Reg. (UE) n.1305/2013 - PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE (PSR)

Regione Toscana 2014-2020

PSR 2014-2020 - PS-GO 2017

Bando "SOSTEGNO PER L'ATTUAZIONE DEI PIANI STRATEGICI E LA COSTITUZIONE E GESTIONE DEI GRUPPI OPERATIVI (GO) DEL PARTENARIATO EUROPEO PER L'INNOVAZIONE IN MATERIA DI PRODUTTIVITA' E SOSTENIBILITA' DELL'AGRICOLTURA (PEI - AGRI)" - Annualità 2017

TITOLO DEL PIANO STRATEGICO:

"Ortobioattivo: agroecologia per la produzione sostenibile di ortaggi nutraceutici"

Acronimo: OBA.NUTRA.FOOD

RELAZIONE FINALE

Febbraio 2023

a) Partenariato, ruoli e attività svolte

- **Partner 1: Ortobioattivo di Battiata Andrea**

Persona di riferimento: Dott. Andrea Battiata
Ruolo: SOGGETTO CAPOFILA GO/ Impresa agricola
Attività svolta: Attività di coordinatore del Progetto e sperimentazione coltivazione ortive secondo il protocollo dell'Ortobioattivo presso la propria azienda.

- **Partner 2: Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Agro-ambientali (DISAAA-A) - Università di Pisa**

Persona di riferimento: Prof Luciano Avio e Prof.ssa Manuela Giovannetti.
Ruolo: Ente pubblico/Partner
Attività svolta: Caratterizzazione microbiologica di inoculanti micorrizici commerciali, e selezione del prodotto da utilizzare nella coltivazione di ortaggi mediante il sistema "Ortobioattivo". Predisposizione dei protocolli per l'utilizzo in campo del prodotto selezionato. Monitoraggio dello stato micorrizico degli ortaggi coltivati nelle aziende partner. Analisi del valore salutistico di ortaggi prodotti con l'utilizzo degli inoculi micorrizici selezionati.

- **Partner 3: Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica (DMSC) - Università degli Studi di Firenze**

Persona di riferimento: Prof. Francesco Sofi
Ruolo: Ente pubblico/Partner
Attività svolta: Test clinici di somministrazione dei prodotti ottenuti con agricoltura bioattiva rispetto a prodotti ottenuti con agricoltura convenzionale.

- **Partner 4: Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI, ex DISPAA) – Università degli Studi di Firenze**

Persona di riferimento: Prof. Simone Orlandini, Dott.ssa Ada Baldi
Ruolo: Ente pubblico/Partner
Attività svolta: Valutazione agronomica del metodo bioattivo: messa a punto del disegno sperimentale, individuazione delle metodologie di realizzazione delle prove e dei test di campo, realizzazione delle prove e dei test di campo, raccolta e analisi dati di campo. Stesura del protocollo di coltivazione. Affiancamento al capofila nelle fasi decisionali di valutazione dello stato di avanzamento ed eventuale scostamento dal pianificato delle attività progettuali e nella fase di coordinamento; affiancamento degli altri partner di progetto nella messa a punto e nella realizzazione dei test di campo e nelle attività divulgative e formative.

- **Partner 5: Orto botanico dell'Università degli Studi di Firenze**

Persona di riferimento: Dott.ssa Giulia Torta, già dott.ssa Marina Clauser
Ruolo: Ente pubblico/Partner
Attività svolta: Attività di divulgazione tramite organizzazione di due seminari, tre incontri tematici, quattro visite aziendali e un convegno conclusivo, redazione di una pubblicazione di 160 pagine sull'innovazione in oggetto, realizzazione e distribuzione di due depliant informativi, produzione di un video, creazione e aggiornamento di un sito tematico dedicato al progetto sotto dominio dell'Università di Firenze.

- **Partner 6: CAICT srl – Centro Assistenza Imprese COLDIRETTI TOSCANA SRL**

Persona di riferimento: Dott.ssa Olivia Fossi
Ruolo: Ente privato/Partner

Attività svolta: Attività di formazione mediante corsi brevi rivolto ad imprenditori e operatori agricoli, nonché a rappresentanti di istituzioni e enti pubblici, delle province toscane maggiormente vocate alla produzione orticola.

- **Partner 7: Azienda agricola di Paolo Colzi**

Persona di riferimento: Paolo Colzi
Ruolo: Impresa agricola/Partner
Attività svolta: Applicazione del metodo di coltivazione Ortobioattivo, implementazione e produzione ortaggi per i test agronomici, di laboratorio e clinici.

- **Partner 8: Azienda agricola di Villani Enrico**

Persona di riferimento: Enrico Villani
Ruolo: Impresa agricola/Partner
Attività svolta: Applicazione del metodo di coltivazione Ortobioattivo, implementazione e produzione ortaggi per i test agronomici, di laboratorio e clinici.

b) Innovazioni messe a punto e trasferite

Messa a punto del sistema di coltivazione Ortobioattivo e suo trasferimento alle aziende agricole partner del progetto e alle aziende agricole della Regione Toscana. (DAGRI-UNIFI)
L'analisi e lo studio del sistema di coltivazione Ortobioattivo hanno reso possibile la sua implementazione presso le aziende agricole partner che hanno così potuto testarne la facilità di realizzazione e di gestione e la quantità e qualità delle produzioni ottenibili. Nel corso del progetto, infatti, presso le tre aziende agricole partner sono stati realizzati numerosi cicli di coltivazione di ortaggi da foglia e da frutto che hanno consentito agli agricoltori di conoscere il sistema Ortobioattivo e di adottarlo a pieno. Allo stesso tempo, il ripetersi dei cicli colturali nei diversi contesti produttivi ha permesso al personale del DAGRI-UNIFI di testare e valutare il metodo di coltivazione, di evidenziarne le criticità e di intervenire per adeguare e ottimizzare il sistema e mettere a punto il sistema di coltivazione Ortobioattivo come presentato nel Protocollo di coltivazione.

c) Metodologie seguite e tempistica;

Le attività del **Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Agro-ambientali** dell'Università di Pisa sono state svolte con le seguenti metodologie e tempistiche.

