



## **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  
Primo anno (2006)

**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. Il favino, in particolare, assieme al pisello proteico, sta incrementando le superfici in tutta la provincia di Parma, in seguito alle problematiche relative alla soia per quanto riguarda la presenza di OGM.

#### *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/favino.

**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.

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 da favino 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/m<sup>2</sup>, 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/m<sup>2</sup>, 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/m<sup>2</sup>, biomassa verde e secca

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

favino: 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 15 m<sup>2</sup> a seconda della specie considerata.

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

## 2. Numero e tipologia delle infestanti presenti

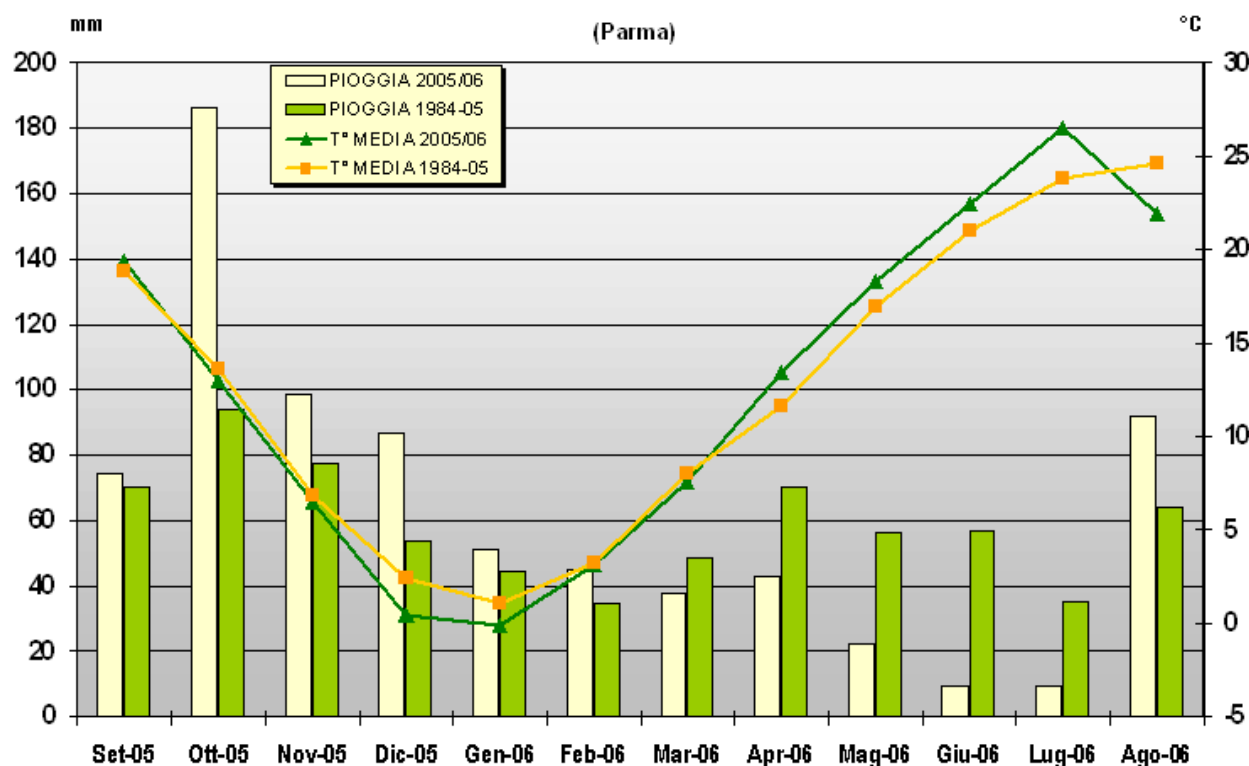
Il numero e la tipologia delle infestanti presenti sono state rilevate in 3 aree di 1 m<sup>2</sup> per ciascun appezzamento, all'interno delle parcelle impiegate per i rilievi agronomici e produttivi per pomodoro, mais, girasole, frumento, orzo, favino e medica (**Tabella 1** e **Tabella 3**).

I rilievi sono stati effettuati prima dell'inizio e al termine degli interventi di controllo delle infestanti, tranne che per favino, 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.

