), buona per un medicaio al secondo anno di impianto, soprattutto se si tiene conto dell'andamento siccitoso del periodo estivo.

- **Girasole**

La coltura ha interessato l'Appezzamento I, precedentemente coltivato a pomodoro. Come per le altre specie l'appezzamento è stato gestito per metà con tecniche tradizionali di coltivazione biologica (Tecnica B) e per metà impiegando il sovescio in precessione alla coltura principale (Tecnica A).

La preparazione del terreno è stata effettuata tramite aratura a 30 cm per la tecnica B e con un'erpatura con erpice a lame per la tecnica A. Su questo appezzamento è stato successivamente seminato lo stesso miscuglio impiegato per pomodoro e mais alla dose di 120 Kg/ha.

L'interramento del sovescio è stato effettuato il 19 marzo. La biomassa secca interrata è stata pari a 1,68t/ha. Il controllo delle malerbe è stato effettuato con 2 sarchiature. Con l'ultimo intervento (23 maggio, si è anche provveduto ad interrare il fertilizzante (pollina compostata), distribuito sul solo appezzamento Tecnica B, con cui sono stati apportati 19,7 Kg/ha di N, 23,68 Kg/ha di P₂O₅ e 7,89 Kg/ha di K₂O.

Si è impiegata la varietà Proleic 204, certificata biologica, alla densità di 7,2 piante/m². Al momento della raccolta, le rese sono state, in conseguenza dell'andamento stagionale, la metà di quelle conseguite lo scorso anno. Non si sono avute differenze statisticamente significative per nessuno dei parametri produttivi e fenologici rilevati.

- **Orzo**

La coltura ha interessato l'Appezzamento V, precedentemente coltivato a girasole. Le due modalità di gestione si sono differenziate per l'assenza dell'aratura nella tipologia A, in cui è stata sostituita da un passaggio con gebbio. Questa lavorazione ha dovuto comunque essere seguita da un duplice passaggio di erpice a molle per ottenere un letto di semina adeguato. Nella tipologia B "Tradizionale", oltre all'aratura sono stati necessari un'estirpatura, un passaggio con erpice a molle ed uno con erpice rotante per ottenere un letto di semina sufficientemente fine. Per la semina si è impiegata la varietà distica Baraka, alla densità di 300 semi/m² (160 Kg/ha). Lo sviluppo della

coltura è avvenuto con regolarità fino alla raccolta. A fine inverno, come per il frumento è stata effettuata una rullatura ed una successiva strigliatura per l'attivazione della flora microbica del terreno. Non sono stati effettuati apporti di fertilizzanti poiché le dotazioni del terreno sono risultate sufficienti per il fabbisogno della coltura. Le rese sono state decisamente soddisfacenti sia dal punto di vista produttivo che per quanto riguarda il peso ettolitrico.

- Soia

Quest'anno questa leguminosa ha sostituito il favino nell'Appezzamento III/Tecnica A, poiché il favino seminato in data 11 febbraio è stato completamente mangiato dai piccioni provenienti dalla vicina città (i mezzi dissuasori impiegati, nastri e cannoncini anti-uccelli, non hanno purtroppo sortito effetto). La semina è stata effettuata in data 11 maggio, in epoca tardiva, ma in cui si era certi, in base ad esperienze precedenti, che non si avrebbero avuti danni da uccelli. È stata impiegata la varietà Aires, certificata biologica, con un investimento alla semina di 51.679 semi/ha. La resa conseguita nella media delle 4 aree di saggio rilevate è stata di 2,2 t/ha, discreta per l'annata e l'areale di coltivazione.

- Erba medica (semina 2007)

La semina è stata effettuata sull'Appezzamento III/Tecnica B, con impianto a metà marzo, quando è stato possibile l'accesso ai campi, dopo aratura a 30 cm di profondità, su un appezzamento precedentemente coltivato a mais. Si è impiegata la varietà Prosementi, certificata biologica, una delle varietà che per resa, qualità e durata meglio si adatta alle caratteristiche di coltivazione della zona. Sono stati effettuati 3 tagli, con una produzione complessiva di 7t/ha di sostanza secca (10 t/ha circa di fieno)

Per quanto riguarda una valutazione complessiva dei risultati di questo secondo anno di prova, le due modalità di gestione si sono differenziate, come lo scorso anno, in maniera statisticamente significativa per pomodoro e orzo, in cui sono risultate più produttive rispettivamente la tecnica A e la tecnica B, tradizionale. La tecnica A quest'anno è risultata superiore anche per il mais. Le fertilizzazioni effettuate, probabilmente a causa delle condizioni climatiche siccitose, non sembrano aver avuto conseguenze produttive rilevanti.

