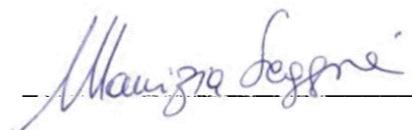


# REPORT TECNICO

**PARTNER GO INORTU  
Consorzio INSTM**

SAL N. 1  
DATA 30/04/2019

Firma



Maurizio Leggeri

**1. Descrizione delle attività svolte dal partner INSTM:**

- **INSTM SEDE** – Prof.ssa Francesca Romana Lamastra (WP n. 1 – WP n. 2) e per la WP n. 1.1 personale strutturalmente collegato a INSTM con precisa esperienza agronomica
- **INSTM UdR UniFI** – Prof.ssa Nadia Mulinacci e borsista Dott. Mohamad Khatib

*In riferimento al diagramma di Gantt del Piano di lavoro approvato, compilare per ogni fase di competenza del partner la tabella riportata di seguito*

<p><b>WP n.1 – WP n.2 - WP n.3</b></p>	<p>La prof.ssa Lamastra, incaricata del corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali 2 presso l'UniRM2, data la sua vasta esperienza nella conduzione di progetti di ricerca, ha coordinato tutte le attività di competenza del Consorzio INSTM. In modo trasversale su tutte le attività e in stretta collaborazione con i vari gruppi di ricerca INSTM, impegnati nel progetto, ha svolto compiti di programmazione delle varie attività progettuali, di supporto tecnico-scientifico, nonché di raccolta dei dati e di coordinamento delle attività dei vari ricercatori.</p> <p>L'attività di <u>programmazione</u> ha compreso: rapporti con il GO per tutte le attività di identificazione delle procedure amministrative e per la rendicontazione; produzione di documentazione interna, compresa la formulazione dei bandi per le borse di studio già attivate e di prossima attivazione (es. per WP n. 3); contatti e fornitura di informazioni relativamente alle tempistiche di svolgimento delle varie attività con la responsabile scientifica del progetto per INSTM, Prof.ssa Ing. Maurizia Seggiani, programmazione e controllo degli spostamenti per le missioni presso il GO da parte dei borsisti, controllo delle attività svolte in conformità al GANTT, sulla base dei timesheet prodotti.</p> <p>L'attività di <u>supporto tecnico-scientifico</u> ha riguardato: informazioni ai gruppi di ricercatori impegnati nelle Azioni in corso circa la disponibilità di materiali, risorse e attrezzature di possibile ausilio alla realizzazione dei vari aspetti delle sperimentazioni industriali programmate; supporto per elaborazione e presentazione dati; collegamento tra le varie unità per raggiungere l'obiettivo di un quadro completo di valorizzazione della biomassa residua, che costituisce lo scopo principale del progetto, in rapporto alle effettive produzioni realizzate da GO nell'arco della tempistica del progetto qui riferita; ottemperare alle esigenze del responsabile scientifico allorquando si sono verificate criticità e modifiche nel GANTT su richiesta del GO.</p> <p>In particolare, la Prof.ssa Lamastra è intervenuta per ovviare ad una criticità sorta in conseguenza di un problema di budget relativo al WP n. 1. Poiché si è reso necessario lo spostamento a data successiva al primo SAL della prevista borsa INSTM per l'ausilio allo svolgimento dell'attività 1.1, questa è stata svolta fin dall'inizio e per l'intero primo modulo qui riferito (mesi 1-11) da personale strutturalmente afferente a INSTM, con precisa esperienza agronomica (Prof. Sergio Miele e Dott.ssa Enrica Bargiacchi). Alla data di produzione del SAL, nel dettaglio, la Prof.ssa Lamastra è intervenuta sui WP n. 1, n. 2 e n. 3, come dettagliato di seguito.</p>
<p><b>WP N. 1</b></p>	<p><b>Titolo WP - SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DELLA FASE DI COLTIVAZIONE (mesi 2-28)</b></p>
<p><b>TASK N. 1.1</b></p>	<p><b>DISCIPLINARE DI PRODUZIONE (INSTM UdR sEDE, mesi 2-11 di 2-28)</b></p>
<p><b>Descrizione attività svolta</b></p>	<p>La Prof.ssa Lamastra ha svolto le attività di programmazione e supporto tecnico-scientifico come precedentemente indicato.</p> <p>L'<u>Azione 1</u> ha previsto la messa a punto della versione 1.0 del disciplinare di produzione. Sono stati raccolti i dati relativi alle colture selezionate, pomodoro, peperone e basilico, prevedendo, per ciascuna coltura, i seguenti capitoli: 1) breve analisi di mercato della coltura; 2) estensione della coltura presso le aziende socie e tempistica di produzione in serra nel corso dell'anno; 3) tipologie/varietà coltivate, produzioni consegnate e loro caratteristiche; 4) scheda delle operazioni colturali e delle concimazioni effettuate anche in riferimento ai disciplinari regionali per le produzioni integrate; 5) controlli attualmente effettuati sui prodotti e allestimento per un possibile sbocco commerciale; 6) individuazione dei sottoprodotti valorizzabili.</p> <p>L'<u>Azione 2</u> è in fase di inizio con il nuovo ciclo pomodoro e peperone. Verrà provato l'impiego di tannini di castagno, con funzione di biostimolanti ad applicazione</p>

