

Relazione semestrale sull'attività svolta

Progetto: Applicazione di metodi innovativi per la rintracciabilità dei prodotti dell'agricoltura biologica

Acronimo: INNOVABIO

Relazione del coordinatore sull'attività svolta dal 01/01/2020 al 30/06/2020

Coordinatore: Dott.ssa Simona FABRONI

Data di avvio del progetto: 12.01.2018

MONITORAGGIO DELL'ATTIVITA' DI RICERCA

Work Package	Task	Grado di realizzazione Task (%)	Grado di realizzazione WP (%)
WP1	1.1	50	50
	1.2	50	
WP2	2.1	100	70
	2.2	60	
	2.3	60	
WP3	3.1	40	40
	3.2	50	
	3.3	50	
	3.4	20	
WP4	4.1	35	37.5
	4.2	40	

PARTE DESCRITTIVA

Il progetto INNOVABIO è strutturato secondo la seguente articolazione:

WP1: Coordinamento (Responsabile: Simona Fabroni)

Task 1.1: Coordinamento scientifico

Task 1.2. Coordinamento amministrativo

WP2: Progettazione e gestione dei dispositivi sperimentali di campo (Responsabile: Stefano Canali)

Task 2.1 Progettazione dei dispositivi sperimentali di campo

Task 2.2 Gestione agronomica

Task 2.3 Gestione dei dati sperimentali di campo

WP3: Tracciabilità delle produzioni mediante l'applicazione di un approccio chimico multivariato (Responsabile: Nicolina Timpanaro)

Task 3.1 Caratterizzazione chimico-fisica dei suoli; analisi dell'acqua di irrigazione; analisi multi elementare;

Task 3.2 Discriminazione isotopica;
Task 3.3 Caratterizzazione qualitativa e delle componenti nutraceutiche;
Task 3.4 Trattamento chemio metrico multivariato.

WP4 – Interlocuzione con gli *stakeholder* e disseminazione (Responsabile: Simona Fabroni)

Task 4.1 Coinvolgimento degli *stakeholder* e proposte normative
Task 4.2 Disseminazione

1. Sintesi delle attività svolte per WP
(eventualmente corredata da grafici, tabelle, foto, ecc)

WP 1

Rispetto al coordinamento scientifico (**task 1.1**) ed a quello amministrativo (**task 1.2**) sono stati valutati i progressi raggiunti dai ricercatori coinvolti nel progetto mediante riunioni collegiali organizzate mediante videoconferenza. Il coordinatore ha inoltre vigilato sul regolare impiego delle risorse finanziarie del progetto e sul rispetto dei criteri di rendicontazione. E' stata richiesta una variante al preventivo finanziario per le sedi di Monsampolo del Tronto (CREA-OF) ed Acireale (CREA-OFA) cui ha fatto seguito una richiesta di chiarimenti da parte dell'ente finanziatore. L'istanza di variante è stata successivamente accolta. Inoltre, al fine di fornire risultati che siano scientificamente validi e trasferibili oltreché statisticamente rappresentativi delle tre colture oggetto della sperimentazione, è stata inviata all'ente finanziatore la motivata richiesta di prorogare la data di conclusione del progetto per il periodo di un anno, con nuova scadenza da fissare quindi al 12/01/2022.

WP2

Per quanto riguarda le attività delle **task 2.2 e 2.3**, saranno presentate facendo riferimento ai 3 esperimenti di campo previsti.

Esperimento 1 - Monsampolo del Tronto (CREA-OF)

Le tesi a confronto, secondo lo schema di campo di seguito riportato, sono state:

- 1) "biologico di sostituzione: solo N organico da pellettato commerciale organico animale";
- 2) "biologico di sostituzione: 1/3 N organico animale + 2/3 N di sintesi";
- 3) "convenzionale solo N di sintesi";
- 4) "convenzionale: 1/3 N organico animale + 2/3 N di sintesi";
- 5) "convenzionale 2/3 N organico animale + 1/3 N di sintesi";
- 6) "biologico agro ecologico" (con fertilizzanti a base vegetale).