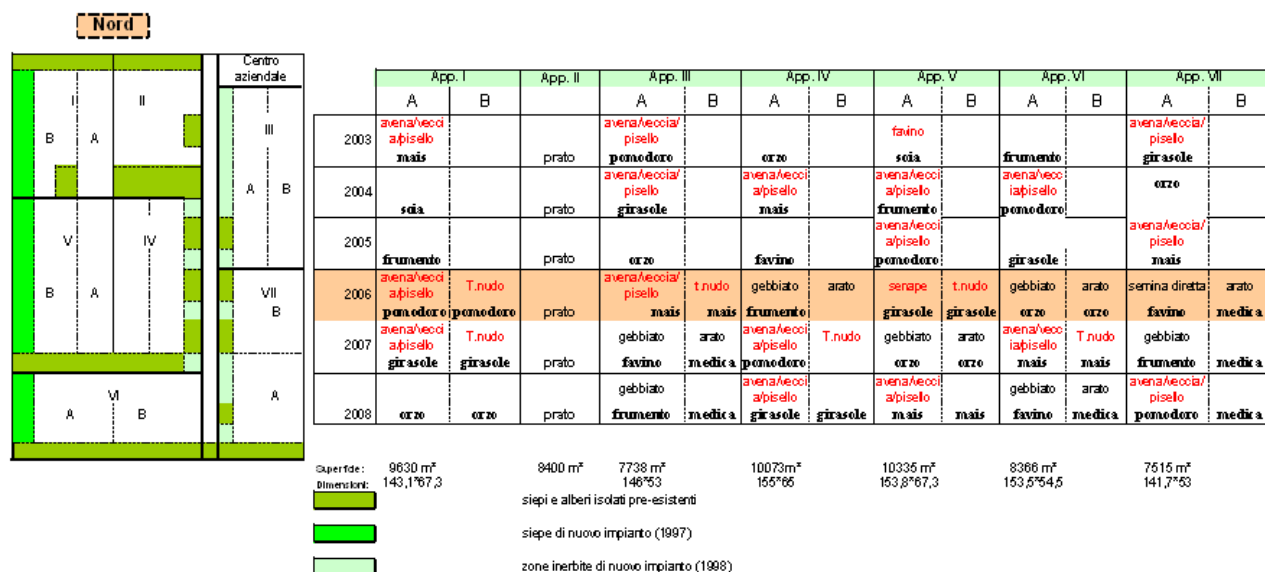
Figura 1 - Andamento meteorologico 2005/06



### 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.

Figura 2: Az. Ca' Bianca (Fraore - Parma): rotazione attuata e strutture ecologiche presenti. Anno 2006



**Risultati e commento**

*Andamento climatico*

L'andamento climatico dell'annata 2005/2006 (**Figura 1**) è stato caratterizzato da precipitazioni per periodi prolungati e di entità superiore alla norma a partire dal settembre 2005 fino alla fine del periodo invernale. In particolare, le precipitazioni del mese di ottobre hanno reso problematica la semina dei cereali autunno-vernini (normalmente seminati a partire dalla metà di ottobre) sia per quanto riguarda le lavorazioni, effettuate in molti casi con terreni molto bagnati, sia per quanto riguarda il ritardo dell'epoca di semina. A partire dall'inizio di dicembre le precipitazioni sono diventate nevose e la copertura nevosa dei terreni si è mantenuta pressoché con continuità fino alla metà di febbraio. Anche le temperature sono state inferiori alla norma fino alla fine del periodo considerato.

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. Ciò ha permesso un andamento ottimale dello sviluppo dei cereali autunno vernini e delle semine primaverili, mentre successivamente ha penalizzato le colture primaverili/estive anche se irrigate. Nel complesso le precipitazioni sono risultate nel 2006 di soli 570 mm, di cui 175 sono a carico di un singolo evento piovoso nel mese di settembre 2006.

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

**- 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 l'impianto della coltura. Questo è stato effettuato su un appezzamento precedentemente coltivato a frumento (Appezzamento I). 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 una zappatura, su metà dell'appezzamento (I/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 118 Kg/ha. Il sovescio è nato a circa 10 giorni dalla semina e il suo sviluppo è proseguito favorito dalle piogge abbondanti fino al verificarsi delle prime gelate che hanno determinato la morte di molte piante. I rilievi produttivi del sovescio sono stati effettuati ai primi di marzo, ma solo successivamente si è potuto procedere con le lavorazioni. Il sovescio è stato interrato superficialmente con discatura il 5 aprile, con un apporto di sostanza secca di 2,24t/ha.

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

L'assenza di piogge e le temperature elevate della prima parte del ciclo colturale sono state sfavorevoli all'insorgere di infezioni fungine (peronospora in particolare). Riguardo le possibilità di sviluppo di infezioni sono state comunque seguite le indicazioni del locale bollettino agrometeorologico. Alla raccolta entrambi gli appezzamenti si presentavano in uno stato fitosanitario molto buono. La resa commerciale non è stata molto elevata, ma più che soddisfacente dato l'andamento dell'annata che ha visto la mancata allegazione di buona parte dei fiori del 1° palco a causa delle temperature superiori ai 30°-35°. La tecnica A è risultata significativamente superiore sia per la produzione totale che quella commerciale. Questa tecnica presentava anche una maggior quantità di frutti verdi e di vegetazione, anche se non si sono avute differenziazioni evidenti per quanto riguarda l'epoca di maturazione dei 2 campi. La tecnica A presentava valori apparentemente migliori anche per quanto riguarda alcuni parametri a punteggio correlati con lo sviluppo vegetativo della pianta quali lo stato fitosanitario, la copertura dei frutti, la presenza di prodotto scottato.

