

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2015 DEL TIPO DI
OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E LA
SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA"
FOCUS AREA 2A, 4B, 4C, 5A E 5E
DGR N. 2268 DEL 28 DICEMBRE 2015**

RELAZIONE TECNICA INTERMEDIA X FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO 5015700

DOMANDA DI PAGAMENTO

FOCUS AREA: 5D

Titolo Piano	Scarti Colture Orticole: Opportunità nella Trasformazione Energetica e nel loro Riutilizzo SCOOTER		
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE (UCSC)		
Elenco partner del Gruppo Operativo	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA CENTRO DI FORMAZIONE, SPERIMENTAZIONE E INNOVAZIONE "VITTORIO TADINI" (CFSIVT) AZIENDA AGRARIA SPERIMENTALE STUARD S.C.R.L. AZIENDA AGRARIA AMEDEI CLAUDIO AZIENDA AGRARIA ORSI SIMONA AZIENDA AGRARIA PORTA CAMILLO		
Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)			
Data inizio attività	01/04/2017		
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)			
Relazione relativa al periodo di attività dal			
Data rilascio relazione			
Autore della relazione	Dott.ssa Lucrezia Lamastra		
Responsabile	Dott.ssa Lucrezia Lamastra		
Telefono	email	lucrezia.lamastra@unicatt.it	

Sommario

1	Descrizione dello stato di avanzamento del Piano	4
1.1	Stato di avanzamento azioni previste nel Piano	4
2	Descrizione per singola azione	6
2.1	Attività e risultati AZIONE "Esercizio della cooperazione" (Azione PO 1).....	6
2.2	Personale	6
2.3	Trasferte.....	7
2.4	Materiale consumabile.....	7
2.5	Spese per materiale durevole e attrezzature	7
2.6	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	7
2.7	Attività di formazione	7
2.8	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	7
3	Descrizione per singola azione	8
3.1	Attività e risultati AZIONE "Studi" (Azione PO 2)	8
3.2	Personale	8
3.3	Trasferte.....	8
3.4	Materiale consumabile.....	9
3.5	Spese per materiale durevole e attrezzature	9
3.6	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	9
3.7	Attività di formazione	9
3.8	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	9
4	Descrizione per singola azione	9
4.1	Attività e risultati AZIONE 1 (Azione PO 3.1).....	9
4.2	Personale	10
4.3	Trasferte.....	11
4.4	Materiale consumabile.....	11
4.5	Spese per materiale durevole e attrezzature	11
4.6	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	11
4.7	Attività di formazione	11
4.8	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	11
5	Descrizione per singola azione	11
5.1	Attività e risultati AZIONE 2 (Azione PO 3.2).....	11
5.2	Personale	13
5.3	Trasferte.....	14
5.4	Materiale consumabile.....	14
5.5	Spese per materiale durevole e attrezzature	14
5.6	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	14
5.7	Attività di formazione	14
5.8	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	14
5.9	Descrizione per singola azione	15
5.10	Attività e risultati AZIONE 3 (Azione PO 3.3).....	15
5.11	Personale	18
5.12	Trasferte.....	18
5.13	Materiale consumabile.....	18
5.14	Spese per materiale durevole e attrezzature	18
5.15	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	18
5.16	Attività di formazione	19
6	Collaborazioni, consulenze, altri servizi	19
6.1	Descrizione per singola azione.....	19
6.2	Attività e risultati AZIONE 4 (Azione PO 3.4).....	19
6.3	Personale	24
6.4	Trasferte.....	24
6.5	Materiale consumabile.....	25
6.6	Spese per materiale durevole e attrezzature	25
6.7	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	25
6.8	Attività di formazione	25