Resta da valutare se la conduzione di tipo innovativo permette di mantenere le produzioni ai livelli della conduzione tradizionale e se permette o meno una diminuzione dei costi culturali.

2. Numero e tipologia delle infestanti presenti

La tecnica culturale è in **Tabella 1**.

Pomodoro

Prima dell'impianto della coltura si è effettuato un intervento di controllo delle perennanti con un erpice Moro a lame. Dopo l'impianto della coltura, il controllo delle malerbe presenti è stato effettuato tramite 2 interventi di sarchiatura (il primo con sarchiatore a dita rotanti Kress, il successivo con sarchiatore tradizionale a lame), 2 zappature interfila, poiché il terreno era troppo secco per l'impiego del sarchiatore ed una rapida scerbatura sulla fila, come viene del resto fatto anche nelle aziende convenzionali.

A differenza dello scorso anno, in cui le infestanti prima dell'inizio degli interventi erano assenti sull'appezzamento sovesciato (**Tesi A**), quest'anno le infestanti erano mediamente 4,5/m² (**Tabella 3**), mentre nella **Tesi B** il numero di infestanti era 13/m², anche se la maggior parte era allo stadio di plantula o quasi. In entrambe le parcelle si trattava per lo più di *Cirsium* e *Echinocloa crus-galii*, il cui controllo con mezzi meccanici è molto difficile ed infatti queste infestanti sono presenti anche a fine ciclo culturale. Il numero finale di infestanti presenti è risultato comunque circa il doppio nella **Tesi B** rispetto alla **Tesi A**, con una produzione di biomassa fresca a m² rispettivamente di 0,81 Kg e 0,63 Kg (**Tabella 3**).

- Mais

Anche nell'appezzamento destinato a mais è stato effettuato un intervento prima della semina con erpice a lame larghe per il controllo delle perennanti. Dopo l'impianto si è intervenuti invece con 2 sarchiature. Il numero di infestanti presenti era molto simile per le due tipologie di gestione, ma nella Tesi B le malerbe erano più sviluppate rispetto alla Tesi A. Il numero di infestanti finale non è

variato molto rispetto alla situazione finale, anzi la Tesi A presenta un numero di infestanti finale superiore a quello di partenza. Occorre però rilevare che il loro sviluppo era molto ridotto rispetto a quelle della Tesi B, come si può evincere dal dato riguardante la biomassa/m² rilevata che è infatti di 0,24 Kg/m² per la Tesi A contro una biomassa di 0,46 Kg/m² per la Tesi B (**Tabella 3**).

- **Frumento**

Al momento dell'effettuazione della strigliatura le infestanti erano presenti per lo più allo stadio di plantula, ad eccezione del Cirsium. Infatti l'intervento di controllo effettuato, così come del resto preventivato, non è risultato efficace nei confronti di questa perennante. Poco prima della raccolta le infestanti presentavano una biomassa di circa 0,28Kg/m² (**Tabella 3**).

- **Orzo**

A differenza dello scorso anno, le infestanti erano presenti in numero elevato (**Tabella 3 bis**), in particolare nella **Tesi A**, in cui non è stata effettuata l'aratura. Le infestanti maggiormente presenti a fine ciclo colturale erano costituite per lo più da Anagallis, infestante poco competitiva, e, come per le altre colture, da perennanti (Cirsium e Rumex). La biomassa finale prodotta è stata di 0,54 Kg/ha per la **Tesi A** e di 0,27 Kg/ha per la **Tesi** .

- **Girasole**

Prima della semina è stata fatta come per pomodoro e mais una sarchiatura con erpice a lame larghe per il controllo delle perennanti. Si è poi intervenuti precocemente con 2 sarchiature. In quest'epoca le infestanti erano meno numerose e di dimensioni più contenute nella **Tesi A** (4,5p/m²) rispetto alla **Tesi B** (13p/m²) (**Tabella 3**). A fine ciclo il numero delle infestanti era di 1,25 p/m² per la Tesi A e 5p/m² per la Tesi B, rispettivamente con una biomassa di 0,62 Kg/m² e di 1,03 Kg/m².

Qui le sarchiature sembrano essere state efficaci anche nei confronti di Cirsium, forse perché al momento del primo intervento era in uno stadio molto precoce e successivamente il girasole ha coperto il terreno rapidamente.