- Selezione del formulato micorrizico. In una prima fase sono stati scelti, sulla base di criteri individuati precedentemente, tre inoculi micorrizici commerciali, tra quelli presenti nell'elenco dei prodotti registrati come prodotti ad azione specifica e ad azione su suolo, con la denominazione "Inoculo di funghi micorizici", elenco disponibile sul sito del Sistema Informativo Agricolo Nazionale, SIAN. Successivamente è stata valutata l'attività biologica dei tre prodotti per selezionare il migliore, in base a due parametri: capacità di micorrizare rapidamente, e contenuto di batteri PGPR. Il primo è stato valutato mediante biosaggio per la determinazione del potenziale di inoculo micorrizico, MIP (Mycorrhizal Inoculum Potential). Il secondo è stato valutato mediante isolamento e quantificazione di batteri con capacità fosforo solubilizzante, capacità di produzione di siderofori, e di sintesi di auxine.
- **Predisposizione dei protocolli per l'utilizzo in campo.** A causa dei tempi ristretti, dovuti alla sospensione delle attività per il COVID19, questa fase è stata semplificata, e, in base alle indicazioni del produttore, è stato suggerito ai partner aziendali di distribuire al terreno una quantità di inoculo micorrizico pari a ca. g 1,5 m-2. L'efficacia del protocollo è stata valutata nella prima fase di monitoraggio della innovazione in campo (Ottobre-Dicembre 2020), effettuata mediante determinazione della percentuale di colonizzazione delle

radici delle piante coltivate mediante il sistema "Ortobioattivo". Il campionamento è consistito nel prelievo di porzioni di apparato radicale di 3-5 piante per ciascuna parcella e per ogni specie orticola prescelta. Il rilievo è stato effettuato, come previsto, in due date successive, in genere dopo 2-4 settimane dall'impianto, e poco prima o durante il periodo di raccolta.

- **Monitoraggio in campo dello stato micorrizico di orticole coltivate nelle aziende partner.** Il monitoraggio è proseguito con le stesse modalità di campionamento e di analisi, nella fase successiva della sperimentazione (2021-2022).
- **Analisi del valore salutistico di ortaggi prodotti.** Nel corso dei campionamenti eseguiti durante il 2021 e 2022 per la valutazione dello stato micorrizico, sono stati prelevati parti edibili di ortaggi selezionati. I campioni, preparati (puliti e sezionati) in laboratorio e conservati in congelatore a – 80° C, sono stati elaborati nella primavera del 2022. Per ogni specie orticola è stato utilizzato 1 g di tessuto vegetale. Tre colture sono state selezionate per ogni azienda Partner.

Le attività del **Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica** dell'Università degli Studi di Firenze sono state svolte con le seguenti metodologie e tempistiche.

Sono stati reclutati 20 soggetti clinicamente sani (14 F; età media 39,4 ± 12,1 anni) a cui sono stati testati i prodotti in questione per la durata di 8 settimane e confrontati con un simil periodo dove i soggetti hanno consumato prodotti vegetali coltivati con metodo convenzionale. Prima di iniziare la somministrazione i soggetti reclutati sono stati sottoposti ad una visita medica con valutazione generale del peso e della composizione corporea e raccolta del campione delle feci per la valutazione del microbioma intestinale. Le misure antropometriche e la composizione corporea sono state raccolte da ciascun soggetto all'inizio e alla fine della fase di intervento. I sintomi gastrointestinali sono stati valutati attraverso la *Global Assessment of Improvement Scale* (GAI, punteggio 0-63), la scala *Bristol* e la *Symptom Severity Scale* (SSS, punteggio 0-500); il benessere generale attraverso la *12-item Short Form Survey* (SF-12). Al fine di rilevare eventuali variazioni in seguito al consumo di tali prodotti è stato loro richiesto un campione di feci per poter effettuare l'analisi del microbiota intestinale e degli acidi grassi a catena corta (SCFAs), media (MCFAs) e lunga (LCFAs). La caratterizzazione del microbiota intestinale dei soggetti, pre e post-intervento, è stata effettuata mediante il sequenziamento del gene codificante la subunità 16S del ribosoma batterico.

Le attività del **Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali** dell'Università degli Studi di Firenze sono state svolte con le seguenti metodologie e tempistiche.

- Indagine preliminare: attraverso incontri e sopralluoghi presso l'azienda capofila del progetto sono stati approfonditi i principi di funzionamento del sistema di coltivazione Ortobioattivo. Inoltre, attraverso interviste e sopralluoghi sono state indagate le condizioni specifiche delle tre aziende agricole partner, come ad esempio le tecniche di coltivazione normalmente adottate, la disponibilità di spazi, tempi e risorse che potevano essere messe a disposizione del progetto. I risultati della suddetta attività sono stati trasferiti ai partner scientifici e discussi ai fini di individuare le diverse esigenze sperimentali utili a mettere a punto il sistema di coltivazione. L'effettuazione dell'indagine preliminare ha richiesto 5 mesi di attività (gennaio-maggio 2020).
- Progettazione e realizzazione del disegno sperimentale: il disegno sperimentale ha previsto l'allestimento, in ciascuna delle aziende agricole partner, di 6 *banquettes* (repliche) di 25 m^2. Tre repliche sono state utilizzate come tesi di controllo e 3 come test per l'inoculo con micorrize. La progettazione e la realizzazione hanno richiesto 4 mesi di attività (giungo-settembre 2020). Per maggiori dettagli sulle metodologiche di costruzione dei banquettes si rimanda al protocollo di coltivazione.
- Caratterizzazione e monitoraggio del substrato di coltivazione: per la caratterizzazione del substrato di coltivazione, due settimane dopo la costituzione dei banquettes di coltivazione, da ciascun banquette sono stati prelevati 3 campioni di substrato che sono stati analizzati in laboratorio. I parametri analizzati, secondo le metodologie indicate nelle linee guida europee, sono stati: pH, C.E., azoto nitrico e ammoniacale, fosforo e

potassio (met. UNI EN 13652, in estratto acquoso); carbonio totale (met. Springer-Klee); azoto totale (metodo Kjeldahl). La raccolta e l'analisi dei campioni hanno richiesto 1 mese di attività (settembre-ottobre 2020). Successivamente, alla fine del primo e del secondo anno di coltivazione sono stati prelevati ulteriori campioni di substrato che sono stati analizzati per gli stessi parametri al fine di verificare il contenuto di elementi nutritivi e la degradazione della sostanza organica. La raccolta e l'analisi dei campioni hanno richiesto ciascuna volta 1 mese di attività (settembre-ottobre 2021 e 2022). Durante la coltivazione, il pH, la C.E. e il contenuto di nitrati del substrato di coltivazione sono stati monitorati con cadenza bisettimanale o mensile attraverso apparecchiature portatili (settembre 2020 – settembre 2022).