Il sesto di impianto del cavolfiore (testa Bianca HF1 Triomphant - Clause sementi - a ciclo medio tardivo) è stato di 80,0 cm tra le file e 52,0 cm sulla fila (2,4 piante/m²). Il trapianto è stato eseguito manualmente nell'Agosto 2019 e successivamente sono state eseguite le ordinarie pratiche colturali.

La raccolta del cavolfiore è avvenuta il 2 Marzo 2020 alla maturazione commerciale. Alla raccolta sono stati rilevati i seguenti parametri agronomici previsti dal protocollo sperimentale:

- n. totale di piante presenti;
- n. di piante di scarto;
- n. di piante commerciabili;
- biomassa epigeica piante commerciabili;
- peso coronato piante commerciabili; peso defoliato piante commerciabili;

- stato fitosanitario piante;
- indice di biomassa (peso defoliato/peso pianta intera);
- residui colturali piante commerciabili
-

Nella tabella 1 sono riportati i dati produttivi delle 6 tesi in studio

Alla raccolta 24 campioni (teste più foglie) sono stati posti in casse e inviati a mezzo vettore al CREA OFA di Catania. Il singolo campione era costituito da 1 piante intere/replica (4 repliche x 6 tesi).

Contestualmente alla raccolta sono stati prelevati 24 campioni di terreno alla profondità di 0-25 cm. Ogni singolo campione derivava da 2 sub campioni prelevati sulla fila e nell'interfila di ogni replica (4 repliche x 6 tesi). I campioni sono stati asciugati all'aria, confezionati sotto vuoto e inviati a FEM per le determinazioni analitiche.

Esperimento 2 - Metaponto (CREA-AA)

La seconda annualità di prova su finocchio ha avuto inizio a partire dalla prima settimana di agosto con le lavorazioni principali e secondarie per la preparazione del campo sperimentale.

Come riportato nelle precedenti relazioni, a Metaponto (Esperimento 2) si è effettuata la seconda annualità di prova sperimentale, anche se, la prima (2018-2019) non ha fornito dati utili per effetto di un evento piovoso anomalo.

Anche in questo caso, seguendo lo stesso schema dell'esperimento a Monsampolo per il cavolfiore, ed in attuazione a quanto concordato in sede di KOM, le tesi a confronto, secondo lo schema di campo di seguito riportato, sono state:

- 1) "biologico di sostituzione: solo N organico da pellettato commerciale organico animale";
- 2) "biologico di sostituzione: 1/3 N organico animale+ 2/3 N di sintesi";
- 3) "convenzionale solo N di sintesi";
- 4) "convenzionale: **1/3** N organico animale + **2/3** N di sintesi";
- 5) "convenzionale **2/3** N organico animale + **1/3** N di sintesi";
- 6) "biologico agro ecologico" (con fertilizzante a base vegetale).

I fertilizzanti utilizzati sul campo di finocchio sono i seguenti:

- stallatico pellettato, della ditta TERCOMPOST, al 3% di N, 3,5% di P₂O₅, 3,5% di K₂O, rapporto C/N 12,12, per le Tesi 1, 2, 4 e 5;
- UREA AGRICOLA 46% N, per la Tesi 3;
- fertilizzante organico di origine vegetale, VEGAND della ditta FOMET, al 5,5% di N, 1% di P₂O₅, 1% di K₂O, rapporto C/N 6,36, per la Tesi 6.

Le operazioni colturali eseguite sono riportate nella relazione del precedente periodo.

Per l'avvio della nuova annata 2020 sono state effettuate le seguenti operazioni:

- il 20 gennaio 2020: lavorazioni di ripuntatura sull'intero campo, compresa la tesi agroecologica (su baula Mitiorg).
- Il 23 giugno 2020: lavorazioni con Vibrocult.

Il 18 giugno è stato seminato il sorgo sudanese (con pre-distribuzione dei fertilizzanti) in sostituzione del trapianto dello zucchini, impedito dalle condizioni contingenti legate all'emergenza Covid che hanno bloccato la procedura di acquisto delle piantine.

