

**RELAZIONE SULLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PROGETTO STRATEGIE  
INNOVATIVE DI CONTROLLO DELLA FLORA INFESTANTE SU COLTURE  
ORTICOLE BIOLOGICHE (COFICO)**

**al 31 Gennaio 2012**

**Progetti di ricerca applicata in agricoltura Biologica-Ministero delle Politiche Agricole  
Alimentari e Forestali**

**Bando DM 20099 del 23 dicembre 2009**

**Responsabile Scientifico  
Prof. Andrea Peruzzi**



## *Messa a punto delle macchine operatrici per il controllo preventivo e diretto della flora infestante nell'ambito dell'itinerario tecnico avanzato (CIRAA)*

### **Ottimizzazione di una operatrice innovativa per il controllo preventivo della flora spontanea “in-banda” con vapore attivato**

In orticoltura biologica una delle problematiche principali è il controllo della flora spontanea, specialmente per quanto riguarda la fila della coltura, dove la gestione delle avventizie richiede frequentemente onerosi interventi di scerbatura e/o zappatura manuale. Per tale motivo gli agricoltori preferiscono spesso ricorrere al trapianto della coltura anziché alla semina, in modo tale da poter conferire alla specie coltivata un vantaggio di tipo competitivo nei confronti delle infestanti.

Tale tecnica risulta comunque più costosa ed inoltre non è applicabile ad alcuni tipi di ortaggi, come ad esempio la carota, specie decisamente poco competitiva ed a lenta germinazione. Uno degli scopi principali di questo progetto è infatti quello di ottimizzare una operatrice utilizzabile in agricoltura biologica, in grado di agire direttamente sui semi delle infestanti presenti in campo devitalizzandoli, effettuando di fatto un controllo preventivo della flora spontanea sulla fila della coltura, zona in cui attualmente risulta necessario agire manualmente.



Fig.1. Operatrice per il “band-steaming” al lavoro presso l’Azienda Agricola Lo Bianco in provincia di Siracusa.

Tale macchina è stata sviluppata sulla base dell’operatrice trainata T1200 della ditta Celli di Forlì, da anni operante nel settore della disinfezione “fisica” del terreno, e detentrica del brevetto “Bioflash”, realizzato in collaborazione con l’Università di Pisa, che prevede l’impiego di vapore in combinazione con sostanze a reazione esotermica, come ad esempio la calce viva (CaO) il cui interrimento avviene per mezzo di una zappatrice rotativa che opera contemporaneamente alla barra di iniezione del vapore.

La macchina è stata modificata per poter lavorare “in-banda” e tale operazione ha richiesto un contributo notevole in termini di manodopera che ha reso possibile l’impiego dell’attrezzatura

stessa per la prima volta in azienda lo scorso dicembre presso l'Azienda biologica Lo Bianco in Provincia di Siracusa (Fig. 1).

L'operatrice, che è stata precedentemente ottimizzata e testata presso il Centro Interdipartimentale di Ricerche Agro-Ambientali "Enrico Avanzi" dell'Università di Pisa, anziché avere una sola barra d'iniezione ed una sola zappatrice rotativa di larghezza pari a 2 m, per poter realizzare il "band steaming" è stata equipaggiata con una sarchiatrice azionata (multifresa) a 12 elementi larghi 18 cm ciascuno, e posizionati su di un telaio modulare ripiegabile e suddiviso in tre segmenti. Questo consente all'attrezzatura di poter trattare 12 bande, suddivise in moduli da 4 elementi, su cui poi verrà seminata la coltura. Ogni elemento della sarchiatrice è dotato di una propria barra per la distribuzione superficiale del vapore.



Fig.2. Operatrice per il Band-steaming durante un test presso il Centro Interdipartimentale di Ricerche Agro-Ambientali "Enrico Avanzi".

La macchina ha un fronte di lavoro complessivo pari a circa 5 m. La distanza tra il centro di una banda ed il centro dell'altra contigua è regolabile e pari a circa 30-35 cm. La macchina è stata concepita per operare in orticoltura su appezzamenti seminati ad aiuole (sistema di "traffico controllato", in cui la trattatrice calpesta sempre le stesse tracce).