	suolo/acqua irrigua, e l'uso di sostanze "dissuasive" che limitano l'attacco di patogeni/fitofagi, quali la clinoptilolite. L' <u>Azione 3</u> non è ancora iniziata.
<b>Beni e servizi acquisiti da fornitori esterni, per lo svolgimento dell'attività</b>	nessuno
<b>Risorse umane impiegate per lo svolgimento dell'attività</b>	Prof.ssa Francesca Romana Lamastra (attività di coordinamento e supporto). Poiché, per motivi di budget, si è reso necessario lo spostamento a data successiva al primo SAL della prevista borsa per l'ausilio allo svolgimento dell'attività, questa è stata svolta fin dall'inizio e per l'intero primo modulo qui riferito (mesi 1-11) da personale strutturalmente collegato a INSTM, con precisa esperienza agronomica (Prof. Sergio Miele e Dott.ssa Enrica Bargiacchi).
<b>Tempistiche delle attività</b>	Mesi 2-11
<b>Obiettivi previsti</b>	L'obiettivo del WP 1.1 è stato quello di definire la linea di base della tecnica agronomica della proponente, rappresentativa di quella normalmente seguita nella Regione Umbria dagli ordinari coltivatori. Tale attività è consistita nello studio di quello che è lo stato dell'arte dei sistemi di coltivazione e di prima lavorazione degli ortaggi, attraverso il reperimento di dati e materiali nelle aziende partner e anche nelle (poche) aziende umbre dove è stato possibile avere informazioni attendibili complete.
<b>Risultati ottenuti e output dell'attività svolta</b>	È in fase di completamento una nota tecnica articolata, che fornirà la base per valutare gli aspetti da ottimizzare a livello di tecniche di coltivazione e l'uso di prodotti più avanzati di quelli attualmente di ordinario impiego.
<b>Eventuali variazioni rispetto al piano di lavoro</b>	Rispetto all'inizio dell'azione, la borsa di studio partirà con ritardo rispetto al GANTT. Tuttavia il progetto non ha avuto ritardi nello svolgimento in quanto la realizzazione delle attività è stata effettuata da personale strutturato.