- **Soia**

La sarchiatura effettuata è stata abbastanza efficace nei confronti di Amaranto, mentre ha avuto un effetto nullo sulla presenza di setaria (**Tabella 3 bis**). Il numero di infestanti finale è stato di 6,5/m², con una biomassa di 0,94 Kg/m².

- **Erba medica (semina 2007)**

Prima dell'effettuazione del 1° taglio, a metà giugno, le infestanti erano molto più numerose e sviluppate rispetto alla parte di appezzamento in cui è stata seminata la soia (**Tesi A**). Al momento del rilievo finale, prima del 3° taglio, il numero di infestanti si era notevolmente ridotto e, soprattutto, la biomassa prodotta è stata di 0,13 Kg/m².

Erba medica (semina 2006)

Al secondo anno di coltivazione, prima del 1° taglio, l'infestante maggiormente rappresentata era l'Alopecurus, a fine ciclo sono state rilevate solo 1,25 infestanti/m², con una biomassa di 0,06 Kg/m².

I dati rilevati quest'anno sembrano confermare che l'impiego del sovescio sembra permettere un effettivo contenimento delle infestanti presenti, anche in annate come il 2007 in cui l'andamento stagionale favorisce lo sviluppo di infestanti anche durante i mesi invernali e, durante i mesi estivi, l'andamento siccitoso e le temperature elevate sono particolarmente favorevoli alle graminacee estive e al Cirsium.

Tabella 1: operazioni colturali anno2007
 Tecnica A= innovativa
 Tecnica B= biologico tradizionale

	Apezzamento V				Apezzamento VI				Apezzamento VII			
	A		B		A		B		A		B	
Coltura principale	Orzo		Orzo		Mais		Mais		Frumento		Medica 06	
PreceSSIONE	grasole		grasole		orzo		orzo		fieno		medica 06	
Varieta	Baraka		Baraka		Kubrick bio		Kubrick bio		Soissons n.t.		Prosementi bio	
Lavorazione principale	gebbiatura (11-ott-06)		aratura (04-ott-06)		gebbiatura(26-ago-06)		aratura (26-ago-06)		nessuna		nessuna	
Cover crop:	nessuna		nessuna		avena/veccia/pisello		nessuna		nessuna		nessuna	
Lavorazione					semina con combinata Damax+Landini 130 cv (120kg/ha)							
Semina cover crop (data)					13-ott-06							
Emergenza a cover					26-ott-06							
Trinciatura cover					15-mar							
Interramento cover (data)					discatura(erpicce a dischi+ancore)(19-mar)							
Controllo malerbe perennanti					erpicce a lame (16-mar)				erpicce a lame (16-mar)			
Preparazione letto di semina coltura principale	erpicce a molle Konskilde (17-ott-06)		estirpatura (17-ott-06)		erpicce a molle (12-apr)		erpicce a molle (12-apr)		gebbiatura (26-ago-06)		erpicce a molle Konskilde (17-ott)	
	erpicce a molle Konskilde (27-ott-06)		erpicce a molle Konskilde 2 passate (27-ott-06)		erpicce rotante (2-nov)							
Semina/trapianto coltura	seminatrice dischi (2-nov-06)		seminatrice dischi (2-nov-06)		24-apr		24-apr		27-ott			
Densità semina/trapianto/ha	160 kg/ha		160 kg/ha		72.571		72.571		194,3 kg/ha			
Sesto d'impianto	fila continua, 17cm fra le file		fila continua, 17cm fra le file		0,7*0,197		0,7*0,197		fila continua, 17cm fra le file			
Emergenza a coltura	4-dc		4-dc		2-mag		2-mag		30-nov			
Controllo malerbe	stigliatura (3-apr)		stigliatura (3-apr)		sarchiatura (10-mag)		sarchiatura (10-mag)		stigliatura (3-apr)			
					sarchiatura (23-mag)		sarchiatura (23-mag)					
Concimazione	nessuna		nessuna		22-mag (Pollina Agrifumax)		22-mag (Pollina Agrifumax)		Borlanda (3-mar)		nessuna	
N kg/ha					16,1		16,1		84,3		24,5	
P ₂ O ₅ kg/ha					19,4		19,4		101,1		0	
K ₂ O kg/ha					6,45		6,45		33,7		0	
Difesa - trattamenti	nessuno		nessuno		nessuno		nessuno		nessuno		nessuno	
Irrigazione					25-mag 56 mm)		25-mag 56 mm)		nessuna		nessuna	
					13-lug (55 mm)		13-lug (55 mm)					
Rullatura	29-mar		29-mar						29-mar			
Raccolta (data)	25-giu		25-giu		13-set		13-set		25-giu		9-mag; 15-giu; 25-lug; 3 set	
Produzione t/ha	3,4		4,24		7,1		6,0		4,96		10,41 di s.s. 13,5 di fieno	
Peso ettolitico	53,6		54,2		71,8		71,2		73,3			
Umidità alla raccolta	9,3		9,8		21,0		21,6		9,6		75,29	
Prezzo vendita (€/t)	290		290		28,5		28,5		280		1°e 2°tg= 60; 3°e 4°tg= 70	