6.9	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	25
7	Descrizione per singola azione.....	26
7.1	Attività e risultati AZIONE 5 (Azione PO 3.5).....	26
7.2	Personale.....	31
7.3	Trasferte.....	31
7.4	Materiale consumabile.....	31
7.5	Spese per materiale durevole e attrezzature.....	32
7.6	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	32
7.7	Attività di formazione.....	32
7.8	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	32
8	Descrizione per singola azione.....	32
8.1	Attività e risultati AZIONE 6 (Azione PO 3.6).....	32
8.2	Personale.....	35
8.3	Trasferte.....	35
8.4	Materiale consumabile.....	35
8.5	Spese per materiale durevole e attrezzature.....	35
8.6	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	35
8.7	Attività di formazione.....	35
8.8	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	35
9	Descrizione per singola azione.....	36
9.1	Attività e risultati AZIONE 7 (Azione PO 3.7).....	36
9.2	Personale.....	36
9.3	Trasferte.....	37
9.4	Materiale consumabile.....	37
9.5	Spese per materiale durevole e attrezzature.....	37
9.6	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	37
9.7	Attività di formazione.....	37
9.8	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	37
10	Descrizione per singola azione.....	37
10.1	Attività e risultati AZIONE 8 (Azione PO 3.8).....	37
10.2	Personale.....	38
10.3	Trasferte.....	38
10.4	Materiale consumabile.....	38
10.5	Spese per materiale durevole e attrezzature.....	38
10.6	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	38
10.7	Attività di formazione.....	38
10.8	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	38
11	Descrizione per singola azione.....	38
11.1	Attività e risultati AZIONE 9 (Azione PO 3.9).....	38
11.2	Personale.....	39
11.3	Trasferte.....	39
11.4	Materiale consumabile.....	39
11.5	Spese per materiale durevole e attrezzature.....	39
11.6	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	39
11.7	Attività di formazione.....	39
11.8	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	40
12	Descrizione per singola azione.....	40
12.1	Attività e risultati Divulgazione (Azione PO 4).....	40
12.2	Personale.....	42
12.3	Trasferte.....	43
12.4	Materiale consumabile.....	43
12.5	Spese per materiale durevole e attrezzature.....	43
12.6	Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....	43
12.7	Attività di formazione.....	43
12.8	Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....	43

1 Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

Le attività previste dal piano sono sostanzialmente in linea con il piano SCOOTER approvato. Si segnala che nella stesura del piano si era proposto come inizio delle attività il giorno 01/04/2017, mentre l'avvio ufficiale si è avuto il 24/08/2017. La data prevista di fine attività era il 24/11/2019. La chiusura ufficiale si è avuta il 24/08/2020.

1.1 Stato di avanzamento azioni previste nel Piano

Azione	Azione Piano Operativo	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Esercizio della cooperazione	AZIONE 1	UCSC	Esercizio della cooperazione	1	1	36	36
Studi	AZIONE 2	UCSC	Studi necessari alla realizzazione del piano	19	19	36	36
Azione 1	AZIONE 3.1	STUARD S.C.R.L e AZIENDE AGRICOLE	Raccolta e stoccaggio biomasse orticole e scarti boschivi	1	1	21	36
Azione 2	AZIONE 3.2	STUARD S.C.R.L e UCSC	Allevamento larve e loro utilizzo nel trattamento delle biomasse orticole	4	10	21	36
Azione 3	AZIONE 3.3	CFSIVT (Tadini) e UNIPR	Messa a punto dell'alimentazione del micro carbonizzatore e successiva carbonizzazione	3	8	23	34
Azione 4	AZIONE 3.4	STUARD S.C.R.L e AZIENDE AGRICOLE	Prove agronomiche	7	19	27	30
Azione 5	AZIONE 3.5	UCSC e UNIPR	Analisi di laboratorio	15	15	21	33