<b>WP N. 1</b>	<b>Titolo WP - SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DELLA FASE DI COLTIVAZIONE (mesi 2-28)</b>
<b>TASK n. 1.2</b>	<b>BIOCHAR/HYDROCHAR DA RESIDUI PER LA NUTRIZIONE E LA DIFESA (INSTM UdR UniPR mesi 7-11)</b>
<b>Descrizione attività svolta</b>	<p>La Prof.ssa Lamastra ha svolto le attività di programmazione e supporto tecnico-scientifico come precedentemente indicato.</p> <p>L'attività ha previsto per il primo mese (mese 7) un'attività di programmazione e raccolta dati, svolta da personale strutturato di INSTM UdR UniPR.</p> <p>Nel periodo dal 2 novembre 2018 al 28 febbraio 2019 (mesi 8-11) sono state svolte le seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sono stati reperiti 8 campioni di biochar derivanti dalla pirolisi di biomasse vegetali: legno da taglio di foreste, pellet di legno vergine, residui di coltivazioni agricole (paglia di riso) presso diverse fonti in Italia e all'estero.</li> <li>2. È stata applicata una procedura standardizzata di analisi per determinare le caratteristiche chimiche e fisiche principali dei diversi char: inizialmente sono stati verificati pH (UNI EN 13037), conducibilità elettrica (UNI EN 13038), classi granulometriche (UNI EN 15428), densità apparente (UNI EN 13038), contenuto di sostanza organica, ceneri, umidità residua (UNI EN 13039 e 13040), contenuto di metalli e metalloidi. I parametri di pH e conducibilità, oltre agli aspetti morfologici delle particelle, sono determinanti per l'uso del char come veicolo per la somministrazione di microrganismi. Inoltre sono stati effettuati test di germinazione su <i>Lepidium sativum</i>, test di fitotossicità su <i>Hordeum vulgare</i>, e prove preliminari di coltivazione con <i>Lactuca sativa</i>. In base ai test di fitotossicità, eseguiti come indicato nelle Linee guida della Regione Lombardia sul compostaggio, 5 dei biochar saggiati, tutti da legno,</li> </ol>

	<p>si qualificano come classe P3 o P4, idonei all'uso agricolo. Sono in corso ulteriori caratterizzazioni per presenza di idrocarburi e proprietà delle superfici.</p> <p>3. È stata svolta una dettagliata ricerca bibliografica su ceppi batterici e fungini in grado di stimolare la crescita delle piante, in particolare concentrando le ricerche sui ceppi utilizzati in associazione a char come veicolo per la somministrazione. <i>Pseudomonas</i> spp. e <i>Trichoderma harzianum</i> si sono dimostrati i più promettenti per ulteriori sperimentazioni.</p> <p>4. Messa a punto delle apparecchiature e dei protocolli per la crescita di microrganismi e per le analisi molecolari basate su estrazione di DNA, analisi ARDRA, caratterizzazione dei microrganismi e amplificazione di geni specifici. I protocolli sono basati su precedenti esperienze del gruppo di ricerca del Prof. Marmiroli nell'analisi di microrganismi ambientali e alimentari, mentre le informazioni su marcatori e geni sono state ottenute mediante ricerca bibliografica.</p> <p>5. È stata svolta una dettagliata ricerca bibliografica sulla delivery di ceppi batterici e fungini a piante in serra e in campo, con un confronto tra i potenziali usi del char e altri metodi attualmente utilizzati: seed priming/coating, microbigation, root dipping, inoculo con substrati inerti come torba, vermiculite o perlite. Le evidenze dimostrano una grande variabilità di approcci e di metodologie senza però una razionalizzazione che legghi le proprietà del char al successo dell'inoculo.</p>
<b>Beni e servizi acquisiti da fornitori esterni, per lo svolgimento dell'attività</b>	Nessuno
<b>Risorse umane impiegate per lo svolgimento dell'attività</b>	Prof.ssa Francesca Romana Lamastra (attività di coordinamento e supporto). Nel primo mese risorse strutturate dell'UdR INSTM presso UniPR. Successivamente la borsista Dott.ssa Valentina Gallo insieme ai docenti strutturati (Prof. Nelson Marmiroli e Prof.ssa Elena Maestri)
<b>Tempistiche delle attività</b>	Mesi 7-11
<b>Obiettivi previsti dall'attività</b>	Reperimento di campioni di char e sviluppo di un protocollo standardizzato per le principali caratteristiche chimiche e fisiche considerando i parametri di interesse per gli ammendanti agricoli, richiesti per l'uso in qualità di trasportatori (carrier) di microrganismi. Il protocollo sarà applicato a tutti i lotti di char utilizzati nel progetto.
<b>Risultati ottenuti ed output dell'attività svolta</b>	Sono in fase di completamento le Azioni 1, 2 e 3 previste nel progetto per questa attività
<b>Eventuali variazioni rispetto al piano di lavoro</b>	Nessuna