I parametri qualitativi rilevati, residuo secco, pH e colore, sono risultati nella norma per la varietà impiegata. In particolare il valore dell'acidità è buono, quello del colore nella norma, mentre il residuo non è molto elevato, come avviene spesso per questa varietà. Il valore registrato per questo parametro nell'appezzamento a conduzione A è leggermente più elevato rispetto alla tipologia B. In ogni caso i valori rilevati in fabbrica al momento del conferimento sono risultati superiori a quelli del laboratorio (**Tabella 1**).

#### - **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 III). Il sovescio impiegato per la conduzione di tipo A è stato lo stesso utilizzato per il pomodoro. La semina del sovescio è stata fatta direttamente sulle stoppie dell'orzo con una seminatrice a file abbinata ad un erpice a lame, impiegando 118 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 (5 aprile) i parametri rilevati sono risultati molto simili a quelli del sovescio del pomodoro. La sostanza secca interrata è stata pari a 2,35t/ha (**Tabella 2**).

La semina del mais è stata effettuata con una densità leggermente inferiore a quella del convenzionale, impiegando un ibrido di classe FAO 400 (Kamil) certificato bio. Dopo l'emergenza, il ciclo colturale è proseguito con regolarità fino al momento della raccolta.

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.

#### - **Fruento**

Le due modalità si sono differenziate per l'assenza dell'aratura nella tipologia A, sostituita da un passaggio con gebbio e erpice a molle. La coltura precedente era favino.

E' stata utilizzata la varietà Soissons, panificabile superiore con buoni risultati produttivi in biologico. La semina è stata fatta, compatibilmente con le abbondanti piogge, a fine novembre, con un ritardo di circa 3 settimane rispetto alla norma, su terreno grossolano. Si è impiegata una densità di 400 semi/m<sup>2</sup>. L'emergenza è avvenuta a oltre un mese dalla semina, sotto la neve. A fine inverno è stata effettuata una rullatura per favorire l'accestimento e, successivamente, una strigliatura, non tanto per il controllo delle infestanti, assenti al momento dell'intervento in entrambe le tipologie di lavorazione, quanto per favorire l'attivazione dei microrganismi del terreno. Al momento della raccolta, la coltura presentava uno sviluppo abbastanza contenuto rispetto alla tipologia varietale usuale; le rese tuttavia sono state nella norma (4,73t/ha di media) e non si sono differenziate nelle due modalità di lavorazione. Il peso ettolitrico è buono, così come ; il contenuto proteico e il valore di W, rispetto ai valori spesso registrati in biologico anche per questa varietà.

**- Girasole**

Poiché la coltura prevista originariamente era la barbabietola da zucchero, sostituita dal girasole in seguito alla caduta di interesse per la coltura non solo in biologico ma anche in convenzionale, in entrambe le modalità di gestione è stata effettuata un'aratura a 30 cm di profondità, che ha comportato l'impiego della zappa per la preparazione del terreno per la semina del miscuglio da sovescio nella modalità di gestione A, innovativa. Il miscuglio e le dosi impiegate sono le stesse del pomodoro e del mais. L'interramento del sovescio è stato effettuato il 5 aprile, pochi giorni prima della semina del girasole. La biomassa secca interrata è stata pari a 2,15t/ha.

Si è impiegata la varietà Kasol, certificata biologica, alla densità di 7,2 piante/m<sup>2</sup>. Al momento della raccolta, le rese sono state soddisfacenti, con una produzione superiore alle 4t/ha, molto superiori a quelle normali nella zona. Non si sono avute differenze statisticamente significative per nessuno dei parametri produttivi e fenologici rilevati.

**- Orzo**

Le due modalità si sono differenziate per l'assenza dell'aratura nella tipologia A, in cui è stata sostituita da un passaggio con gebbio. Questa lavorazione è stata sufficiente per consentire la semina del cereale dopo la precedente coltura di girasole (Appezzamento VI). Per la semina si è impiegata la varietà distica Vertige, alla densità di 300 semi/m<sup>2</sup> (190 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. Le rese sono state decisamente soddisfacenti sia dal punto di vista produttivo che per quanto riguarda il peso ettolitrico.