Azione 6	AZIONE 3.6	UCSC	Valutazione di impatto ambientale	21	5	28	36
Azione 7	AZIONE 3.7	UCSC e UNIPR e CFSIVT (Tadini) e STUARD S.C.R.L	Redazione dei report annuali, recanti i dettagli tecnico-gestionali di ogni prova aziendale e risultati ottenuti (anno per anno)	9	12	28	36
Azione 8	AZIONE 3.8	UCSC e UNIPR e CFSIVT (Tadini) e STUARD S.C.R.L	Redazione delle linee guida per l'applicazione e la diffusione delle pratiche e/o combinazione di pratiche testate	25	15	28	36
Azione 9	AZIONE 3.9	UCSC e UNIPR e CFSIVT (Tadini) e STUARD S.C.R.L	Raccolta dati Campionamento valutazione valorizzazione agronomica	1	9	28	36
Divulgazione	AZIONE 4	UCSC e UNIPR e CFSIVT (Tadini) e STUARD S.C.R.L	Disseminazione dei risultati	1	1	28	36

2 Descrizione per singola azione

2.1 Attività e risultati AZIONE "Esercizio della cooperazione" (Azione PO 1)

Azione	ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE
Unità aziendale responsabile	UCSC
Descrizione delle attività	<p>Il personale di UCSC ha organizzato e gestito tutte le attività inerenti l'esercizio della cooperazione. Il personale afferente all'azienda Agraria Sperimentale Stuard, al SITEIA Parma, e alla Tadini ha partecipato all'attività di cooperazione coordinata da UCSC.</p> <p>Almeno un rappresentante per ciascuna degli enti coinvolti ha partecipato ai diversi incontri, sia di natura tecnica che di natura organizzativa, presieduti dai responsabili del progetto di UCSC.</p> <p>Tutti i partner, coordinati da UCSC hanno collaborato con continuità, alla pianificazione delle attività da svolgere, in conformità a quanto previsto dal Piano, collaborando per il raggiungimento degli obiettivi del progetto.</p> <p>La modalità di attuazione del piano ha permesso di garantire la formazione di tutti i partner e di assicurare una corretta diffusione, inizialmente anche a livello informale, dei risultati del progetto.</p> <p>Il monitoraggio dell'avanzamento ha previsto contatti frequenti con i partner per verificare i risultati intermedi e finali, il rispetto dei tempi delle diverse fasi progettuali, i costi, i rischi ed il budget previsto. Le informazioni sono state raccolte anche mediante visite regolari presso le sedi di svolgimento delle attività.</p> <p>UCSC ha organizzato le riunioni con i partner nelle quali sono stati analizzati i risultati intermedi, discusse eventuali criticità.</p> <p>È stato inoltre verificata da UCSC la completezza della documentazione relativa alle spese affrontate e raccolta la documentazione per la redazione del rendiconto tecnico ed economico intermedio trasmesso alla Regione E.R. per le domande di pagamento.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Gli obiettivi sono stati raggiunti senza nessun particolare scostamento rispetto al piano di lavoro e criticità. Le attività sono state nel complesso realizzate, anche se con un generale ritardo rispetto al cronoprogramma previsto nel Piano del GO. Per far fronte a tale ritardo si è chiesta una proroga della scadenza del progetto che a causa dell'emergenza COVID 19 è stata ulteriormente prorogata.</p>
Attività ancora da realizzare	Attività completata

2.2 Personale

PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Ricercatore	Coordinamento	54,00	1382,94 €
	Professore	Coordinamento	19,00	1120,24 €
Totale:			73,00	2503,18 €

PERSONALE UNIPR

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Professore ordinario	Coordinamento personale e riunioni	10,00	868,50 €
Totale:			10,00	868,50 €

PERSONALE CFSIVT

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
Totale:				

PERSONALE STUARD S.C.R.L.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico agronomo	Cooperazione	26,0	779,74 €
Totale:			26,0	779,74 €

2.3 Trasferte

Nessuna trasferta da rendicontare nel periodo considerato.

