

<b>Titolo del progetto</b>	<b>RIDUZIONE DI INPUT DI ORIGINE EXTRA-AZIENDALE PER LA DIFESA DELLE COLTIVAZIONI BIOLOGICHE MEDIANTE APPROCCIO AGROECOLOGICO</b>
----------------------------	---

<b>Acronimo del progetto</b>	<b>DIBIO</b>
------------------------------	--------------

<b>Titolo del sotto-progetto</b>	<b>Tecnologie <i>bio-based</i> a supporto della produzione e qualità di seme biologico di orticole.</b>
----------------------------------	---

<b>Acronimo del sub-progetto</b>	<b>INSOBTEC</b>
----------------------------------	-----------------

<b>Periodo a cui si riferiscono le attività descritte<sup>i</sup></b>	28 febbraio 2019- 31 dicembre 2019
---	------------------------------------

<b>Centro o Unità di ricerca</b>	CREA Agricoltura e Ambiente
<b>Direttore</b>	Marcello Donatelli
<b>Indirizzo</b>	Via della Navicella 2 Roma
<b>Tel/Fax</b>	
<b>e-mail</b>	marcello.donatelli@crea.gov.it

<b>Responsabile U.O.</b>	Nome e Cognome Luisa M. Manici Qualifica Dirigente di ricerca tel., fax 051 6316839 e-mail <a href="mailto:luisamaria.manici@crea.gov.it">luisamaria.manici@crea.gov.it</a>
--------------------------	--

<b>Gruppo di lavoro</b>	Dr. Alberto Assirelli, ricercatore CREA-IT, Monterotondo Roma, distaccato presso la sede di CREA OFA di Forli. Francesco Caputo CTER, CREA-AA
-------------------------	--

## **Obiettivi di ricerca**

### **Obiettivi generali:**

Sviluppo di nuove tecnologie a sostegno della produzione di seme-bio di orticole

Obiettivo generale 2: Tecnologie per la produzione di seme –bio con endofiti positivi

### **Obiettivi specifici:**

- Identificazione delle cause primarie del declino produttivo delle colture portaseme in orticole a regime biologico pur nel rispetto delle tradizionali tecniche colturali e criteri di rotazione
- Scelta dei materiali organici come ammendanti (compost, separati solidi, ecc.) per l'incremento dello sviluppo radicale per la produzione di specifiche produzione di seme biologico di orticole (cavoli insalate e rucole).
- Messa a punto di attrezzature meccanica per la distribuzione mirata e l'ottimizzazione di incorporazione e miscelazione di diverse matrici organiche (Compost, separato solido e miscele) in campo e in serre fredde
- Identificazione delle componenti microbiche funzionali positive indotte dall'arricchimento con le matrici organiche distribuite e miscelate
- Identificazione di profili microbici coltura-specifici per il superamento della problematica di post trapianto e loro correlazione specifica con le produzioni sementiere orticole analizzate.

### **Obiettivi specifici:**

- Identificazione delle tecnologie più idonee al trattamento termico dei suoli al fine della induzione di thermal disturbance.
- Identificazione dei limiti operativi del trattamento fisico (es. temperatura, durata, spessore/profondità interessata al trattamento termico) del suolo necessari ad indurre una soil restoration in suoli vocati alla produzione di seme bio e affetti da problematiche di declino della coltura e dalla presenza di patogeni del seme a causa del ritorno delle colture sui suoli dell'azienda ad intervalli ristretti.
- Valutazione della capacità potenziale di selezione da parte della *thermal disturbance* sulle componenti microbiche del suolo e relativi aspetti funzionali correlati per il superamento delle problematiche di post trapianto e del declino produttivo.
- Interventi combinati al fine di orientare la colonizzazione microbica positiva della parte aerea della pianta in sviluppo e/o del seme in serra.
- Caratterizzazione funzionale di microorganismi biologicamente attivi, specifici per coltura, con sviluppo di tecnologie di arricchimento microbico in pianta per la produzione di seme biologico.
- Identificazione e valutazione delle modalità applicative della thermal disturbance sui suoli in coltura protetta.

## **Attività prevista**

**Attività 1.** Ammendanti organici e tecnologie a supporto della produzione di seme biologico. Le matrici organiche utilizzate saranno scelti in base alle esperienze di ricerca dei proponenti stessi.

**Attività 2.** Trattamenti fisici per selezionare microorganismi tellurici ad azione positiva.

**Attività 3** Trattamenti termici o altre opzioni per favorire colonizzazione microbica utili di pianta madri per produzione seme.