La coltura è molto più precoce di qualsiasi mais (solo 58 gg dall'emergenza alla fioritura), è una pianta rustica con ricaccio rapido e buona capacità di accostamento e si può seminare con seminatrice da grano. Il sorgo è stato scelto come coltura sostitutiva in quanto in poco tempo produce molta biomassa coprendo il suolo. A fine ciclo questa biomassa sarà raccolta e utilizzata per la produzione di compost in azienda, evitando l'interramento che apporterebbe un surplus di azoto. Nella prima decade di settembre è previsto invece il trapianto del finocchio per il nuovo ciclo colturale.

Esperimento 3 – Gela, CL (CREA-OFA)

Non è stata eseguito presso l'azienda Cappello Domenico la coltivazione del pomodoro previsto per trapianto di febbraio 2020, rinviando al ciclo successivo

WP3

Task 3.1

Relativamente al **task 3.1** sono già state realizzate le analisi dei campioni di suolo e dei fertilizzanti pervenuti. Nel dettaglio, sono stati determinati il C organico e l'N totale dei fertilizzanti, il C organico, l'N totale e il contenuto di elementi messo, micro e potenzialmente inquinanti dei suoli.

A completamento del data-set sono ancora in corso le analisi relative al contenuto di N minerale delle acque di irrigazione e di alcuni fertilizzanti che erano già in giacenza dal semestre precedente e che non sono state ancora analizzate in quanto a causa della crisi COVID-19 i laboratori sono stati chiusi e/o operativi a bassissimo regime.

Task 3.2

Relativamente alla **task 3.2** FEM non ha potuto effettuare attività analitica nel primo semestre 2020 a causa dell'emergenza COVID per cui l'accesso ai laboratori analitici è stato prima bloccato ed in seguito fortemente contingentato. Le analisi del rapporto tra isotopi stabili di C ed N nei campioni liofilizzati di pomodoro relativi al primo anno di campionamento (I e II prelievo) sono stati analizzati presso i laboratori del CREA-OFA di Acireale.

Task 3.3

In merito alle attività previste nell'ambito della **task 3.3**, le operazioni di campionamento e raccolta a maturazione commerciale hanno riguardato soltanto l'esperimento di Monsampolo del Tronto relativamente alla coltura del cavolfiore. Come previsto dal protocollo di lavoro, sono stati raccolti 24 campioni di cavolfiore (1 campione cavolfiore/replica x 4 repliche/tesi x 6 tesi) ed i campioni sono stati prontamente consegnati presso i laboratori del Centro CREA-OFA di Acireale per la caratterizzazione qualitativa e delle componenti nutraceutiche. I campioni sono giunti presso la sede di Acireale nella prima settimana di Marzo, a ridosso del *lockdown* imposto in seguito all'emergenza sanitaria da Sars-Cov-2. I campioni sono quindi stati posti in cella a -20 °C in attesa di essere analizzati. Al rientro in sede, i campioni sono stati scongelati ed analizzati rispetto ai principali parametri d'interesse merceologico quali solidi solubili totali, pH ed acidità totale. Poiché non è stato possibile analizzare i campioni freschi, i parametri relativi al colore (L*, a*, b*) e alla consistenza non sono stati determinati. Tali caratteristiche potevano infatti risultare alterate in seguito al scongelamento. Un'aliquota di ogni replica è stata inoltre liofilizzata e conservata per procedere successivamente alle determinazioni di acido ascorbico, tenore in N totale ed inorganico ed attività antiossidante in-vitro mediante saggi ORAC ed FC.

Task 3.4

Rispetto alle attività previste nell'ambito della **task 3.4** è stato implementato, per ognuna

delle colture oggetto di studio, il database contenente tutte le variabili indagate. Inoltre, per tutti gli esperimenti, l'analisi della varianza è stata applicata per valutare la significatività ($p \leq 0.01$) di ogni variabile raccolta e la separazione delle medie è stata eseguita con il test post-hoc di Tukey.