**- Favino**

Il favino è la leguminosa scelta per la modalità di gestione A rispetto al tradizionale medicaio. E' caratterizzato da rese non elevate, di solito non superiori alle 2 t/ha nella zona, ma consente, a differenza della soia, di impiegare per la coltivazione attrezzature aziendali, non necessita di irrigazione, con la semina autunnale le infestanti vengono in genere molto contenute con una sola strigliatura ed il terreno viene liberato precocemente, consentendo un'adeguata preparazione per la coltura successiva. Lascia inoltre nel terreno una buona disponibilità di azoto per la coltura successiva.

Purtroppo in seguito all'andamento meteorologico autunnale e invernale, la semina ha potuto essere effettuata solo a metà marzo, con uno sviluppo colturale di durata limitata. La varietà impiegata, Irena, è una di quelle che ha fornito le produzioni più elevate nelle prove in biologico degli ultimi anni. Al termine del ciclo colturale le infestanti presenti erano numerose e in molti casi di dimensioni elevate. Le rese sono state di conseguenza molto basse e hanno superato solo di poco 1t/ha.

**- Erba medica**

E' la leguminosa tradizionalmente coltivata in zona per la produzione di foraggi essiccati per l'alimentazione delle vacche da latte per il parmigiano reggiano. In genere nella maggior parte delle aziende biologiche di pianura non viene coltivata, anche se il suo inserimento nella rotazione consente un controllo delle infestanti più agevole e permette buone disponibilità di elementi nutritivi per le colture in successione.

Come per il favino, non si è potuto procedere alla prevista semina autunnale, tecnica non usuale, ma che, nel caso di inverni a temperatura mite in cui la coltura riesce a sopravvivere anche se nelle prime fasi di sviluppo, consente di guadagnare in pratica un anno di produzione. La semina è stata dunque effettuata secondo le tecniche solite, 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. Nel corso dell'anno sono stati effettuati 4 sfalci con una produzione complessiva di 7,7t/ha di sostanza secca, abbastanza buona per un medicaio al primo anno di impianto, soprattutto se si tiene conto dell'andamento siccitoso della prima parte del periodo estivo.

Per quanto riguarda una valutazione complessiva dei risultati di questo primo anno di prova, le due modalità di gestione si sono differenziate in maniera statisticamente significativa solo per pomodoro e orzo, mentre per le altre specie le differenze sono praticamente assenti. Solo il pomodoro sembra comunque avvantaggiarsi dell'impiego della coltura da sovescio, mentre tutte le altre specie hanno "tendenzialmente" produzioni migliori con la modalità di coltivazione che prevede l'aratura, anche se la biomassa prodotta sembra più elevata, senza tuttavia che si verifichino benefici sulla produzione.

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

## 2. Numero e tipologia delle infestanti presenti

### - Pomodoro

Il controllo delle malerbe presenti è stato effettuato tramite 3 interventi di sarchiatura (il primo con sarchiatore a dita rotanti Kress, i 2 successivi con sarchiatore tradizionale a lame) ed una rapida scerbatura sulla fila, come viene del resto fatto anche nelle aziende convenzionali.

Prima dell'inizio degli interventi, nell'appezzamento sovesciato le infestanti erano assenti (Tabella 3), mentre nella tipologia B il numero di infestanti era molto elevato, anche se la maggior parte era allo stadio di plantula o quasi. Anche a fine ciclo le infestanti presenti in entrambi gli appezzamenti avevano nella quasi totalità uno sviluppo contenuto (al di sotto dei 10 cm di altezza): solo dove c'era il cirsium il pomodoro era visivamente meno sviluppato rispetto alle zone non infestate. L'analisi statistica evidenzia un numero di infestanti inferiore nell'appezzamento con sovescio prima dell'inizio delle sarchiature, mentre le differenze non risultano significative al termine degli interventi anche se il numero di infestanti nelle parcelle a conduzione "tradizionale" (B) è il quasi il doppio rispetto alla conduzione "innovativa" (A). Entrando nel dettaglio, si può osservare che gli interventi meccanici hanno una buona efficacia nei confronti delle annuali, mentre risultano del tutto inefficaci nei confronti delle perennanti.

### - Mais

Il controllo delle infestanti è stato effettuato con 2 interventi di sarchiatura che hanno permesso una drastica riduzione delle infestanti nell'appezzamento con conduzione B rispetto alla situazione di partenza che vedeva quasi 86 malerbe/m<sup>2</sup>, anche se piccolissime. La presenza di infestanti finale è comunque risultata più elevata, in maniera statisticamente significativa, rispetto alla conduzione A. La maggior parte delle infestanti rimaste era costituita da cirsium e fallopia, che tuttavia hanno avuto uno sviluppo relativamente ridotto, al di sotto della vegetazione della coltura e solo in pochi casi sono arrivati alla fioritura.