### **Attività svolta**

L'attività svolta a partire dall'aprile 2019, data in cui di fatto è stato confermato il finanziamento del progetto con la partenza delle attività, è stata inizialmente orientata sulla organizzazione dei campi prova per la produzione di seme in biologico. L'attività pertanto è stata svolta con la seguente sequenza cronologica.

**Aprile-giugno 2019:** serie di incontri con lo staff tecnico delle ditte sementiere Cooperativa Agricola Cesenate (CaC- Martorano di Cesena, FC) e Ditta PMP di Pesaresi Marino e C. (Borello di Cesena FC). I colloqui tenuti

presso hanno avuto i seguenti obiettivi: **i.** individuare le problematiche sanitarie delle produzioni sementiere in biologico di campo e di serra. **ii.** Chiarire la fattibilità delle prove proposte nel progetto in campo ed in serra. **iii.** Definire le caratteristiche delle aziende agricole adatte ad ospitare le prove per la loro successiva individuazione da parte delle ditte sementiere. **iv.** Discutere la fattibilità delle attività proposte nel progetto ed apportare gli aggiustamenti in funzione dei limiti tecnici che le prove presso aziende produttive imponevano.

**Giugno-luglio 2019:** serie di contatti per la scelta delle masse organiche da utilizzare come ammendanti e successivo colloquio con la ditta CAVIRO con la quale è stata definita il tipo e le quantità di materiale compostato da apportare nelle prove di campo. Alla fine delle verifiche effettuate si è optato per l'ammendante compostato verde CAVIRO certificato per uso in agricoltura biologica. Questo ammendante deriva da residui di potatura del verde pubblico, scarti vegetati e della industria agro-alimentare nel pieno rispetto delle normative in materia.

**Luglio 2019.** Incontro con le 2 aziende biologiche scelte per lo svolgimento della prova biennale di pieno campo, definizione delle superfici da dedicare alle prove e valutazioni degli ordinamenti colturali presenti. Le aziende individuate sono: Az. Corzani Ezio, Carpinello di Forlì (Fc) per la ditta CaC di Cesena (Fc); Podere La Montanara di Cassani Nerio, Imola (Bo) per la ditta PMP di Borello di Cesena (Fc).

**Agosto 2019.** Valutazione, individuazione e definizione di soluzioni per la movimentazione della biomassa e delle tecniche per l'incorporazione nel terreno delle biomasse nelle due realtà di prova. In base anche alla collaborazione già in atto con la ditta CAVIRO di Faenza (Ra) è stata scelta la Cooperativa agricola San Biagio di Faenza che effettivamente, in base a quanto presente in zona, presentava esperienza ed attrezzature idonee per la distribuzione ed interrimento dell'ammendante. Sono poi stati svolti successivi incontri tecnici fra le parti per la messa a punto delle prove e la definizione del contratto per l'attività biennale.

**Settembre 2019.** Allestimento dei due campi prova (Forlì e Imola), ciascuno organizzato come parcellone unico (2000 m<sup>2</sup> circa) a confronto con parcellone adiacente non trattato per la messa a dimora di piante portaseme che i verranno poi messe a dimora con trapianti a partire dai primi mesi del 2020. Prelievo campioni di suolo, punto 0.

**Ottobre 2020.** Apporto di ammendante compostato (dosi 235 q ha<sup>-1</sup> a Carpinello e 313 q ha<sup>-1</sup> a Imola) e attività correlate mirate alla valutazione della omogeneità della incorporazione del compostato al suolo con tecniche di acquisizione di immagine per elaborazione con software specifici.

**Marzo-Aprile 2020,** Le caratteristiche biologiche verranno valutate a partire dalla primavera 2020 sulle colture in fase vegetativa

Localizzazione sul territorio dei campi prova e delle aziende coinvolte nel progetto INSOBTEC:

- 2 Aziende biologiche che ospitano i campi sperimentali
- 2 aziende sementiere produttrici dei seme BIO che hanno collaborato al progetto (CAC, Pesaresi)
- Azienda che ha fornito compost verde certificato per uso in biologico (CAVIRO)
- Azienda contoterzista (Coop. Agricola S. Biagio) movimentazione ed incorporazione compost



### Eventuali differenze tra attività prevista e svolta

Gli incontri preliminari con i tecnici delle ditte sementiere hanno fatto emergere una maggiore necessità di opzioni a supporto della produzione di pieno campo, mentre le produzioni da seme in serra hanno meno problemi sanitari grazie all'ambiente controllato e all'uso massivo di formulati biologici oltre a periodici apporti di materiale organico che, con le rotazioni in serra, permettono un buon contenimento delle problematiche sanitarie e di stanchezza dei suoli.