La macchina inoltre è stata equipaggiata con tre diverse tramogge per la distribuzione della sostanza a reazione esotermica (CaO) (ciascuna dotata di un albero agitatore mosso da un motore elettrico) di cui le due esterne sono removibili per consentire al telaio di essere piegato e rientrare nella larghezza ordinaria per il trasporto, pari a 2,5 m. Sulla macchina sono state inoltre realizzate le seguenti modifiche/implementazioni fondamentali:

- Nuovo sistema di alimentazione del vapore dalla caldaia alle barre di iniezione nel terreno;
- Inserimento di due rubinetti alle estremità della barra principale di distribuzione del vapore al fine di eliminare l'acqua dall'impianto che si accumula quando il sistema viene avviato, prima che entri a regime;
- Revisione completa dell'impianto idraulico con sostituzione del serbatoio e della pompa di alimentazione;
- Sostituzione del serbatoio del gasolio;
- Revisione completa e regolazione della caldaia;



- Revisione e modifiche del sistema di attacco della multifresa;



Fig.3. Tramogge dell'operatrice per trattamenti con vapore in banda.

### *Pianificazione dei sistemi colturali da porre a confronto (CIRAA \_ SSSA)*

Sono stati pianificati gli itinerari tecnici di gestione della flora infestante che integrano strategie agronomiche e l'impiego di mezzi tecnici e di conseguenza sono stati definiti gli schemi sperimentali da adottare.

Vedi All.1

### *Conduzione delle prove di coltivazione e valutazione delle performances agronomiche (CIRAA \_ SSSA)*

A seguito della messa a punto dell'operatrice innovativa per il band-steaming, è stata avviata una prova sperimentale presso l'azienda agricola biologica "Lo Bianco", che è situata in località Cassibile, in provincia di Siracusa. La coltura in esame è la carota, ortaggio di cui la Sicilia è una delle principali regioni produttrici italiane in quanto garantisce l'immissione del prodotto sul mercato alla fine della primavera poiché il clima ne consente la coltivazione nel periodo invernale. La prova si estende su una superficie di circa 2500 m<sup>2</sup>, e prevede il confronto tra tre diverse tecniche:

1. Tecnica aziendale in cui la carota viene seminata su porche rialzate. Ciascuna porca, larga 1,6 m, ospita 3 file binate. Il controllo delle infestanti è effettuato esclusivamente a mano;
2. Tecnica intermedia in cui la carota viene seminata su porche rialzate su 5 file singole/porca. Tale tecnica prevede l'impiego di attrezzature a basso contenuto tecnologico sviluppate dall'Università di Pisa, per il controllo fisico delle infestanti.

Al riguardo sono state trasportate in azienda tre diverse operatrici:

- un erpice a dischi attivi (Fig.4) per l'effettuazione della falsa semina (volta a stimolare-eliminare le infestanti prima della semina della coltura),  
una operatrice per il pirodiserbo (Fig.5) per la realizzazione di trattamenti termici non selettivi a tutta superficie (volti a eliminare le infestanti che emergono tra la semina e l'emergenza della coltura),  
una sarchiatrice di precisione dotata di una guida manuale per il controllo delle infestanti sia tra le file, per mezzo di utensili rigidi che lavorano molto superficialmente (a 3-4 cm di profondità) che sulla fila tramite denti elastici operanti sia come denti vibranti che come "torsion weeders".
3. Sistema avanzato con band steaming che prevede un intervento con l'operatrice trainata, che è stata appositamente messa a punto, prima della semina della coltura, successivamente realizzata su 4 file binate/porca, in corrispondenza delle bande trattate. Questa strategia prevede l'effettuazione di interventi di sarchiatura con operatrice di precisione, per il controllo della flora spontanea presente nell'interfila.



Fig.4. Erpice a dischi attivi al lavoro presso l'Azienda Agricola Lo Bianco.

La prova è ancora in atto in quanto non è ancora stata effettuata la prima sarchiatura, prevista per la seconda settimana di febbraio.