### - Frumento

Le infestanti sono risultate assenti al momento dell'effettuazione della strigliatura, mentre alla raccolta il loro numero è risultato abbastanza elevato in entrambe le modalità di conduzione, anche se tutte, ad eccezione del cirsium, avevano uno sviluppo contenuto. La perennante alla raccolta si presentava in fioritura ed era particolarmente numerosa nell'appezzamento con lavorazione minima, mentre dove era stata effettuata l'aratura la sua presenza era molto inferiore.

### - Orzo

Le infestanti sono risultate del tutto assenti in entrambe le modalità di conduzione sia prima della strigliatura sia alla raccolta.

### - Girasole

Il controllo delle infestanti è stato effettuato con una sarchiatura ad un mese circa dall'emergenza. Anche per questa specie prima della sarchiatura le infestanti erano del tutto assenti dove era stato impiegato il sovescio e avevano uno sviluppo molto contenuto anche nella tipologia di conduzione tradizionale B. Al termine del ciclo le infestanti sono risultate in numero ridotto nella tipologia di conduzione A rispetto a quella tradizionale B, anche se non in maniera statisticamente significativa. Come per il pomodoro, il cirsium non è stato controllato dalle lavorazioni effettuate, anche se solo in pochi casi ha raggiunto la fase riproduttiva.

### - Favino



Il controllo delle infestanti non è stato effettuato perché dopo un tentativo di strigliatura fatto con la coltura nelle prime fasi di emergenza (come viene di solito fatto per appezzamenti a semina fitta), se ne è constatata l'assoluta inefficacia sulle infestanti presenti. Al termine del ciclo colturale le infestanti erano dunque numerose e in molti casi di dimensioni elevate. Anche per questa coltura l'infestante rilevata più frequentemente è stata il cirsium, anche se pure dicotiledoni estive come amaranto e chenopodio erano presenti in numero rilevante.

**- Erba medica**

Prima dell'effettuazione del 1° taglio, ai primi di giugno, la tipologia di infestanti presenti era del tutto simile a quella dell'adiacente appezzamento a favino, con una presenza rilevante sia di dicotiledoni estive che di cirsium. Al momento in cui è stato fatto il rilievo finale, prima del 4° taglio, il numero delle infestanti presenti e del cirsium in particolare era drasticamente ridotto (**Tabella 3**) a conferma delle ottime capacità di contenimento delle infestanti di questa coltura.

Da una prima valutazione dei risultati raggiunti, l'impiego del sovescio sembra permettere un effettivo contenimento delle infestanti presenti, in particolare delle perennanti quali il cirsium.

**Azioni correttive e prospettive future**

- La fertilizzazione delle colture verrà effettuata in base alle analisi del terreno, somministrando il 50% delle asportazioni, così come originariamente previsto dal progetto.
- Per quanto riguarda invece il rilievo della flora infestante verranno eseguite determinazioni della biomassa oltre che rilievi sul numero e la tipologia di infestanti presenti.
- Verrà proseguita una prova, già avviata nel 2006, su pomodoro da industria in cui la fertilizzazione della coltura vedrà l'abbinamento del sovescio con l'impiego di compost (in allegato).

Tabella 1: operazioni colturali anno 2006  
 Tecnica A= innovativa  
 Tecnica B= biologico tradizionale