Le produzioni di pieno campo invece, presentano sempre più spesso problemi legati ad eventi climatici anomali come: ristagni idrici da periodi piovosi prolungati nelle prime fasi di accrescimento delle colture, perdurare di temperature anomale rispetto alle temperature medie stagionali e altri eventi legati ai cambiamenti climatici che fanno via via emergere diverse problematiche sanitarie (morte precoce delle piante a causa di *Pythium* in seguito a ristagni, marciumi da *Sclerotinia sclerotiorum* dopo primavere caratterizzate da prolungati periodi freddi, disseccamento improvviso causato da *Fusarium oxysporum* tracheomicotici in seguito a prolungate alte temperature che causano il superamento dei geni di resistenza della pianta, ecc).

A causa anche delle limitazioni tecniche allo spandimento di compost con macchine in serra, dopo i colloqui con i tecnici delle sementiere, è stato definito un programma di lavoro più orientato alle prove di campo (Azione 1) che a quelle di serra e di trattamento termico dei semi (Azioni 2 e 3). Quindi, dopo un anno di progetto, si pensa di ridurre o sostituire l'attività in serra con prove *ad hoc* su patogeni o microrganismi promotori di crescita che verranno isolati durante l'attività di ecologia microbica sulla rizosfera delle colture portaseme. L'attività 2, e parte della 3 verranno quindi ri-definite alla fine del primo ciclo dell'attività 1.

### Descrizione risultati

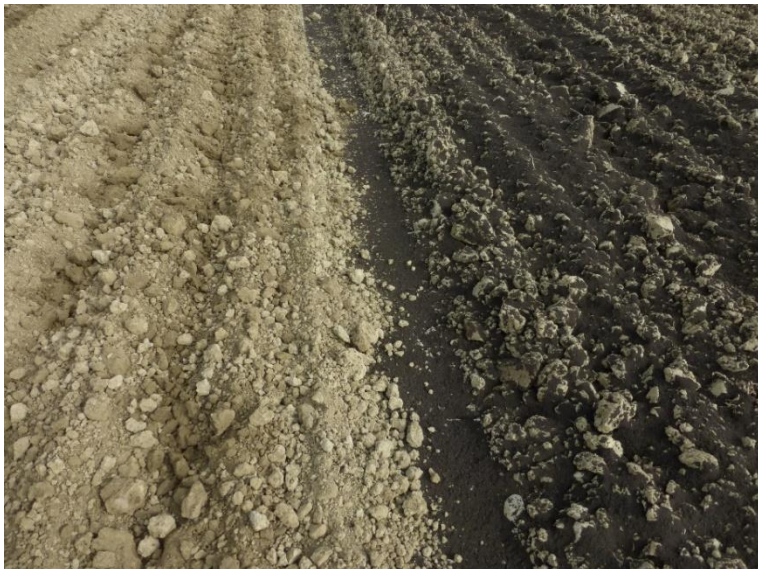
- I due campi prova di produzione di seme bio sono stati allestiti con dosi massive di ammendante compostato verde. La scelta delle dosi massime possibili di ammendante organico ( $>230 \text{ q ha}^{-1}$ ) è stata fatta proprio per sperimentare una strategia "starter" al fine di attivare la componente microbica dei suoli e favorire l'incremento della *soil suppressiveness* (la capacità naturale di contenere i patogeni radicali e promuovere la crescita della pianta). Le prove sono state allestite mesi prima del trapianto in modo da rispettare i tempi



**Figura 1**– Particolare del carro spanditore utilizzato

La distribuzione è stata effettuata con carro spanditore a tre assi della ditta Serri di Predappio (Fc) dotato di sistema di distribuzione a piatti basali controrotanti e sistema di regolazione puntuale della distribuzione (Figura 1) .

Il livello di distribuzione è risultato regolare, come evidenziato dalla figura 2 nella quale si può ben notare dal diverso colore, lo spessore superficiale di ammendante appena distribuito.



**Figura 2** – ammendante distribuito in superficie prima delle operazioni di interrimento, particolare dello spessore

Per quanto riguarda l'interrimento, in base alle esigenze delle colture orticole, sono stati evitati sistemi caratterizzati da profondità di rimescolamento superiori a 15 cm, per cui si è optato per l'utilizzo di erpicatrici superficiali a dischi ed elementi rigidi.