- Programmazione e progettazione dei cicli di coltivazione: la progettazione ha interessato la scelta delle specie orticole da coltivare nelle diverse aziende agricole nei due anni di sperimentazione. La programmazione ha riguardato la stesura del calendario di semina/trapianto, coltivazione, raccolta e campionamento. La programmazione e la progettazione dei cicli di coltivazione hanno richiesto in totale 1 mese di attività, svolta in parte nel mese di luglio del 2020 e in parte nel mese di settembre del 2021.
- Monitoraggio dei cicli di coltivazione e raccolta dati di campo: le specie coltivate, alcune di queste per più cicli e da più aziende contemporaneamente, sono state: finocchio, carota, cicoria, aglio fresco, aglio secco, lattuga, porro, fava, pomodoro, peperone e melanzana. Per ciascuna specie sono state monitorate le fasi fenologiche e, a cadenza bisettimanale, sono stati misurati lo SPAD, l'altezza della pianta, il numero dei frutti prodotti o il diametro del cespo. La coltivazione è stata condotta a ciclo pressoché continuo a partire dall'autunno del 2020 fino alla fine dell'estate del 2022.
- Raccolta: la raccolta è stata effettuata al raggiungimento dello stadio di sviluppo commerciale. Sono state campionate almeno 10 piante per specie per ciascuna *banquettes* di coltivazione. Il campionamento ha previsto la raccolta delle piante intere e, solitamente, la raccolta delle diverse specie è stata effettuata la mattina.
- Determinazione della produzione e delle caratteristiche merceologiche: immediatamente dopo ciascuna raccolta, i campioni sono stati trasferiti nei laboratori del DAGRI e interamente processati nell'arco di uno o due giorni. I parametri produttivi e merceologici considerati sono stati: peso fresco, peso secco (dopo essiccazione in stufa a 80°C fino a peso costante), altezza della pianta, numero di foglie/numero di frutti, diametro/calibro dei cespi e dei frutti per la parte aerea; peso fresco, peso secco (dopo essiccazione in stufa a 80°C fino a peso costante) e lunghezza per la parte radicale.
- Analisi e valutazione dati: i dati ottenuti dalle indagini di campo e di laboratorio sono stati sottoposti ad analisi della varianza con Test di Tukey's ($p \leq 0,05$) e esaminati ai fini della valutazione agronomica e della messa a punto del sistema di coltivazione Ortobioattivo. L'attività di analisi e valutazione dati ha impegnato il personale del DAGRI coinvolto nel progetto a partire dal mese di settembre del 2020 fino al mese di novembre del 2022.
- Stesura della relazione intermedia, della relazione finale e del protocollo di coltivazione: le metodologie utilizzate, le loro tempistiche e i dati e i risultati ottenuti dalle indagini di campo e di laboratorio sono stati riportati e discussi nelle relazioni intermedia e finale. A seguito della valutazione agronomica e della messa a punto del sistema di coltivazione è stato prodotto un protocollo di coltivazione che rappresenta una guida per l'allestimento e la gestione di un ortobioattivo. La produzione dei suddetti prodotti ha impegnato il personale del DAGRI dal mese di ottobre del 2020 fino al mese di gennaio del 2023.

d) Prodotti e risultati conseguiti;

- **Protocollo di coltivazione bioattiva (DAGRI-UNIFI):**

L'intensa attività di studio e di analisi di campo e di laboratorio portata avanti per l'intera durata del progetto e l'attenta valutazione dei risultati quali-quantitativi ottenuti in seguito alla coltivazione di ortaggi da foglia e da frutto con il sistema Ortobioattivo hanno permesso la stesura di un protocollo di coltivazione. Tale protocollo, adottabile sia da professionisti del settore che da hobbisti, rappresenta una facile guida per l'allestimento e la coltivazione di un "Ortobioattivo".

- **Individuazione dell'inoculo commerciale più attivo e del microbiota più funzionale (DISAAA-A-UNIPI)**

Il formulato da proporre ai partner aziendali per la inoculazione delle loro colture, è stato individuato nel prodotto Aegis Microgranulare, che ha fornito la migliore risposta al test di micorrizazione (MIP), rispetto a Aegis Irriga, e il più alto numero di isolati batterici con attività PGPR (fosforolitici e produttori di siderofori e/o auxine), rispetto a Micosat F.

- **Protocollo di utilizzo dell'inoculo micorrizico prescelto da fornire agli agricoltori (DISAAA-A-UNIPI)**

A causa dei tempi ristretti, dovuti alla sospensione delle attività per il COVID19, questa fase è stata semplificata, e, in base alle indicazioni del produttore, è stato suggerito ai partner aziendali di distribuire al terreno una quantità di inoculo micorrizico pari a ca. g 1,5 m^{-2}. I risultati del monitoraggio della micorrizazione, nella prima fase di sperimentazione (Ottobre-Novembre 2020), non hanno mostrato un effetto dell'inoculo sulla colonizzazione delle piante campionate, rispetto a quelle non inoculate, che è risultata per tutte completamente assente o molto scarsa. Di conseguenza, è stata apportata una modifica alla procedura di distribuzione del prodotto micorrizico, con l'aumento della dose da distribuire direttamente alle piante (10 g per pianta). La modifica non ha tuttavia avuto effetto sullo status micorrizico delle piante trattate. Benchè siano state monitorate, tra autunno 2020 e inverno 2022, venti diverse colture, di cui 12 in due diverse fasi vegetative, in pochi casi le piante presentavano radici colonizzate da funghi micorrizici, e comunque in misura molto bassa e non significativamente diversa rispetto alle piante di controllo.

In definitiva, la sperimentazione condotta durante il progetto non ha permesso di ottenere un protocollo soddisfacente in termini di colonizzazione micorrizica delle specie ortive.

- **Determinazione della qualità salutistica dei prodotti vegetali ottenuti con l'uso dell'inoculo prescelto (DISAAA-A-UNIPI)**

In generale non è stato osservato un effetto significativo della inoculazione micorrizica sul contenuto di polifenoli totali, e sulle attività antiossidanti e antiradicaliche nelle piante coltivate con il sistema "Ortobioattivo". Le specie ortive su cui sono sono state effettuate le analisi per la valutazione sono state: l'aglio, la fava, la lattuga (cv. Canasta, Trocadero e Ulmo), il peperone, la melanzana e il pomodoro.

Per quanto riguarda il contenuto di polifenoli, le differenze con il trattamento di controllo non sono risultate mai statisticamente significative. Anche i risultati dell'analisi delle attività antiossidanti e antiradicaliche hanno mostrato un andamento simile a quello osservato per il contenuto di polifenoli. Tuttavia, per quanto riguarda l'attività antiradicalica, un effetto statisticamente significativo dell'inoculazione micorrizica è stato osservato in due colture, la fava e il peperone, ma con esiti contrastanti: l'applicazione dell'inoculo micorrizico è associata a un aumento dell'attività radicalica in fava, e a un decremento in peperone. Tale differenza può, ipoteticamente, essere ascritta all'azione delle popolazioni batteriche associate ai simbionti micorrizici presenti nel prodotto commerciale.