	Apezzamento I		Apezzamento III		Apezzamento IV	
	A	B	A	B	A	B
Coltura principale	Pomodoro	Pomodoro	Mais	Mais	Frumento	Frumento
PreceSSIONE	frumento	frumento	orzo	orzo	lirino	lirino
Varietà	Perfectpeel bio	Perfectpeel bio	Kamil bio	Kamil bio	Saisons n.t.	Saisons n.t.
Lavorazione principale	aratura (22-re F05)	aratura (22-re F05)		aratura (28-re F05)		aratura (28-re F05)
Cover crop:	avena/veccola/pirello	nessuna	avena/veccola/pirello	nessuna	nessuna	nessuna
Lavorazione	zappatura (29-re)		semina con combinata Bama+ Larvini 130 ci (118kg/ha)			
Semina cover crop (data)	30-re F05		30-re F05			
Emergenza cover	10-ott-05		10-ott-05			
Interramento sovescio (data)	discatura (erpice a dischi+ancore) (5-apr)		discatura (erpice a dischi+ancore) (20-mar)			
Preparazione letto di semina coltura principale	erpice rotante (26-apr)	erpice rotante (26-apr)	discatura (erpice a dischi+ancore) (5-apr)	erpice rotante (26-apr)	gebbiatura (19-ott-05)	gebbiatura (19-ott-05)
Semina/trapianto coltura	prossatura (28-apr)	prossatura (28-apr)			erpice a molle (24-nov)	erpice a molle (24-nov)
Densità semina/trapianto/ha	16-mag	16-mag	25-apr	25-apr	24-nov	24-nov
Sesto d'impianto	25,641	25,641	69.000	69.000	300 kg/ha	300 kg/ha
Emergenza coltura	1,570,26	1,570,26	0,770,21	0,770,21	fila continua, 17cm file file	fila continua, 17cm file file
Controllo malerbe	sarchiatura (23-mag)	sarchiatura (23-mag)	sarchiatura (18-mag)	sarchiatura (18-mag)	sarchiatura (3-apr)	sarchiatura (3-apr)
Concimazione	19-mag (Pollina Agrifumax)	19-mag (Pollina Agrifumax)	18-mag (Pollina Agrifumax)	18-mag (Pollina Agrifumax)	nessuna	nessuna
N kg/ha	12,98	12,98	19,4	19,4		
P. O. kg/ha	15,57	15,57	23,28	23,28		
K. O. kg/ha	10,38	10,38	15,52	15,52		
Difesa - trattamenti	Rame Azzurro 1,8l/ha (15-apr)	Rame Azzurro 1,8l/ha (15-apr)	nessuno	nessuno	nessuno	nessuno
Irrigazione	Rame Azzurro 1,8l/ha (22-apr)	Rame Azzurro 1,8l/ha (22-apr)			nessuna	nessuna
Rullatura	17-mag (47 mm)	17-mag (47 mm)	5-giu (65 mm)	5-giu (65 mm)		
Raccolta (data)	31-mag (73 mm)	31-mag (73 mm)	3-lug (50 mm)	3-lug (50 mm)	29-mar	29-mar
Produzione t/ha	19-lug (58 mm)	19-lug (58 mm)			30-giu	30-giu
Peso ettolitrico			2-ott	2-ott	4,45	5,01
Umidità alla raccolta					78,4	78,4
Grado rifrattometrico					11,6	11,6
Prezzo vendita (€/t)						
	39,83	39,83	192,5	192,5	236	236

Tabella 1: operazioni colturali anno 2006  
 Tecnica A= innovativa  
 Tecnica B= biologico tradizionale

	Apezzamento V		Apezzamento VI		Apezzamento VII	
	A	B	A	B	A	B
Coltura principale	Girasole	Girasole	Orzo	Orzo	Favino	Medica
PreceSSIONE	tomodoro	tomodoro	girasole	girasole		
Varietà	Kasol	Kasol	Vértige	Vértige	Irena bio	Prosementi bio
Lavorazione principale	aratura (22-re F05)	aratura (22-re F05)		aratura (28-re F05)		aratura (28-re F05)
Cover crop:	avena/veccola/pis.	nessuna	nessuna	nessuna	nessuna	nessuna
Lavorazione	zappatura (29-re F05)					
Semina cover crop (data)	30-re F05					
Emergenza cover	10-ott-05					
Interramento sovescio (data)	discatura (erpice a dischi+ancore) (5-apr)					
Preparazione letto di semina coltura principale		erpice dent. (10-apr)	gebbiatura (19-ott-05)	gebbiatura (19-ott-05)	eripatura (25-gen)	eripatura (25-gen)
Semina/trapianto coltura			eripatura (10-mar)	eripatura (10-mar)	eripatura (10-mar)	eripatura (10-mar)
Densità semina/trapianto/ha			eripatura (16-mar)	eripatura (16-mar)	eripatura (16-mar)	eripatura (16-mar)
Sesto d'impianto	10-apr	10-apr	17-mar	17-mar	17-mar	17-mar
Emergenza coltura	72.190	72.190	45.000	45.000	47 kg/ha	47 kg/ha
Controllo malerbe	0,770,20	0,770,20	fila continua, 17cm file file	fila continua, 17cm file file	fila continua, 17cm file file	fila continua, 17cm file file
Concimazione	21-apr	21-apr	5-gen	5-gen	15-apr	28-mar
N kg/ha	sarchiatura (20-mag)	sarchiatura (20-mag)	sarchiatura (3-apr)	sarchiatura (3-apr)		
P. O. kg/ha						
K. O. kg/ha						
Difesa - trattamenti	19-mag (Pollina Agrifumax)	19-mag (Pollina Agrifumax)	nessuna	nessuna	nessuna	nessuna
Irrigazione	8,48	8,48	nessuno	nessuno	nessuno	nessuno
Rullatura	10,17	10,17	nessuno	nessuno	nessuno	3-lug (55 mm)
Raccolta (data)	5-re	5-re	27-giu	27-giu	13-lug	9-lug (1° taglio)
Produzione t/ha	4,18	4,3				28-lug (2° taglio)
Peso ettolitrico			72,8	72,8		6-re (3° taglio)
Umidità alla raccolta			9,8	9,8		18-ott (4° taglio)
Grado rifrattometrico						
Prezzo vendita (€/t)	190	190	189,5	189,5	200	79,2