Tabella 2 Dati produttivi, livelli fenologici e qualitativi

Pomodoro	Modalità di gestione	Prod. comm. t/ha	Verde t/ha	Marcio t/ha	Prod. tot. t/ha	% comm. totale	Peso medio bacca g	R. O. %	pH	colore ab	R.O. kg/ha
Biologico Tradizionale (B)	36,67	4,63	3,28	44,47	82,80	44,87	5,21	4,38	2,33	1918	
Significanza	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	
C.V.%	9,67	48,71	80,2	16,74	7,51	10,27	4,37	0,83	1,21	12,4	

Pomodoro	Modalità di gestione	Rante/m²	Stato fosforario (p)	Copertura frutti (p)	Uniformità di colorazione (p)	Scottature (p)	Spaccature (p)	Consistenza (p)	Lunghezza branche (cm)	Biomassa verde (t/ha)	Biomassa secca t/ha	Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)
Biologico Tradizionale (B)	2,39	3,00	3,00	4,13	5,00	4,13	4,75	52,55	4,47	0,96	13,00	8,25	
Significanza	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		
C.V.%	7,66	7,24	6,41		14,86			11,10	14,38	12,52			

Mais	Modalità di gestione	Prod. 15% u. t/ha	U. %	Peso HI	Peso 1000 semi g	Altezza (cm)	Altezza inserzione pannocchia cm	% piante stoncate	Rante/m² n.	Pannocchie/m² n.	Biomassa verde t/ha	Biomassa secca t/ha	Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)
Biologico Tradizionale (B)	6,00	21,60	71,20	216,70	234,60	117,60	11,80	6,30	6,00	12,70	6,80	14,25	15,00	
Significanza	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.		
C.V.%	7,89	6,35	0,4	6,84	1,1	2,11	46,97	8,2	4,29	10,08	12,77			

Frumento	Modalità di gestione	Prod. 13% u. t/ha	U. %	Peso HI	Peso 1000 semi g	Altezza (cm)	Biomassa verde (t/ha)	Biomassa secca t/ha	Proteine %	W	P/L	G	P	Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)

Erba medica (semina 06)	Modalità di gestione	Produzione 1° t. t/ha		Produzione 2° t. t/ha		Produzione 3° t. t/ha		Produzione 4° t. t/ha		Produzione tot. t/ha		Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)
		Fresco	Secco	Fresco	Secco	Fresco	Secco	Fresco	Secco	Fresco	Secco		
Biologico Tradizionale (B)		9,40	1,82	23,64	4,59	9,48	3,04	4,64	1,29	45,20	10,41	7,75	1,25

Orzo	Modalità di gestione	Prod. 13% u. t/ha	U. %	Peso HI	Peso 1000 semi g	Altezza (cm)	Biomassa verde (t/ha)	Biomassa secca t/ha	Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)
Biologico Tradizionale (B)	4,24	9,83	54,23	41,07	76,42	4,60	4,34	23,50	16,75	
Significanza	*	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.			
C.V.%	6,33	4,39	4,92	6,21	3,28	10,1	11,07			

Tabella 3 - Infestanti rilevate

Infestanti pomodoro	Tecnica A		Tecnica B	
	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Alopecurus miusuroydes	2			
Abutilon theophrasti				
Amaranthus retroflexus				
Capsella bursa pastoris				
Chenopodium album	1	1	2	
Cirsium arvense	4	9	29	28
Echinochloa crus-galli	1	6	21	4
Fallopia convolvulus				1
Euforbia peplus				
Papaver rhoeas				
Polygonum aviculare				
Potulacca oleracea	6			
Rumex	2			
Sinapis				
Setaria spp				
Solanum nigrum				
Sonchus asper	2	1		
Stellaria media				
Lamium purpureum				
TOT 4 m²	18	17	52	33
N inf/m²	4,50	4,25	13,00	8,25
Biomassa infestanti Kg/m²		0,63		0,81