WP 4

Task 4.1

Si prevedeva di implementare le attività di coinvolgimento degli stakeholders e la definizione delle proposte normative a partire dal II semestre del 2020. Ciononostante, l'emergenza sanitaria contingente ha imposto l'impossibilità di organizzare eventi di disseminazione e coinvolgimento degli stakeholders. Pertanto le attività dovranno essere posticipate al 2021.

Task 4.2

L'emergenza sanitaria contingente ha imposto l'impossibilità di organizzare eventi di disseminazione. D'accordo con tutti i partner del progetto, si rivaluterà, ad inizio 2021, la situazione globale rispetto alla pandemia da sars-Cov-2, analizzando la possibilità di organizzare un evento di divulgazione/disseminazione in forma di webinar on-line prevedendo il coinvolgimento degli stakeholders individuati con la stakeholders analysis.

2. Descrizione dei singoli risultati/innovazioni ottenuti nell'espletamento delle attività svolte

WP2

Per quanto riguarda i risultati delle **task 2.2 e 2.3**, saranno presentate facendo riferimento ai 3 esperimenti di campo previsti.

Esperimento 1 - Monsampolo del Tronto (CREA-OF)

TABELLA 1 Dati produttivi cavolfiore CREA OF Monsampolo del Tronto 2 Marzo 2020

Specie	Variable Numero	Variabile	Unità misura	Tempo	Tipo rilievo	"biologico di sostituzione: solo N organico da pellettato commerciale organico animale"; tesi 1	"biologico di sostituzione: 1/3 N organico animale + 2/3 N di sintesi"; tesi 2	"convenzionale solo N di sintesi"; tesi 3	"convenzionale : 1/3 N organico animale + 2/3 N di sintesi"; tesi 4	"convenzionale le 2/3 N organico animale + 1/3 N di sintesi"; tesi 5	"biologico agro ecologico" (con fertilizzanti a base vegetale). tesi 6
CF		totale numero piante per unità di superficie al trapianto	n piante ha-1	trapianto		24.038	24.038	24.038	24.038	24.038	24.038
CF	1	totale numero piante per unità di superficie (alla raccolta)	n piante ha-1	raccolta	resa	23.558	23.077	23.317	23.077	23.798	23.077
CF	2	SCARTO numero piante per unità di superficie (alla raccolta)	n piante ha-1	raccolta	resa	1.442	962	962	962	1.442	1.442
CF	3	commerciabili numero piante per unità di superficie	n teste ha-1	raccolta	resa	22.115	22.115	22.356	22.115	22.356	21.635
CF	4	commerciabile biomassa epigeica pianta intera	g pianta-1	raccolta	resa	4.491	6.059	6.219	6.185	6.617	5.433
CF	5	commerciabile coronata pianta	g pianta-1	raccolta	resa	1.533	1.402	1.605	1.566	1.747	1.643
CF	6	commerciabile defoliata pianta	g pianta-1	raccolta	resa	1.319	1.197	1.351	1.333	1.468	1.425
CF	7	stato fitosanitario parcella (1 pessimo; 3 ottimo)	punteggio	raccolta	qualità	1,625	2,00	3,00	3,00	3,00	1,75
CF	8	commerciabile biomassa pianta intera per unità di superficie	kg ha-1	raccolta	resa	108.008	134.042	138.904	137.258	147.780	118.001
CF	9	commerciabile coronata per unità di superficie (CF5 x CF3)	kg ha-1	raccolta	resa	33.998	31.053	35.704	34.958	39.141	35.604
CF	10	commerciabili defoliata per unità di superficie (CF6 x CF3)	kg ha-1	raccolta	resa	29.245	26.487	30.039	29.823	32.881	30.887
CF	11	indice di biomassa: kg defoliato/kg pianta intera commerciabile. (CF6/CF4)		raccolta	resa	0,271	0,197	0,216	0,217	0,225	0,263
CF	12	residui colturali (CF4 meno CF5) piante commerciali	kg ha-1	raccolta	resa	74.010	102.990	103.199	102.299	108.639	82.398