2.4 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

2.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

2.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

2.7 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

2.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

Non ci sono collaborazioni, consulenze e altri servizi da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

3 Descrizione per singola azione

3.1 Attività e risultati AZIONE "Studi" (Azione PO 2)

Azione	STUDI NECESSARI ALLA REALIZZAZIONE DEL PIANO
Unità aziendale responsabile	UCSC
Descrizione delle attività	<p>Il personale di UCSC ha organizzato e gestito tutte le attività inerenti l'esercizio della cooperazione. Il personale afferente all'azienda Agraria Sperimentale Stuard, al SITEIA Parma, e alla Tadini ha partecipato all'attività di cooperazione coordinata da UCSC.</p> <p>Almeno un rappresentante per ciascuna degli enti coinvolti ha partecipato ai diversi incontri, sia di natura tecnica che di natura organizzativa, presieduti dai responsabili del progetto di UCSC.</p> <p>Tutti i partner, coordinati da UCSC hanno collaborato con continuità, alla pianificazione delle attività da svolgere, in conformità a quanto previsto dal Piano, collaborando per il raggiungimento degli obiettivi del progetto.</p> <p>La modalità di attuazione del piano ha permesso di garantire la formazione di tutti i partner e di assicurare una corretta diffusione, inizialmente anche a livello informale, dei risultati del progetto.</p> <p>Il monitoraggio dell'avanzamento ha previsto contatti frequenti con i partner per verificare i risultati intermedi e finali, il rispetto dei tempi delle diverse fasi progettuali, i costi, i rischi ed il budget previsto. Le informazioni sono state raccolte anche mediante visite regolari presso le sedi di svolgimento delle attività.</p> <p>UCSC ha organizzato le riunioni con i partner nelle quali sono stati analizzati i risultati intermedi, discusse eventuali criticità.</p> <p>È stato inoltre verificata da UCSC la completezza della documentazione relativa alle spese affrontate e raccolta la documentazione per la redazione del rendiconto tecnico ed economico intermedio trasmesso alla Regione E.R. per le domande di pagamento.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Gli obiettivi sono stati raggiunti senza nessun particolare scostamento rispetto al piano di lavoro e criticità. Le attività sono state nel complesso realizzate, anche se con un generale ritardo rispetto al cronoprogramma previsto nel Piano del GO. Per far fronte a tale ritardo si è chiesta una proroga della scadenza del progetto che a causa dell'emergenza COVID 19 è stata ulteriormente prorogata.</p>
Attività ancora da realizzare	Attività completata.

3.2 Personale

PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Professore associato	Studi necessari alla realizzazione del piano	231,00	10115,49 €
Totale:			231,00	10115,49 €

3.3 Trasferte

Nessuna trasferta da rendicontare nel periodo considerato.

3.4 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

3.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

3.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

3.7 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

3.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

Non ci sono collaborazioni, consulenze e altri servizi da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

4 Descrizione per singola azione

4.1 Attività e risultati AZIONE 1 (Azione PO 3.1)

Azione	RACCOLTA E STOCCAGGIO BIOMASSE ORTICOLE E SCARTI BOSCHIVI
Unità aziendale responsabile	STUARD S.C.R.L, AZIENDA AGRICOLA AMEDEI, AZIENDA AGRICOLA PORTA CAMILLO
Descrizione delle attività	<p><u>STUARD S.C.R.L</u></p> <p>Durante il periodo oggetto della seguente rendicontazione il personale di Stuard ha provveduto alla gestione logistica dei materiali organici oggetto del seguente progetto. In particolare:</p> <ul style="list-style-type: none">• Trasporto di parte degli scarti orticoli provenienti dall'azienda Amadei presso l'Università Cattolica Del Sacro Cuore per il trattamento con larve presso l'impianto pilota di dimensioni ridotte per iniziare a testare l'alimentazione delle larve.• Stoccaggio in azienda degli scarti orticoli provenienti da azienda agricola Amadei per l'alimentazione delle larve presenti nell'impianto su grande scala.• Raccolta degli scarti boschivi presso azienda agricola Porta Camillo e trasporto presso il SITEIA di UNIPR per il trattamento con micro-carbonizzatore prototipale e produzione di un biochar finale.• Trasporto e stoccaggio presso azienda Stuard del biochar prodotto dal micro-carbonizzatore prototipale di SITEIA in attesa del suo utilizzo nei campi sperimentali previsti dal Piano del GO. <p><u>AZIENDA AGRICOLA AMEDEI</u></p> <p>Il personale di azienda agricola AMADEI durante il periodo oggetto della seguente rendicontazione si è occupato della raccolta, triturazione e collocazione degli scarti orticoli provenienti dalla propria attività aziendale in appositi cassoni di raccolta e del successivo trasporto presso l'Azienda Agraria Sperimentale Stuard.</p>