Infestanti frumento	Tecnica A	
	Iniziale	Finale
Alopecurus miusuroydes	1	
Avena spp	1	1
Chenopodium album		
Cirsium arvense	15	14
Fallopia convolvulus	4	2
Papaver rhoeas	8	1
Polygonum aviculare		
Polygonum persicaria		
Rumex	1	1
Stellaria media	2	
Sonchus asper	2	1
Sorghum alepense	1	1
Vicia faba minor	3	1
TOT 3 m²	38	22
N inf/m²	9,50	5,50
Biomassa infestanti Kg/m²		0,28

Infestanti girasole	Tecnica A		Tecnica B	
	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Alopecurus miusuroydes				
Amaranthus retroflexus				
Capsella bursa pastoris				
Chenopodium album	1			
Cirsium arvense	10		31	15
Convolvulus arvensis			5	
Echinochloa crus-galli	6	4	10	5
Fallopia convolvulus				
Geranium molle			8	
Papaver rhoeas				
Polygonum aviculare				
Rumex				
Setaria spp		1		
Stellaria media				
Sorghum alepense	8			
TOT 4 m²	25	5	54	20
N inf/m²	6,25	1,25	13,50	5,00
Biomassa infestanti Kg/m²		0,62		1,03

Infestanti mais	Tecnica A		Tecnica B	
	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Alopecurus miusuroydes				
Amaranthus retroflexus	38	85	29	40
Capsella bursa pastoris				
Chenopodium album		4	1	2
Cinodon dactylus		1		
Cirsium arvense			5	13
Convolvulus arvensis	9		1	
Echinochloa crus-galli	26		16	
Fallopia convolvulus		4		
Papaver rhoeas				
Potulacca oleracea	4		1	
Rumex			2	
Setaria spp		1		5
Stellaria media				
Sonchus asper			2	
TOT 4 m²	77	95	57	60
N inf/m²	19,25	23,75	14,25	15,00
Biomassa infestanti Kg/m²		0,24		0,46

Tabella 3 bis - Infestanti rilevate

Infestanti soia	Tecnica A	
	Iniziale	Finale
Alopecurus miuuroydes		
Amaranthus retroflexus	22	6
Capsella bursa pastoris		
Chenopodium album	1	1
Cirsium arvense	1	
Fallopia convolvulus		
Euforbia peplus		
Papaver rhoeas	1	
Polygonum aviculare		
Picris erucoides		
Setaria	15	19
Stellaria media		
Sonchus asper		
TOT 4 m²	40	26
N inf/m²	10,00	6,50
Biomassa infestanti Kg/m ²		0,94

Infestanti medica 07	Tecnica B	
	Iniziale	Finale
Alopecurus miuuroydes	11	3
Amaranthus retroflexus	33	6
Capsella bursa pastoris	8	1
Chenopodium album	9	2
Cirsium arvense	8	5
Fallopia convolvulus	19	3
Echinochloa crus-galli		
Papaver rhoeas	1	
Polygonum aviculare	4	1
Picris erucoides	1	
Rumex		
Sinapis		
Sonchus asper		
Stellaria media	3	
Veronica	1	
TOT 4 m²	98	21
N inf/m²	24,50	5,25
Biomassa infestanti Kg/m ²		0,13

Infestanti orzo	Tecnica A		Tecnica B	
	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Alopecurus miuuroydes				
Anagallis arvensis	83	73	61	53
Avena	9	9	6	
Capsella bursa pastoris	3		3	
Chenopodium album				
Cirsium arvense	5	5	7	7
Echinochloa crus-galli		31		
Fallopia convolvulus	1		7	5
Fumaria			1	
Miscotys arvense	34	32	1	
Papaver rhoeas	3		6	
Polygonum aviculare				
Polygonum persicaria				
Rumex	44	42		
Stellaria media				
Sonchus asper	3	2	1	1
Viola tricolor		1	1	1
TOT 4m²	185	195	94	67
N inf/m²	46,25	48,75	23,50	16,75
Biomassa infestanti Kg/m ²		0,54		0,27

Infestanti medica 06	Tecnica B	
	Iniziale	Finale
Alopecurus miuuroydes	16	
Amaranthus retroflexus	8	1
Capsella bursa pastoris	5	
Chenopodium album		1
Cirsium arvense		
Fallopia convolvulus	2	
Echinochloa crus-galli		
Papaver rhoeas		
Polygonum aviculare		
Picris erucoides		
Rumex		
Setaria		3
Sonchus asper		
Stellaria media	4	
Veronica persica	2	
TOT 4 m²	31	5
N inf/m²	7,75	1,25
Biomassa infestanti Kg/m ²		0,06