- **Valutazione delle caratteristiche nutraceutiche degli alimenti (DMSC)**

Dai risultati ottenuti è stato possibile riscontrare, per quanto riguarda i parametri antropometrici, una diminuzione significativa ($p<0,05$) della massa grassa (-7%) e un aumento della massa magra (+2,4%), della massa muscolare (+2,5%), dell'acqua corporea totale (+2,7%) e dell'acqua extracellulare (+2,5%) per l'assunzione di verdure coltivate con il metodo "Ortobioattivo" rispetto alle verdure coltivate con metodo convenzionale.

- **Test clinico di somministrazione dei prodotti ottenuti con agricoltura bioattiva rispetto a prodotti con agricoltura convenzionale (DMSC)**

I risultati ottenuti dallo studio clinico di intervento a confronto tra prodotti vegetali ottenuti con il metodo "Ortobioattivo" rispetto a quelli ottenuti da metodo di coltivazione tradizionale hanno potuto dimostrare il possibile effetto salutistico dei prodotti in questione. Per quanto riguarda i parametri antropometrici, una diminuzione significativa ($p<0,05$) della massa grassa (-7%) e un aumento della massa magra (+2,4%), della massa muscolare (+2,5%), dell'acqua corporea totale (+2,7%) e dell'acqua extracellulare (+2,5%) per l'assunzione di verdure coltivate con il metodo "Ortobioattivo" rispetto alle verdure coltivate con metodo convenzionale. Non sono state osservate differenze significative nel peso corporeo o nell'IMC. Per quanto riguarda i questionari relativi alla sintomatologia gastrointestinale, è stato possibile osservare un miglioramento significativo della fase di intervento con prodotti vegetali ottenuti con il metodo "Ortobioattivo" rispetto al metodo convenzionale, del punteggio totale del GAI (+9,9%), in particolare per quanto riguarda la fatica (+17%), la nausea (+12,4%), la cefalea (+18,5%), la concentrazione (+16,7%) e i dolori muscolari (+13,7%). Non sono state osservate differenze significative nei punteggi totali dei questionari Bristol, SSS e SF-12. Tuttavia, sono state registrate differenze significative in alcuni dei singoli item dei questionari, come il miglioramento della concentrazione (+11,1%) e dell'interferenza dei sintomi gastrointestinali sulla qualità della vita (-48,7%).

Per quel che riguarda la composizione del microbiota intestinale, l'analisi meta-genomica non ha determinato una modifica significativa della composizione del microbiota intestinale ($p= 0.94$). Tale dato è confermato anche dall'analisi della diversità alfa che non mostra variazioni tra i campioni al baseline e dopo 8 settimane (Observed $p= 0.81$; Shannon $p= 0.37$; Evenness $p= 0.83$). L'analisi più dettagliata delle eventuali differenze di abbondanza di singoli taxa ha rivelato, rispetto ai campioni a T0, una riduzione statisticamente significativa della famiglia Leuconostocaceae ($log2FC= 10.30$; $padj= 0.02$) e dei generi Eubacterium ruminantium ($log2FC= 10.63$; $padj= 0.02$) e Weissella ($log2FC= 12.02$; $padj= 7,6e-3$). L'analisi degli acidi grassi a corta, media e lunga catena ha poi evidenziato una riduzione significativa ($p=0,008$) dell'acido nonanoico dopo 8 settimane di intervento.

In conclusione, pertanto lo studio clinico di intervento e confronto tra verdure coltivate con il metodo "Ortobioattivo" e verdure coltivate con il metodo convenzionale ha potuto registrare alcuni miglioramenti significativi della composizione corporea e del benessere generale dal punto di vista gastrointestinale. Durante la fase di consumo dei prodotti vegetali ottenuti con il metodo "Ortobioattivo" i soggetti hanno riscontrato un miglioramento a livello gastrointestinale e di qualità della vita, stante a dimostrare il possibile effetto nutraceutico / salutistico del consumo di tali prodotti vegetali rispetto a quelli ottenuti con metodo convenzionale. Inoltre, la variazione di alcuni generi batterici si è associata alla riduzione di un acido grasso ad azione pro-infiammatoria, suggerendo il potenziale effetto anti-infiammatorio di tali ortaggi.

e) Ricadute economiche e ambientali;

Il sistema di coltivazione "Ortobioattivo", così come messo a punto nell'ambito del progetto OBA.NUTRA.FOOD., consente di ottimizzare l'uso degli input produttivi e di aumentare la resa e la qualità delle produzioni. Per le aziende agricole questo si traduce in un vantaggio economico, inteso come riduzione dei costi di produzione e aumento dei ricavi, ma allo stesso tempo ha importanti ricadute ambientali.

I principali indicatori delle ricadute ambientali ed economiche possono essere così riassunti:

- Risparmio idrico: l'adozione del sistema di irrigazione a goccia consente di fornire alle piante l'acqua necessaria per il loro accrescimento ottimale ed è sicuramente il metodo irriguo più efficiente e sostenibile da un punto di vista economico ed ambientale perché impiega piccoli volumi e consente di localizzare l'adacquamento nell'immediata vicinanza delle singole piante eliminando gli sprechi di acqua. Al contempo, la copertura del terreno con teli pacciamanti consente di ridurre le perdite di acqua dal terreno per evaporazione.
- Riduzione dell'uso di concimi: la sostanza organica e l'humus presenti in quantità significative nel substrato di coltivazione, oltre a rilasciare essi stessi elementi nutritivi, rallentano la precipitazione in forme insolubili e migliorano l'assimilazione degli elementi nutritivi già presenti. Inoltre, la consociazione di trifogli nani e nanissimi con solanacee consente la fissazione dell'azoto atmosferico aumentando la composizione nutritiva del substrato.
- Riduzione (o eliminazione) dell'utilizzo di mezzi meccanici: l'utilizzo di mezzi meccanici è facoltativo in fase di costruzione delle *banquettes* e non è necessario in fase di coltivazione e raccolta. Per fare solo un esempio, considerata la composizione organica e sabbiosa del substrato di coltivazione, l'estirpazione delle malerbe può essere realizzata in maniera facile e veloce anche manualmente riducendo l'impatto economico e ambientale conseguente all'utilizzazione di mezzi meccanici.
- Riduzione dell'uso di diserbanti e fitofarmaci: l'adozione della pacciamatura, delle rotazioni e della consociazione con trifogli nani o nanissimi, che formano un denso tappeto che copre completamente il terreno, rallentano (o inibiscono) lo sviluppo delle infestanti. L'adozione del sistema di irrigazione a goccia riduce la diffusione di malattie fungine radicali, del colletto e della parte aerea delle piante limitando (o eliminando) il ricorso a sostanze chimiche.
- Ottimizzazione quali-quantitativa delle rese: il substrato di coltivazione soffice e ricco di sostanza organica favorisce lo sviluppo ottimale dell'apparato radicale delle piante che riesce a svilupparsi al massimo e ad assorbire al meglio gli elementi nutritivi e l'acqua presenti nel substrato di coltivazione. Questo si traduce in un ottimale sviluppo della parte aerea e dei frutti con conseguente miglioramento delle rese sia in termini quantitativi che merceologici e salutistici. Da un punto di vista nutraceutico è stato infatti dimostrato il possibile effetto salutistico che, rispetto all'assunzione di ortaggi coltivati con metodo convenzionale, può derivare dall'assunzione di ortaggi prodotti con il sistema di coltivazione Ortobioattivo. I risultati ottenuti dallo studio clinico di intervento hanno evidenziato una diminuzione significativa della massa grassa e un aumento della massa magra, della massa muscolare e dell'acqua corporea totale ed extracellulare. Inoltre, per quanto riguarda la sintomatologia gastrointestinale, è stato possibile osservare una riduzione significativa della fatica, della nausea, della cefalea e dei dolori muscolari e un aumento della capacità di concentrazione. Le ricadute positive sulla salute umana conseguenti al consumo di ortaggi bioattivi non solo possono consentire agli agricoltori di spuntare un maggior prezzo di vendita sul mercato ma anche di allargare le vendite a particolari mercati di nicchia.

L'analisi economica ha permesso di quantificare i costi di realizzazione delle *banquettes* e i ricavi ottenibili dalla vendita dei prodotti orticoli ottenuti con il sistema di coltivazione Ortobioattivo rispettivamenente in, 5,00-10,00 euro al mq (in base alla logistica e ai materiali utilizzati) e 20-25 euro al mq (in base alla specie orticola considerata).

f) Spese sostenute per l'attuazione del PS-GO (quadro sintetico);

Partner richiesto attuatore (ID)	Sotto misura	WP (n.)	Costo Euro	% incidenza sul Progetto	% di contribuzione	Contributo Richiesto	Costo finale Progetto	Contributo a saldo
P2	16.2	**1**	€ 47.985,27	**16%**	**90%**	€43.186,72	€ 52.073,68	€ 43.186,72
P3	16.2	**2**	€ 40.000,00	**14%**	**90%**	€36.000,00	€ 41.217,70	€ 36.000,00
P4	16.2	**4**	€ 50.000,00	**17%**	**90%**	€45.000,00	€53.370,71	€ 45.000,00
P5	1,2	**3**	€ 24.700,00	**8%**	**100%**	€24.700,00	€ 24.598,54	€ 24.598,54
P5	1,3	**3**	€ 13.500,00	**5%**	**80%**	€10.800,00	€ 9.426,13	€ 7.540,90
P6	1,1	**7**	€ 8.442,90	**2%**	**80%**	€ 6.754,32	€ 8.307,30	€ 6.645,84
P1	16.2	**6**	€ 15.000,00	**5%**	**90%**	€13.500,00	€ 15.465,86	€ 13.500,00
P7	16.2	**9**	€ 6.000,00	**2%**	**90%**	€ 5.400,00	€ 6.330,31	€ 5.400,00
P8	16.2	**11**	€ 10.000,00	**3%**	**90%**	€ 9.000,00	€ 10.642,75	€ 9.000,00
		Costo totale con DUA	**€ 214.102,31**		**Contributo richiesto con DUA**	**€ 193.120,38**	**€ 221.432.60**	**€ 190.872,00**

g) Quadro delle attività di trasferimento di conoscenze realizzate (numero dei partecipanti agli eventi/corsi realizzati, programmi delle iniziative, presentazioni, sito web, ecc) e copia del materiale informativo, divulgativo, didattico e tecnico-scientifico prodotto;

L'attività di trasferimento delle conoscenze ha permesso di conseguire ottimi risultati in termini di pubblico target raggiunto grazie ad una accurata progettazione e all'articolazione di differenti sottomisure.

Il **CAICT srl**, in quanto agenzia formativa di Coldiretti Toscana, è stato il partner incaricato di progettare e realizzare un **corso breve di 10 ore** sul metodo Ortobioattivo ripetuto in tre edizioni, erogando complessivamente 30 ore di formazione secondo i protocolli Covid al momento vigenti.

In collaborazione con il capofila ed i partner, è stata effettuata la programmazione didattica delle tre edizioni del corso breve, e quindi la definizione dei seguenti aspetti:

1. Individuazione degli argomenti da trattare nel corso di formazione e del tempo necessario.
2. Perfezionamento delle risorse umane coinvolte. In fase attuativa sono stati individuati i docenti e i tutor, integrando l'elenco delle risorse umane allegato in domanda d'aiuto, attribuendole a ciascun argomento sulla base delle competenze ed esperienze nelle relative tematiche. In allegato 1 ii prospetto aggiornato delle risorse umane impegnate.

3. Individuazione della modalità di erogazione. In seguito alle restrizioni per ii contenimento del contagio da Covid-19, si è preferito adottare la modalità a distanza per tutte le edizioni del corso, dotandosi di idonei strumenti, conoscenze, procedure, necessari alla realizzazione delle lezioni in tale modalità
4. Calendarizzazione delle lezioni formative sono state programmate e realizzate nella primavera 2022, ossia successivamente alla messa a punto del protocollo Ortobioattivo nell'ambito delle attività svolte dal GO.

Gli argomenti trattati durante i seminari sono stati :

1. II GO OBA.NUTRA.FOOD: inquadramento, finalità, azioni
2. Ortobioattivo : il protocollo di coltivazione
3. Orticoltura sostenibile e gestione della sostanza organica
4. Uso dei biostimolanti in agricoltura
5. Rotazioni e consociazioni
6. Ruolo dei microrganismi: batteri e funghi
7. Modalità biointensiva
8. Market Garden

I corsi sono stati svolti da sulla piattaforma Zoom e sono stati seguiti complessivamente da 30 aziende agricole professionali. Tutti i materiali didattici prodotti nell'ambito del corso sono stati messi a disposizione dai docenti e sono liberamente scaricabili nell'apposita pagina del sito di progetto.