Figura 1 Cassoni di raccolta scarti orticoli

AZIENDA PORTA CAMILLO

L' Azienda agricola Porta Camillo ha procurato le ramaglie e gli scarti boschivi derivanti dalle attività di manutenzione e pulizia del bosco per la successiva carbonizzazione secondo i tempi prestabiliti dal cronoprogramma.

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Tutti gli obiettivi dell'azione sono stati raggiunti
Attività ancora da realizzare	Attività completata.

4.2 Personale

PERSONALE STUARD S.C.R.L

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico agronomo	Gestione materiali organici	38,0	942,02 €
	Operaio	Gestione materiali organici	87,0	1385,91 €
	Operaio	Gestione materiali organici	75,0	1209,75 €
	Tecnico	Gestione materiali organici	30,0	529,50 €
Totale:			230,0	4067,18 €

PERSONALE AZIENDA AGRICOLA AMEDEI

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Operaio	Gestione materiali organici	64,0	1194,24 €
Totale:			64,0	1194,24 €

PERSONALE AZIENDA AGRICOLA PORTA CAMILLO

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
				€

Totale:

€

4.3 Trasferte

Nessuna trasferta da rendicontare nel periodo considerato.

4.4 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

4.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

4.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

4.7 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

4.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

Non ci sono collaborazioni, consulenze e altri servizi da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

5 Descrizione per singola azione

5.1 Attività e risultati AZIONE 2 (Azione PO 3.2)

Azione	ALLEVAMENTO LARVE E LORO UTILIZZO NEL TRATTAMENTO DELLE BIOMASSE ORTICOLE
Unità aziendale responsabile	STUARD S.C.R.L, UCSC
Descrizione delle attività	<p>Tra le fasi più sperimentali del Progetto Scooter troviamo l'allevamento di esemplari di <i>Hermetia illucens</i> ed il loro successivo utilizzo per la riduzione delle sostanze organiche dai residui di ortofrutta. Nel corso del progetto sono stati progettati e realizzati due distinti impianti. Un primo sistema, di dimensioni ridotte è stato completato presso i locali messi a disposizione da UCSC mentre un secondo sistema è stato collocato presso l'Azienda Sperimentale Stuard.</p> <p>L'impianto, progettato e realizzato in ambiente chiuso presso i locali messi a disposizione di UCS Piacenza aveva il duplice scopo di fornire l'inoculo (uova e larve) di partenza al secondo impianto e di backup in caso di malfunzionamento dell'impianto posto nell'Azienda Stuard. L'impianto è costituito da tre gabbie in legno rivestite con apposite resine idrorepellenti e coprenti in modo da rendere impermeabile il telaio (Fig.2). Ciascuna unità è munita di illuminazione autonoma, esterna ad essa, costituita da pannelli led progettati e realizzati ad hoc ed in grado di erogare un fascio luminoso a luce naturale (4000 K) e con un'intensità di 15.000 lumen ciascuno. La temperatura è mantenuta costante all'interno delle celle da un sistema a ventilazione interna dotato di resistenze elettriche, mentre l'umidità interna è garantita da un sistema di micronebulizzazione.</p> <p>La regolazione e la registrazione della temperatura e dell'umidità in tempo reale sono garantite da una micro PLC a controllo remoto, tramite portale, progettata e messa a punto proprio per il progetto (Fig.2). L'illuminazione invece è gestita in modo manuale in quanto i tempi di luce/buio ideali per lo sviluppo dell'insetto non sono ancora stati analizzati in maniera completa. Per questo e per</p>