**Tabella 2 Dati produttivi, rilievi fenologici e qualitativi**

Pomodoro	Modalità di gestione	Prod. comm. tha	Verde tha	Marcio tha	Prod. tot. tha	% comm. totale	Peso medio bacca g	R. O. %	pH	colore ab	R.O. kg/ha
	Innovativo (A)	54,08	16,85	6,05	76,79	70,75	46,95	4,74	4,27	2,44	2565
	Biologico Tradizionale (B)	40,20	10,47	6,97	57,63	69,74	48,17	4,46	4,29	2,36	1780
	Significanza	**	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
	C.V.%	7,91	14,4	35,57	8,06	6,36	10,53	4,90	0,21	2,11	9,82

Pomodoro	Modalità di gestione	Rante/m²	Stato fisanitario (p)	Copertura frutti (p)	Uniformità di colorazione (p)	Scottature (p)	Spaccature (p)	Consistenza (p)	Lunghezza branche (cm)	Biomassa verde (tha)	Biomassa secca tha	Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)
	Innovativo (A)	2,46	4,75	4,38	5,00	4,90	5,00	4,75	66,56	10,34	2,12	0,00	17,33
	Biologico Tradizionale (B)	2,39	4,00	4,00	5,00	3,75	5,00	4,88	69,38	8,47	1,64	127,67	31,67
	Significanza	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.
	C.V.%	7,99	20,34	26,14	-	16,41	-	-	3,70	10,53	8,09	43,99	46,03

Mais	Modalità di gestione	Prod. 15% u. tha	U. %	Peso HI	Peso 1000 semi g	Altezza (cm)	Altezza inserzione pannocchia cm	% piante stroncate	Rante/m² n.	Pannocchie/m² n.	Biomassa verde tha	Biomassa secca tha	Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)
	Innovativo (A)	7,84	26,80	69,88	262,78	229,75	106,25	5,44	4,32	4,02	21,92	9,46	0,00	6,33
	Biologico Tradizionale (B)	8,01	26,73	71,25	236,01	226,75	100,85	8,54	5,18	4,64	21,22	8,86	86,67	12,33
	Significanza	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
	C.V.%	6,07	4,13	1,43	3,66	2,38	3,28	46,68	12,32	8,30	9,6	5,62	64,41	15,15

Fumento	Modalità di gestione	Prod. 13% u. tha	U. %	Peso HI	Peso 1000 semi g	Altezza (cm)	Biomassa verde (tha)	Biomassa secca tha	Proteine %	W	P/L	G	P	Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)
	Innovativo (A)	4,46	9,53	79,91	40,15	65,67	4,29	3,88	11,96	176,00	1,12	18,00	74,00	0,00	25,33
	Biologico Tradizionale (B)	5,01	9,88	79,25	38,99	66,17	3,69	3,33	12,86	198,00	1,11	18,70	78,00	0,00	15,67
	Significanza	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	C.V.%	5,87	2,72	2,39	1,00	1,79	9,79	9,72						n.s.	39,98

Orzo	Modalità di gestione	Prod. 13% u. tha	U. %	Peso HI	Peso 1000 semi g	Altezza (cm)	Biomassa verde (tha)	Biomassa secca tha
	Innovativo (A)	6,87	10,28	62,64	53,46	70,75	4,57	4,09
	Biologico Tradizionale (B)	7,11	10,03	62,99	56,67	71,08	5,21	4,67
	Significanza	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	*
	C.V.%	1,52	2,7	0,69	1,81	1,67	5,66	5,82

**Tabella 2 Dati produttivi, rilievi fenologici e qualitativi**

Girasole	Modalità di gestione	Prod. 9% u. tha	U. %	Peso 1000 semi g	Piante/m² n.	Altezza (cm)	Biomassa verde (tha)	Biomassa secca tha	Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)
	Innovativo (A)	4,18	7,68	69,54	5,18	127,30	7,61	3,04	0,00	10,67
	Biologico Tradizionale (B)	4,30	8,53	68,73	5,14	127,05	7,73	3,46	50,00	16,00
	Significanza	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**	n.s.
	C.V.%	18,06	5,94	7,56	17,51	8,3	7,88	14,93	22,35	18,62

Favino	Modalità di gestione	Prod. 9% u. tha	U. %	Peso HI	Peso 1000 semi g	Altezza cm	Biomassa verde tha	Biomassa secca tha	Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)
	Innovativo (A)	1,19	9,05	742,00	396,26	73,70	2,86	2,07	38,33	35,00