L'**Orto botanico di Firenze**, inserito nel Sistema Museale di Ateneo, ha curato e coordinato tutte le attività di disseminazione e divulgazione del progetto verso l'esterno, avvenuta grazie a due sottomisure diverse (1.2. e 1.3) che hanno consentito la realizzazione di differenti tipologie di eventi e ai coinvolgimento di target specifici di partecipanti, tra cui agricoltori, professionisti, amministratori pubblici ma anche hobbisti e pubblico generico. Si ritiene opportuno precisare che tutti gli eventi di entrambe le sottomisure sono stati attivati grazie al raggiungimento della soglia di 15 iscrizioni di titolari di aziende agricole con almeno una sede operativa nel territorio regionale toscano, il target di destinatari individuati dal bando PS GO.

Nello specifico, le attività di divulgazione e comunicazione comprese nella **sottomisura 1.2** si sono svolte complessivamente tra aprile 2021 e aprile 2022 e hanno previsto:

- l'allestimento e l'aggiornamento di un **sito tematico** dedicato al progetto;

Il sito web, visitabile all'indirizzo https://www.ortobioattivopsgo.unifi.it/index.html# è autonomo ma è stato costruito all'interno del sito istituzionale del Sistema Museale di Ateneo di cui fa parte l'Orto Botanico di Firenze. La costruzione di un sito web dedicato ha permesso di far conoscere il progetto in tutte le sue fasi e i partner con le relative esperienze e competenze. Ha consentito inoltre di caricare i contenuti relativi al PS-GO approfonditi durante le presentazioni pubbliche e gli incontri tematici, nonché durante gli scambi aziendali.

- l'organizzazione di **tre incontri tematici** in presenza sul protocollo "Ortobioattivo" svolti rispettivamente presso l'Orto Botanico di Lucca, l'Orto Botanico di Firenze e le aziende agricole Peperita e Poggio ai Santi, in provincia di Livorno.

L'obiettivo dei tre incontri tematici è stato quello di diffondere al maggior numero di realtà produttive – poste in diverse condizioni territoriali e climatiche - le basi teoriche della tecnica "Ortobioattivo" e la sua possibile replicabilità in altri contesti. Le tematiche affrontate durante le visite aziendali sono state coerenti con il PS-GO: protocollo Ortobioattivo (aspetti agronomici innovativi, ricadute economiche, produttive e ambientali); relazione tra microrganismi - fertilità del suolo - salubrità degli alimenti; legame tra tecniche produttive e valore nutraceutico degli alimenti; alimentazione sana ed equilibrata; biostimolanti e biofertilizzanti, valorizzazione delle produzioni locali, autoproduzione di biostimolanti e biofertilizzanti.

Complessivamente, i tre incontri tematici hanno coinvolto più di 90 partecipanti, tra professionisti, hobbisti, appassionati e cittadini; tra questi, 40 sono state le differenti aziende agricole toscane raggiunte che si sono iscritte e hanno partecipato ad uno o più incontri.

- l’organizzazione di **due seminari di approfondimento** sul metodo Ortobioattivo, il progetto OBA.NUTRA.FOOD e le tematiche ad essi connesse, quali l'agronomia, la microbiologia agraria e la nutrizione umana.

Differentemente da quanto previsto in fase di progetto, i seminari si sono svolti in modalità online in considerazione delle normative in materia materia di contenimento e contrasto all’infezione da Covid-19. I due seminari hanno coinvolto complessivamente oltre 250 persone da diverse regioni italiane e 18 diverse aziende agricole toscana, raggiungendo il target richiesto dalla Regione Toscana che identifica proprio gli agricoltori come destinatari finali delle azioni di informazione e comunicazione dei progetti PSR.

- la realizzazione di **due depliant** sul protocollo Ortobioattivo e sull'uso dei microrganismi effettivi.

Oltre ad essere liberamente scaricabili in formato digitale, la versione cartacea dei depliant (1000 copie ciascuno) è stata distribuita al pubblico durante le attività informative (incontri tematici, convegno).

- la produzione di un **video** della durata di 8’22’’ in cui è stato presentato il metodo di coltivazione Ortobioattivo, il progetto OBA.NUTRA.FOOD, i suoi obiettivi e i suoi partner.

Il video è stato presentato al pubblico in occasione del convegno del 4 aprile 2022 ed è fruibile tramite il canale YouTube del Sistema Museale di Ateneo.

- la realizzazione di una **pubblicazione di 160 pagine** dedicata al progetto, al metodo Ortobioattivo e all’orticoltura sostenibile, distribuita sia in formato cartaceo che online.

Il volume è provvisto di ISBN e si presenta come una pubblicazione corale di 160 pagine costituita da 30 diversi contributi che affrontano tematiche legate al metodo Ortobioattivo e alle attività di ricerca del progetto PS-GO tra cui l’agronomia, la microbiologia del suolo, la nutrizione umana, ma anche la conservazione dell’agrobiodiversità e il valore sociale dell’orticoltura. I testi del libro spiegano in dettaglio la tecnica innovativa Ortobioattivo, le sue ricadute in termini di fertilità del suolo, produttività, resistenza delle piante ai patogeni e ai fattori ambientali, la sua relazione con la qualità del cibo e la sua replicabilità in contesti diversi per substrato colturale, posizione geografica, estensione. Inoltre gli approfondimenti sui temi generali – sostenibilità, agroecologia, biodiversità, valore nutraceutico di ortaggi e frutti – permettono di inquadrare la tecnica innovativa in una più ampia cornice scientifica. Distribuito gratuitamente in 500 copie e presentato in occasione del convegno del 4 aprile 2022, è fruibile anche in una versione online che può essere scaricata tramite il sito di progetto e quello del Sistema Museale di Ateneo, dove risulta essere il pdf più scaricato del 2022.

- l’organizzazione di un **convegno** svoltosi il 4 aprile 2022 a Firenze.