Poiché il progetto aveva anche lo scopo di valutare le diverse soluzioni disponibili sia a livello aziendale sia in dotazione presso aziende agromeccaniche specializzate, quindi caratterizzate da elevata produttività, sono state individuate e poi applicate due diverse tecniche di interrimento.

a. presso l'azienda di Carpinello (Forlì, socio CAC) è stato utilizzato un erpice combinato dischi anteriori e elementi rigidi con zappetta terminale posteriore come rilevabile dalla Figura 3, è una macchina operatrice molto diffusa come dotazione di azienda e caratterizzata da ridotta larghezza di lavoro (<2,5 m.).



**Figura 3** – Operazione di interrimento con macchina operatrice di tipo aziendale tipica del conto proprio.

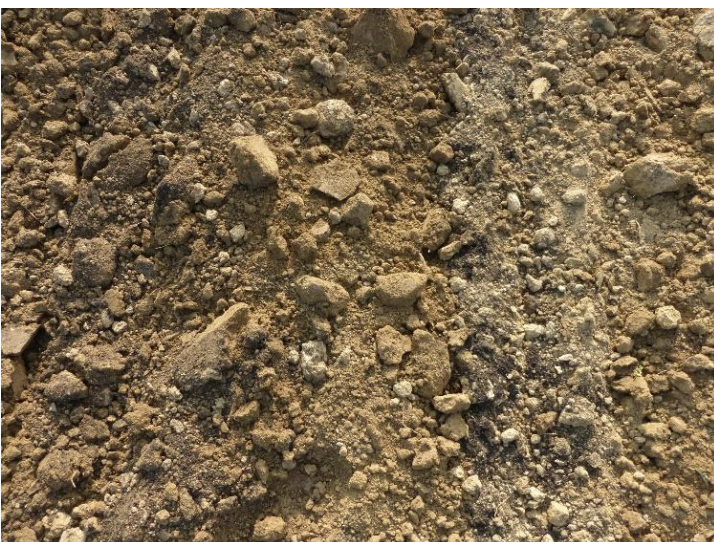
b. Per l'azienda "La Montanara" di Imola (indicata da ditta sementiera Pesaresi) invece si è optato per una soluzione più performante e già molto utilizzata dalle aziende di servizi agromeccanici. E' stato scelto in particolare un erpice a dischi a doppia fila di utensili semiportato con larghezza di lavoro di 5 m, mostrato in azione in Figura 4.



**Figura 4** – Interramento presso l'azienda di Imola con macchina operatrice ad elevata capacità di lavoro.

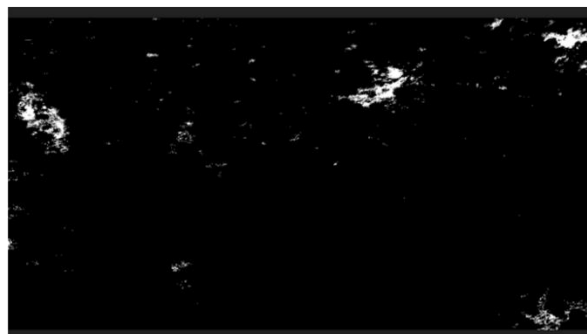
Successivamente allo spandimento e all'interramento dell'ammendante, sono iniziate le attività di rilevazione al fine di misurare la distribuzione e il rimescolamento dell'ammendante con il suolo del profilo superficiale. Infatti, in seguito all'interramento, il livello di percezione ottica della quantità di ammendante organico apportata al suolo diminuisce marcatamente anche nel caso di elevati volumi distribuiti come nelle prove da noi effettuate. Pertanto, è stata svolta una serie di attività mirate a valutare l'uniformità della distribuzione dell'ammendante al suolo.

Sono state avviate in particolare delle valutazioni sia sulla superficie (Figura 5) che sul profilo verticale (Figura 6).



**Figura 5** – Particolare del profilo superficiale dopo passaggio rimescolamento; l'ammendante risulta appena visibile a conferma del positivo effetto dell'operazione

**Figura 6** – A sinistra foto del profilo sulla distribuzione verticale dello strato coltivato e ammendato post rimescolamento ed a destra analisi dell'immagine della sezione dello strato coltivato per valutazione della uniformità d'incorporazione degli ammendanti organici al suolo con software per acquisizione ed elaborazione d'immagine.



L'ottimizzazione dell'uniformità d'incorporazione degli ammendanti organici al suolo è in realtà un aspetto poco studiato fino ad ora dal punto di vista tecnico in agricoltura biologica, nonostante l'arricchimento di sostanza organica ai suoli sia alla base della produzione specializzata in biologico come quelle delle piante portaseme di orticole. Per questo, verrà curato con attenzione questo aspetto dal centro di CREA-IT.

**Pubblicazioni**

**Altre attività divulgative.**

**Firma del responsabile scientifico**

Bologna, 7 febbraio 2020