<b>WP N. 1</b>	<b>Titolo WP – Titolo WP - SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DELLA FASE DI COLTIVAZIONE (mesi 2-28)</b>
<b>TASK n. 1.3</b>	<b>LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) DEL CICLO PRODUTTIVO (INSTM UdR UniPI mesi 17-28)</b>
<b>Descrizione attività svolta</b>	La Prof.ssa Lamastra ha svolto le attività di programmazione e supporto tecnico-scientifico come precedentemente indicato. A partire da Febbraio 2019 ad oggi, a fronte di un questionario inviato al GO, sono in fase di acquisizione i dati primari o stimati per predisporre gli inventari relativi al ciclo colturale del pomodoro e del peperone in serra, in cui saranno identificati e quantificati gli input e output (consumi di chemicals, acqua ed energia) delle varie fasi di produzione e raccolta. Tali inventari, una volta completati, saranno utilizzati per lo svolgimento degli

	studi LCA relativi agli attuali cicli colturale e di raccolta del pomodoro e peperone in serra.
<b>Beni e servizi acquisiti da fornitori esterni, per lo svolgimento dell'attività</b>	Nessuno
<b>Risorse umane impiegate per lo svolgimento dell'attività</b>	Prof.ssa Francesca Romana Lamastra (attività di coordinamento e supporto). Risorse strutturate dell'UdR INSTM presso UniPI: Prof.ssa Maurizia Seggiani e Prof.ssa Patrizia Cinelli. A breve sarà attivata una borsa di ricerca per lo svolgimento dello studio LCA previsto.
<b>Tempistiche delle attività</b>	Mesi 17-28
<b>Obiettivi previsti dall'attività</b>	Predisposizione dei questionari da inviare ai partners per raccolta dei dati necessari allo svolgimento dell'analisi LCA della fase attuale di produzione delle colture ortive in serra e secondo il protocollo "sostenibile" che verrà messo a punto nel progetto; realizzazione dell'inventario necessario per svolgere lo studio; identificazione degli obiettivi dello studio; svolgimento dello studio LCA e analisi dei risultati; identificazione degli aspetti critici (hot spots) e proposte di miglioramento del processo.
<b>Risultati ottenuti e output dell'attività svolta</b>	È stato predisposto un questionario al GO in fase di compilazione al fine di identificare e quantificare gli attuali consumi di chemicals (concimi, prodotti fitosanitari, etc..) acqua ed energia (riscaldamento nel mese invernale, operazioni meccaniche, ventilatori, etc..), relativi alle diverse fasi di lavorazione e raccolta del pomodoro e del peperone in serra.
<b>Eventuali variazioni rispetto al piano di lavoro</b>	Nessuna