Erba medica	Modalità di gestione	Produzione 1° t. tha		Produzione 2° t. tha		Produzione 3° t. tha		Produzione 4° t. tha		Produzione tot. tha		Infestanti/m² (n. iniziale)	Infestanti/m² (n. finale)
		Fresco	Secco	Fresco	Secco	Fresco	Secco	Fresco	Secco	Fresco	Secco		
	Biologico Tradizionale (B)	3,83	1,03	3,82	1,33	10,50	2,89	14,43	2,69	31,45	7,77	39,00	9,67

Cover crop	Cottura principale	Biomassa verde tha	Biomassa secca tha	% s.s.	Altezza (cm)
(Avena/vecoi a/pisello)	Mais	18,60	2,35	12,63	38,50
	Girasole	16,60	2,15	12,92	36,40

Tabella 3 - Infezioni rilevate

Infezioni pomodoro	Teonico A		Teonico B	
	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Alopecurus miluuroydes		3		
Amaranthus retroflexus		7	20	
Capella bursa pastoris			4	
Chenopodium album			44	70
Cirsium arvense				
Echinochloa crus-galli	37	40	2	
Fallopia convolvulus	3	7	0	
Eriophora pectinacea		13		
Papaver rhoeas		3		
Polygonum aviculare		2		
Portulaca oleracea		7		
Rumex		7		
Sinapis		7		
Setaria spp		5	3	2
Solanum nigrum				7
Stellaria media			234	
Laminium purpureum		7	4	
TOT 3 m <sup>2</sup>	0	62	388	86
N Infitm <sup>2</sup>	0,00	17,33	127,67	31,67

Infezioni fieno	Teonico A		Teonico B	
	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Alopecurus miluuroydes		7		
Chenopodium album		77		0
Cirsium arvense		43		5
Fallopia convolvulus		3		10
Picris erucoides		7		
Polygonum aviculare		3		7
Polygonum persicaria		5		
Rumex		3		
Stellaria media		0		75
Gonchus asper				7
TOT 3 m <sup>2</sup>	0	76	0	47
N Infitm <sup>2</sup>	0,00	25,33	0,00	15,67

Infezioni vino	Teonico A	
	Iniziale	Finale
Alopecurus miluuroydes	13	10
Amaranthus retroflexus	30	25
Capella bursa pastoris	0	7
Chenopodium album	5	10
Cirsium arvense	20	47
Fallopia convolvulus	10	10
Eriophora pectinacea	5	
Papaver rhoeas	2	
Polygonum aviculare	0	4
Picris erucoides		7
Stellaria media	7	
Gonchus asper		
TOT 3 m <sup>2</sup>	115	105
N Infitm <sup>2</sup>	38,33	35,00

Infezioni girasole	Teonico A		Teonico B	
	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Alopecurus miluuroydes			2	
Amaranthus retroflexus		5	17	7
Capella bursa pastoris			4	7
Chenopodium album		2	7	
Cirsium arvense		10	32	24
Echinochloa crus-galli			42	10
Fallopia convolvulus		4	20	0
Eriophora pectinacea		2	5	
Papaver rhoeas			7	
Polygonum aviculare			0	
Rumex		2	5	3
Setaria spp				
Stellaria media				0
Gonchus asper			7	
TOT 3 m <sup>2</sup>	0	32	150	48
N Infitm <sup>2</sup>	0,00	10,67	50,00	16,00

Infezioni mais	Teonico A		Teonico B	
	Iniziale	Finale	Iniziale	Finale
Alopecurus miluuroydes			0	2
Amaranthus retroflexus				3
Capella bursa pastoris				7
Chenopodium album		2	3	7
Cirsium arvense		7	128	0
Echinochloa crus-galli				0
Fallopia convolvulus		0	02	15
Papaver rhoeas			3	
Polygonum aviculare			0	
Setaria spp		10	47	17
Stellaria media			5	
Gonchus asper				
TOT 3 m <sup>2</sup>	0	19	267	37
N Infitm <sup>2</sup>	0,00	6,33	88,67	12,33

Infezioni medica	Teonico A	
	Iniziale	Finale
Alopecurus miluuroydes	72	7
Amaranthus retroflexus	27	
Capella bursa pastoris		5
Chenopodium album	12	
Cirsium arvense	22	5
Fallopia convolvulus	22	7
Echinochloa crus-galli	2	
Papaver rhoeas	2	3
Polygonum aviculare	72	
Picris erucoides	7	
Rumex	7	
Sinapis	2	2
Gonchus asper	2	
TOT 3 m <sup>2</sup>	117	29
N Infitm <sup>2</sup>	39,00	9,67