In questo momento non appare quindi possibile fornire risultati attendibili, ancorché parziali di questo primo esperimento condotto in azienda, essendo necessario attendere la fase di raccolta della carota, prevista per maggio 2012.

I risultati sono ancora quindi in sviluppo e non possono essere presentati in questa relazione.

Per quanto riguarda l'intervento di "band-steaming", che rappresenta senza dubbio l'innovazione di maggior rilievo in questo progetto, è possibile anticipare comunque che le temperature di picco del terreno registrate sulla banda in superficie (circa 3-5 cm di profondità) hanno presentato valori massimi pari a 60 °C. Tuttavia, la presenza di scheletro molto abbondante, che non è stato possibile ridurre nemmeno utilizzando un'operatrice specifica per l'interramento dei sassi, unitamente alle condizioni decisamente non buone per l'effettuazione di trattamenti termici con vapore attivato, dovute essenzialmente alla eccessiva umidità del suolo, hanno penalizzato in modo significativo l'efficacia rinettante dell'intervento.

Nel caso invece del sistema intermedio “low-tech”, è stato altresì possibile verificare il buon esito complessivo del pacchetto “falsa semina” (erpicoltura a dischi attivi + pirodiserbo).



Fig.5. Operatrice per il pirodiserbo al lavoro presso l’Azienda Agricola Lo Bianco.

#### **Attività future**

Visti i ritardi dovuti alla messa a punto della macchina operatrice, è stata richiesta una proroga di 12 mesi in modo da poter completare la sperimentazione secondo quanto indicato nel progetto esecutivo. I tre itinerari tecnici sopra menzionati verranno quindi testati in aziende agricole collocate in altri areali del centro e nord Italia, su carota e/o su altre specie ortive seminate. Le aziende agricole del centro e nord Italia sono già state indicate nella prima relazione di progetto.

Pisa 31/01/2012

 Prof. Andrea Peruzzi

## ALLEGATO 1

### PROVE SPERIMENTALI PROGETTO COFICO

#### SEMINA CAROTA DICEMBRE 2011 PRESSO AZIENDA BIOLOGICA "LO BIANCO"-SIRACUSA

Sistemi a confronto:

#### **Sistema Aziendale**

Semina su prose (porche) rialzate di larghezza pari ad 1,60 m (larghezza netta circa 1,10 m).

La preparazione del terreno:

- ripuntatura
- un passaggio con interrassassi (se necessario)
- fresatura
- semina su tre bine/prosa

*CONTROLLO ERBE INFESTANTI*

- in post emergenza **a mano**.

#### **Sistema Intermedio**

Semina su prose rialzate larghe 1,6 m.

Preparazione del terreno:

- ripuntatura
- un passaggio con interrassassi (se necessario)
- un passaggio con erpice a dischi attivi
- semina su 5 file/prose

*CONTROLLO ERBE INFESTANTI*

- pirodiserbo 1-2 volte, a seconda dell'emergenza delle malerbe (nei 15 gg tra la semina e l'emergenza della carota).
- controllo delle avventizie in post-emergenza con sarchiatrice di precisione a 6 elementi e manualmente tramite scerbature.

#### **Sistema Avanzato (Band-Steamng)**

Su terreno non "apporcato"

Preparazione del terreno:

- ripuntatura
- un passaggio con interrassassi

*CONTROLLO ERBE INFESTANTI*

- band steaming a tre velocità (la macchina tratta con vapore un totale di 12 bande, corrispondenti a 12 file di carota, per una larghezza di lavoro complessiva superiore a 5 m).
- controllo delle avventizie in post-emergenza con sarchiatrice di precisione a 6 elementi e manualmente tramite scerbature.

### *RILIEVI*

- Tessitura, umidità del terreno
- Temperatura del terreno
- Velocità, consumi, capacità di lavoro e profondità di lavoro delle macchine operatrici
- Copertura percentuale delle infestanti e/o densità delle infestanti sui tre sistemi.
- Copertura percentuale e biomassa delle infestanti prima della raccolta.
- Produzione.