Il convegno, inizialmente previsto in apertura delle azioni informative, è stato posticipato così da poter svolgere l’evento in presenza, pur sempre nella rigorosa osservanza delle disposizioni di legge in materia di contenimento e contrasto all’infezione da Covid-19. Obiettivo dell’evento, della durata di 6 ore e articolato in due sessioni, è stato quello di diffondere le conoscenze sulla tecnica innovativa “Ortobioattivo” contestualizzandola in un più ampio quadro tematico relativo alla sostenibilità in agricoltura, al rapporto fra modalità di coltivazione, valore nutraceutico di frutta e verdura e salute umana, alla tutela della biodiversità. La sessione della mattina è stata introdotta dalla dott.ssa Stefania Saccardi, Vice Presidente della Giunta Regionale Toscana e assessore all'Agricoltura, che ha ribadito l'impegno della Regione del sostenere le aziende attente alla sostenibilità ambientale, al mantenimento della fertilità dei suoli e della biodiversità, che basano la loro produzione su solide basi scientifiche e collaborazioni con enti di ricerca. Oltre 90 le persone, tra cui 20 titolari di aziende agricole, che complessivamente hanno preso parte all’evento.

Nell’ambito della **sottomisura 1.3**, l’Orto botanico ha invece curato l’organizzazione tra novembre 2021 e marzo 2022 di un ciclo di quattro visite aziendali destinate prioritariamente agli agricoltori e incentrate sulla replicabilità del metodo in differenti contesti pedoclimatici.

Le attività hanno riguardato, come previsto in fase di progetto, l'organizzazione di un totale di quattro visite all'interno della regione Toscana, rispettivamente alle aziende capofila (Azienda agricola Ortobioattivo di Andrea Battiata, via di San Carlo 9/F, Firenze) e partner del progetto (Azienda agricola Paolo Colzi, via delle Fonti 18-20, Prato; Azienda agricola Enrico Villani, via Leonardo da Vinci 47-49, Lastra a Signa) nonché presso una realtà aziendale non partner, ma che adotta i principi agroecologici e la tecnica Ortobioattivo, situata nei pressi di Badia a Passignano (Tavarnelle Val di Pesa, FI).

L'obiettivo delle quattro visite aziendali è stato quello di diffondere al maggior numero di realtàproduttive – poste in diverse condizioni territoriali e climatiche - le basi teoriche della tecnica "Ortobioattivo" e la sua possibile replicabilità in altri contesti. Le tematiche affrontate durante le visite aziendali sono state coerenti con il PS-GO: protocollo Ortobioattivo (aspetti agronomici innovativi, ricadute economiche, produttive e ambientali); relazione tra microrganismi - fertilità del suolo - salubrità degli alimenti; legame fra tecniche produttive e valore nutraceutico degli alimenti; alimentazione sana ed equilibrata; biostimolanti e biofertilizzanti, valorizzazione delle produzioni locali, autoproduzione di biostimolanti e biofertilizzanti.

Le visite hanno rappresentato l'occasione privilegiata per discutere circa la replicabilità del metodo in altre realtà aziendali e per confrontarsi su aspetti tecnici legati alla realizzazione e gestione dell'Ortobioattivo. Ciascuna visita ha avuto la durata di 4 ore ed ha coinvolto un numero minimo di 15 destinatari, individuati secondo il punto 6.3.3 dell'allegato B – bando PS-GO. Vista la rilevanza dell'argomento trattato ed il grande interesse suscitato dalle iniziative, si è deciso, una volta raggiunto il target minimo di iscrizioni provenienti dai destinatari sopra citati, di accogliere le richieste di iscrizione provenienti anche da liberi professionisti, studenti universitari, docenti, hobbisti e pubblico generico.

Di seguito, si riporta una **tabella riassuntiva di tutte le attività** di trasferimento conoscenze realizzate.

Sottomisura	Partner	Categoria di costo	Titolo dell'evento/prodotto	Data	Partecipanti	Iscritti idonei	Documentazione
1.1	CAICT SRL	-	Corso breve n. 1	Dal 18/03/2022 al 31/03/2022	11	11	Programma | Presentazioni
1.1	CAICT SRL	-	Corso breve n. 2	Dal 28/03/2022 al 11/04/2022	10	10	Programma | Presentazioni
1.1	CAICT SRL	-	Corso breve n. 3	Dal 30/03/2022 al 15/04/2022	9	9	Programma | Presentazioni
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di	E-presentazioni pubbliche	Seminario "Agricoltura sostenibile e il cibo che cura"	14 settembre 2021	78	24	Programma | Presentazioni

Sottomisura	Partner	Categoria di costo	Titolo dell'evento/prodotto	Data	Partecipanti	Iscritti idonei	Documentazione
	Ateneo						
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	E-presentazioni pubbliche	Seminario "Prospettive di ricerca e sviluppo nel campo dell'orticoltura sostenibile"	12 ottobre 2021	78	17	Programma | Presentazioni
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	E-presentazioni pubbliche	Convegno "Ortobioattivo sano buono e salutare"	4 aprile 2022	55	21	Programma | Resoconto
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	F-incontri tematici	Il metodo Ortobioattivo, il valore e la qualità del cibo: incontro tematico all'Orto Botanico di Lucca	15 ottobre 2021	23	15	Programma | Resoconto
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	F-incontri tematici	"Ortobioattivo: buono per te e per il pianeta" all'Orto Botanico di Firenze	19 marzo 2022	34	15	Programma | Resoconto
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	F-incontri tematici	"Ortobioattivo in trasferta" in provincia di Livorno	26 marzo 2022	35	18	Programma | Resoconto
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	G-materiale informativo	Depliant a 4 facciate sull'utilizzo di lombricompost, microrganismi effettivi e micorrize (1.000 copie)	Novembre 2022	-		Depliant

Sottomisura	Partner	Categoria di costo	Titolo dell'evento/prodotto	Data	Partecipanti	Iscritti idonei	Documentazione
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	G-materiale informativo	Depliant a 8 facciate sul metodo Ortobioattivo (1.000 copie)	Novembre 2022	-		Depliant
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	G-materiale informativo	Redazione di un libro dedicato al metodo Ortobioattivo (500 copie – 2.888 download al 31 dicembre 2022)	4 aprile 2022	-		Pubblicazione
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	G-materiale informativo	Materiale video (durata 8'22'')	4 aprile 2022	-		Video
1.2	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	G-materiale informativo	Sito web dedicato	Attivo da maggio 2021	-		Sito web
1.3	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	-	Visita aziendale Azienda Agricola Paolo Colzi	6 novembre 2021	17	22	Programma | Resoconto
1.3	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	-	Visita aziendale Azienda Agricola Enrico Villani	27 novembre 2021	21	20	Programma | Resoconto
1.3	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	-	Visita aziendale Osteria di Passignano	2 dicembre 2021	29	20	Programma | Resoconto
1.3	Orto botanico - Sistema Museale di Ateneo	-	Visita aziendale Azienda Agricola Ortobioattivo	21 gennaio 2021	33	17	Programma | Resoconto

h) Considerazioni conclusive (sintesi dei risultati conseguiti, considerazioni sull'applicazione dei risultati al territorio interessato dal progetto di cooperazione e sulla potenzialità di trasferimento ad altre realtà territoriali regionali);

Il progetto "Ortobioattivo: agroecologia per la produzione sostenibile di ortaggi nutraceutici" (OBA.NUTRA.FOOD) ha messo a punto un modello produttivo replicabile per la produzione sostenibile di ortaggi ad elevato valore nutraceutico.