La prova si è svolta senza particolari criticità nel periodo Agosto 2019- Marzo 2020. Il numero di piante alla raccolta con una percentuale del 95-97% è stato prossimo a quelle trapiantate. I normali trattamenti rameici e con Bacillus hanno contenuto le principali avversità (Alternaria e Cavolaia) della coltura. La tesi 6 (agroecologica) ha avuto il minor numero di piante commerciabili, 21.600 ad Ha contro le oltre 22.000 delle altre 5 tesi. Il minor numero di piante/ha della tesi agroecologica è stato comunque ampiamente compensato da peso della singola testa tendenzialmente superiore a quello delle altre tesi ad eccezione della tesi 5. Quest'ultima a fronte di un peso testa (sia coronata che defoliata) simile alla tesi agroecologica ha ottenuto una produzione per unità di superficie

superiore (mediamente dell'8%) in virtù del maggior numero di piante commerciabili presenti alla raccolta.

Per quanto riguarda l'indice di biomassa (kg defoliato/kg pianta intera commerciabile) i valori più elevati 0,26 e 0,27 sono stati ottenuti dalle tesi (1 e 6) non concimate con formulati di sintesi. In queste due tesi la pianta ha favorito l'accrescimento della testa rispetto alla produzione delle foglie.

Esperimento 2 - Metaponto (CREA-AA)

Nella Tabella 2 si riportano le produzioni di finocchio ottenute.

Tab. 2. Risultati produttivi 2019 (finocchio)

TESI	Produzione totale t/ha	Dev St	Peso medio pianta (g)	Dev St	% in peso di produzione commerciabile	Dev St	% di scarto sul totale	Dev St	S.S. foglie %	Dev St	S.S. grumoli %	Dev St
T1	38.75	±4.10	930	±98.32	45.59	±3.05	54.41	±3.05	9.96	±0.29	6.86	±0.39
T2	40.94	±3.73	982	±89.58	41.70	±3.22	58.30	±3.22	8.51	±0.45	6.33	±0.14
T3	50.42	±2.85	1210	±68.31	40.00	±1.69	60.00	±1.69	8.69	±0.53	5.81	±0.13
T4	38.85	±0.92	932	±22.17	40.71	±3.79	59.29	±3.79	9.09	±0.27	6.14	±0.45
T5	45.63	±2.17	1095	±51.96	40.18	±1.01	59.82	±1.01	8.25	±0.59	5.87	±0.66
T6	46.77	±2.79	1122	±67.02	42.78	±1.72	57.22	1.72	8.77	±0.27	5.99	±0.22
<i>Media</i>	43.56		1045		41.83		58.17		8.88		6.17	

I valori più elevati di produzione (t/ha) sono stati riscontrati nella tesi totalmente di sintesi (T3) che ha evidenziato tuttavia anche un valore elevato di scarti prodotti, seguita dalla tesi T6 (biologica) che ha mostrato una maggiore percentuale in peso di produzione commerciabile rispetto a T3, seppure con una differenza statisticamente non significativa per questo parametro rispetto a T4. Il valore più alto di produzione commerciabile è comunque attribuibile a T1, la tesi organica, che ha ottenuto anche la maggiore percentuale di sostanza secca dei grumoli. I risultati meno promettenti sono da attribuire alla tesi T4 in termini di produzione totale e di percentuale di scarto sul totale.

Esperimento 3 – Gela, CL (CREA-OFA)

Poiché l'esperimento non è stato realizzato, non sono disponibili risultati.

WP3

Task 3.1

Come sopra riportato, i risultati delle analisi dei campioni di suolo e dei fertilizzanti pervenuti sono già stati riportati nella relazione del precedente periodo. Invece, quelle relative alle analisi dell'N minerale delle acque di irrigazione e di alcuni fertilizzanti sono ancora in corso e saranno riferiti nella prossima relazione.

Task 3.2

I risultati delle determinazioni isotopiche effettuate presso i laboratori del CREA-OFA di Acireale sono in corso di elaborazione, pertanto saranno riportati nella prossima relazione di monitoraggio.