<b>WP N. 2</b>	<b>Titolo WP 2: OTTIMIZZAZIONE E INNOVAZIONE RACCOLTA E PRIMA TRASFORMAZIONE (mesi 1-24)</b>
<b>TASK N. 2.3</b>	<b>ESTRAZIONE DI PHYTOCHEMICALS (mesi 1-16)</b>
<b>Descrizione attività svolta</b>	<p>La Prof.ssa Lamastra ha svolto le attività di programmazione e supporto tecnico-scientifico come precedentemente indicato.</p> <p>Di seguito si riportano le attività svolte da INSTM UdR UniFI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuazione del basilico come possibile matrice futura di interesse, sia dopo essiccamento che fresco, per estrazione olio essenziale.</li> <li>• Individuazione di altre possibili matrici quali peperone, pomodoro e melanzana da utilizzare dopo essiccamento.</li> <li>• Svolgimento di ricerca bibliografica sui phytochemicals caratteristici delle matrici vegetali selezionate.</li> <li>• Messa a punto e svolgimento di prove di estrazione e relative analisi cromatografiche HPLC finalizzate alla caratterizzazione qualitativa e quantitativa dei fenoli presenti nei campioni freschi (basilico) ed essiccati (basilico, pomodoro, peperone, melanzana).</li> <li>• Sviluppo del metodo analitico cromatografico per la determinazione dei singoli componenti fenolici in ciascuna delle matrici analizzate.</li> <li>• Ricerca della presenza di alcaloidi nei semi di peperone.</li> <li>• Determinazioni quantitative via HPLC-DAD mediante utilizzo di specifici standard esterni per la quantificazione di acidi cinnamici e flavonoidi, quali principali costituenti degli estratti prodotti.</li> <li>• Estrazioni mediante Timatic condotte su basilico, pomodoro, peperone utilizzando, esclusivamente, miscele estraenti compatibili per uso "food".</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confronto dei risultati ottenuti con Timatic e in scala laboratorio, per valutare la predittività delle prove condotte su piccola scala in vista dello scale-up del processo di estrazione e delle condizioni operative ottimali individuate per ciascuna matrice vegetale investigata.</li> <li>• Estrazione e valutazione gravimetrica della frazione polisaccaridica recuperata da scarti essiccati di melanzane (nere e/o striate), peperone e pomodoro.</li> </ul>
<b>Beni e servizi acquisiti da fornitori esterni, per lo svolgimento dell'attività</b>	Nessuno
<b>Risorse umane impiegate per lo svolgimento dell'attività</b>	<p>Prof.ssa Francesca Romana Lamastra (attività di coordinamento e supporto).  Dott. Mohamad Khatib (mesi 1-9) e Prof.ssa Nadia Mulinacci (INSTM UdR UniFI) (mesi 1-11), personale strutturato (mesi 10-11)  Dott.ssa Enrica Bargiacchi e Prof. Sergio Miele (INSTM SEDE)  Dott. Alessandro Ortenzi e Dott. Francesco Cucchiarini (FAT)</p>
<b>Tempistiche delle attività</b>	mesi 1-11
<b>Obiettivi previsti dall'attività</b>	<p>Gli obiettivi principali di questo WP erano: a) individuare insieme al GO le matrici vegetali di maggior interesse focalizzando l'attenzione prevalentemente sugli scarti di lavorazione del prodotto fresco al fine di una loro valorizzazione, b) effettuare prove preliminari per ottenere estratti arricchiti in <i>phytochemicals</i> da utilizzare in ambito alimentare, confrontando i risultati ottenuti su scala laboratorio con quelli derivanti dall'uso dell'estrattore Timatic.</p>
<b>Risultati ottenuti ed output dell'attività svolta</b>	<p>Di seguito per punti i principali risultati conseguiti, descritti più in dettaglio nella relazione tecnico scientifica allegata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuata le miscele estrattive migliori e il rapporto droga/solvente ottimale per l'estrazione dei componenti fenolici dalle matrici analizzate.</li> <li>• Messa a punto dei metodi HPLC/DAD per la determinazione dei diversi componenti presenti negli estratti.</li> <li>• Valutate le rese estrattive rispetto alla matrice essiccata di partenza.</li> <li>• Definita la composizione quantitativa dei principali costituenti fenolici degli estratti ottenuti.</li> <li>• Iniziata la determinazione in peso e l'analisi 1H-NMR dei polisaccaridi quali componenti della fibra solubile e insolubile nelle matrici pomodoro, peperone e melanzana.</li> <li>• Definita la predittività delle condizioni di estrazione applicate in scala laboratorio rispetto ai risultati ottenuti con l'estrattore Timatic per pomodoro, peperone e melanzana.</li> </ul>
<b>Eventuali variazioni rispetto al piano di lavoro</b>	Nessuna variazione da segnalare

## 2. Allegati

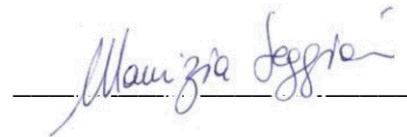
*In riferimento alle fasi sopradescritte, allegare l'eventuale documentazione tecnica attestante l'attività svolta (documentazione fotografica, certificati d'analisi, verbali di collaudo, mappe, studi, riferimenti bibliografici, ecc)*

- ALLEGATO 1 -Poster (Poster\_scambi\_GO\_ORTU\_def\_vasi)
- ALLEGATO 2 -Poster (Poster\_inOrturev)
- ALLEGATO 3 -Esempio di risultati analitici attività estrattiva su basilico e peperone e foto (InOrtuData2\_3)

SAL N. 1

DATA: 30-04-2019

Firma

A handwritten signature in blue ink, reading "Maurizio Leggieri", is written over a horizontal line.

Responsabile Scientifico INSTM per il progetto