L'Ortobioattivo è un esempio di orticoltura biologico-rigenerativa, che preserva e arricchisce le risorse naturali attraverso tecniche di coltivazione sostenibili in grado di contrastare i cambiamenti climatici. Realizzabile sia in pien'aria che sotto tunnel, l'Ortobioattivo è un sistema nel quale gli ortaggi vengono coltivati in *banquettes* (aiuole delimitate con tavole di legno, reti metalliche, ecc.), riempite con substrato drenante e ricco di sostanza organica e microrganismi. Questo soffice letto di coltivazione crea le condizioni ideali per l'accrescimento dell'apparato radicale e l'assorbimento dei nutrienti e risulta ideale per la coltivazione di tutte le specie orticole, particolarmente degli ortaggi da radice e da cespo, che cresceranno senza stress e risultano più vigorosi e resistenti all'attacco di parassiti e patogeni. Inoltre, l'adozione di idonee rotazioni e delle consociazioni e la non lavorazione del terreno, caratteristiche intrinseche di questo innovativo sistema di coltivazione, favoriscono la conservazione della sostanza organica. Da un punto di vista salutistico, in seguito all'assunzione di ortaggi prodotti con il sistema di coltivazione Ortobioattivo sono osservabili risultati benefici sulla composizione corporea, la sintomatologia gastrointestinale ed il benessere generale.

La costituzione di un orto bioattivo e la sua gestione sono di facile realizzazione e questo rende il sistema replicabile e trasferibile non solo nelle aziende orticole presenti sul territorio interessato dal progetto di cooperazione ma anche in quelle presenti nelle altre realtà territoriali regionali ed extra regionali. Per le aziende già convertite al biologico l'adozione di questo sistema di coltivazione orticola può consentire un ulteriore passo in avanti verso un sistema agricolo sempre più attento al proprio impatto sull'ecosistema e alla salute dei consumatori. Per le nuove aziende o le aziende in fase di rinnovamento, invece, questo metodo di coltivazione può rappresentare il modello verso cui tendere nell'ottica di ridurre l'esposizione per investimenti d'avvio di impresa (attrezzature e mezzi meccanici), per garantire e migliorare la qualità e la fertilità dei terreni e per ridurre il consumo idrico e di prodotti fitosanitari.

Estremamente soddisfacenti possono essere considerati infine i risultati ottenuti nell'ambito delle attività di trasferimento delle conoscenze, che hanno visto il coinvolgimento di due partner di lunga esperienza nell'ambito della divulgazione scientifica (Orto botanico di Firenze) e della formazione in agricoltura (CAICT srl). Molteplici sono stati gli eventi informativi realizzati e gli strumenti di comunicazione predisposti per raggiungere un pubblico che fosse il più ampio e diversificato possibile, fermo restando il raggiungimento del target audience di progetto. In virtù della qualità dei contenuti trasmessi e della cura in fase di realizzazione, tutte le attività svolte sono state ampiamente apprezzate e attivamente partecipate, raggiungendo gli obiettivi di divulgazione, informazione e trasferimento delle conoscenze che sono essenziali nell'ambito della ricerca applicata come quella in campo agricolo. L'obiettivo delle attività divulgative è stato quello di investire non sulla semplice esposizione di dati e nozioni teoriche, ma su narrazioni che permettessero ai partecipanti di sentirsi integrati nel percorso, condividendo le loro esperienze, conoscenze e critiche. In questo modo è stato possibile porre l'accento con competenza scientifica su temi rilevanti per l'agricoltura contemporanea come ad esempio il compostaggio, ma anche la lotta biologica o l'utilizzo di Microrganismi Effettivi o la non lavorazione

del terreno. Il progetto OBA.NUTRA FOOD si pone dunque come esempio virtuoso nelle attività di disseminazione delle conoscenze sulla sostenibilità delle filiere agricole e delle tecniche produttive e sullo sviluppo delle scienze connesse con le piante coltivate, anche in ambiti come quelli dei wild relatives in cui biodiversità ecosistemica e agrobiodiversità hanno forti punti di contatto.

i) Abstract anche in lingua inglese.

"Ortobioattivo: agroecology for the sustainable production of nutrient-dense vegetables" (Acronym: OBA.NUTRA.FOOD).
The project aims to develop a replicable model for the sustainable production of vegetables with high nutraceutical value. The model is based on the "Ortobioattivo" cultivation system, a regenerative organic framework that avoids synthetic inputs and focuses on organic matter conservation. It fosters high soil microbial diversity and aims to produce vegetables with antioxidant properties and high nutritional value.
Agronomic, microbiological and nutraceutical trials were conducted and the following has been observed:
1. Higher yields compared to conventional systems
2. Lower incidence of phytopathogens
3. Reduction or elimination of mechanical cultivation
4. Improvement of the physical, chemical and biological soil properties, starting from the first year of farming.

The dissemination of the project was made thanks to many different activities that include two webinar, three thematic meetings, four farm visits, a website, two depliants, a video and a book. The book presents techniques, reflections and educational ideas focused on the "Ortobioattivo" method and its links with organic-regenerative agriculture, nutraceuticals and sustainability.

Within the project, there were also produced interesting video contributions that can be used as a useful guide to the knowledge of the "Ortobioattivo" growing method: https://youtu.be/3CkkI2TKzBk; https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/find-connect/projects/ortobioattiva-agroecologia-la-production; https://youtu.be/n0hgf00GcBs.

For organic farms, the Ortobioattivo method could represent a step forward in the development of agricultural systems that are increasingly more aware of ecosystem impacts, consumer health and the economic value of healthy food.

IN CONCLUSIONE TUTTI I PARTNER DEL PIANO STRATEGICO

"Ortobioattivo: agroecologia per la produzione sostenibile di ortaggi nutraceutici"

Acronimo: OBA.NUTRA.FOOD

HANNO PORTATO A TERMINE TUTTI I PRODOTTI CONCRETI DEL WP.

Il Capofila

Andrea Battiata

Firmato digitalmente da: BATTIATA ANDREA
Luogo: FIRENZE
Data: 06/03/2023 21:17:09