Task 3.3

I risultati delle determinazioni effettuate presso i laboratori del CREA-OFA sui campioni di

cavolfiore campionati presso l'azienda sperimentale di Monsampolo del Tronto (seconda annualità) sono riportati in tabella 2.

Tabella 2. *Parametri chimico-fisici e qualitativi di cavolfiore campionato presso l'azienda sperimentale di Monsampolo del Tronto (seconda annualità). I dati riportati sono valori medi relativi a N. 4 repliche sperimentali per ogni tesi.*

tesi	pH	acidità totale (% acido citrico)	SST (°Brix)	altezza testa (cm)	diametro testa (cm)
1	6,35	0,23	7,14	10,00	13,75
2	6,26	0,21	6,93	10,13	13,50
3	6,51	0,21	8,28	9,75	13,00
4	6,48	0,23	7,76	12,00	13,88
5	6,53	0,20	7,67	9,38	12,50
6	6,39	0,21	7,21	10,63	13,63

Task 3.4

Rispetto alle attività previste nell'ambito della **task 3.4** è stata implementata, per ognuna delle colture oggetto di studio, la costituzione del database contenente tutte le variabili indagate. Inoltre, per tutti gli esperimenti, l'analisi della varianza è stata applicata per valutare la significatività ($p \leq 0.01$) di ogni variabile raccolta e la separazione delle medie è stata eseguita con il test post-hoc di Tukey. Relativamente alla coltura del cavolfiore, è stato applicato un modello di analisi discriminante lineare (LDA) al database completo contenente tutte le determinazioni merceologiche, nutraceutiche e isotopiche al fine di valutare l'efficacia del sistema di tracciabilità implementato per il primo anno di progetto. La combinazione lineare delle variabili prese in considerazione ha permesso di differenziare le produzioni biologiche da quelle convenzionali (gruppi) con una percentuale prossima al 100 %. Tale risultato, seppure parziale poiché riferito soltanto ad una stagione produttiva fa ben sperare circa il conseguimento degli obiettivi specifici del progetto.

WP 4

Task 4.1

La raccolta, da parte di tutti i partner, delle informazioni relative all'identificazione degli stakeholders del progetto è in continuo aggiornamento condiviso mediante accesso ad una cartella *google drive*.

Task 4.2

Non sono stati organizzati o realizzati eventi di disseminazione dei risultati nel semestre in oggetto.

3. Prodotti (Pubblicazioni, brevetti, convegni, filmati, corsi di formazione....)

L'emergenza COVID-19 non ha reso possibile i previsti eventi divulgativi che si svolgono presso i campi sperimentali nel periodo estivo.

Durante il periodo di riferimento erano stati sottomessi dei contributi per la partecipazione ai seguenti congressi:

-2nd International Conference and Exhibition on Nutritional Science and Food Chemistry, Lisbona, 8-9 ottobre 2020;

-XIII Italian Food Chemistry Congress, Marsala, 13-17 settembre 2020.

In seguito all'emergenza sanitaria da Sars-Cov-2 entrambi i congressi sono stati annullati ed al momento non ci sono indicazioni sulle date in cui avranno luogo.

4. Eventuali scostamenti dagli obiettivi intermedi del progetto

L'emergenza sanitaria attualmente in corso e le conseguenti misure restrittive intraprese per il contenimento della diffusione del contagio da Covid-19 hanno comportato un fermo delle attività a carattere produttivo. Non è stato infatti possibile avviare e portare a termine, per la seconda annualità, la prova agronomica relativamente alla coltura del pomodoro presso l'azienda Piano Stella di Vittoria (RG). Al momento, inoltre, considerato il permanere dello stato di emergenza sanitaria e l'impossibilità di prevederne con certezza il termine, risulta impossibile stimare una data certa per l'avvio della prova. Considerando che, una volta avviata la prova e conclusi i campionamenti, dovranno essere effettuate tutte le valutazioni analitiche e chemometriche che consentiranno di conseguire gli obiettivi previsti all'interno del WP 3, si stima uno scostamento significativo rispetto a quanto previsto nel timing progettuale.