massimizzare la resa in produzione di uova l'illuminazione viene tenuta in funzione 24 ore al giorno. L'impianto inoltre ha consentito di eseguire valutazioni più approfondite in merito ai diversi parametri fisici ed alimentari che caratterizzano lo sviluppo degli insetti. L'allevamento è stato avviato reperendo esemplari del dittero da allevamenti preesistenti.



Figura 2 Unità collocate presso UCSC con micro PLC

STUARD

Impianto di allevamento massale di *Hermetia illucens*

L'impianto progettato ed allestito presso l'Azienda Stuard ha la funzione di allevamento di tipo massale per la riproduzione, la crescita e l'utilizzazione delle larve. L'impianto è stato realizzato in strutture confinate ed è gestito integralmente da PLC.



Figura 3 Moduli per l'allevamento massale presso l'azienda STUARD

L'impianto presso Stuard nel corso del progetto, a causa di motivazioni logistiche e tecniche ha subito intense modifiche strutturali alle insettiere stesse. Nelle figure sotto riportate (**Fig. 4**) si mostra l'ultimo posizionamento delle gabbie destinate a fungere da insettiere presso il modulo più grande messo a disposizione da Stuard. Anche per l'impianto di Parma sono state realizzate tre strutture per accogliere gli insetti.

Tali strutture (**Fig. 4**) sono costituite da un telaio in ferro trattato con sostanze antiruggine sui quali sono state agganciate delle strutture a sacco costituite da organza e cucite ad hoc per impedire da un lato la fuoriuscita degli insetti adulti e dall'altro consentire un accesso agli operatori per cambiare le vaschette di alimentazione degli adulti e raccogliere i supporti con le uova.

L'impianto, è gestito da una PLC in grado controllare in tempo reale ed in maniera costante ed autonoma parametri quali temperatura, umidità relativa e illuminazione. Nelle gabbie di accoppiamento saranno predisposti opportuni rifugi funzionali alla deposizione e successiva raccolta delle uova.



Figura 4 Insettiere e PLC per controllo in remoto presso l'azienda STUARD

All'interno delle insettiere si sono svolte le fasi di riproduzione e ovodeposizione del dittero. A tal fine sono stati collocati supporti per favorire la deposizione delle uova e supporti contenenti acqua e zucchero o acqua e miele per permettere agli adulti di idratarsi e non incorrere in stress da

disidratazione.

La figura sotto (Fig. 5) riporta i supporti per l'ovodeposizione contenenti le piccole uova del dittero.

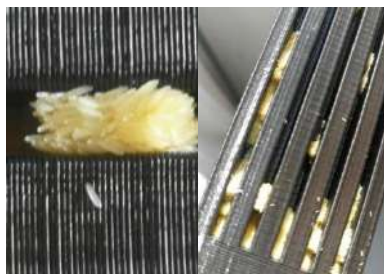


Figura 5 Supporti ovodeposizione con uova deposte

Gli impianti di allevamento e struttamento delle larve sono completati da un set di vasche progettate e realizzate ad hoc per il progetto Scooter dove è stato collocato gli scarti ortofrutticoli per il trattamento di digestione delle sostanze organiche (Fig.6).



Figura 6 Contenitore per il trattamento con larve degli scarti di ortofrutta (a sinistra). Scarti di ortofrutta sottoposti a trattamento con le larve (in centro). Scarti di ortofrutta a fine trattamento (a destra).

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate

Tutti gli obiettivi dell'azione sono stati raggiunti

Attività ancora da realizzare

Attività completata.

5.2 Personale

PERSONALE STUARD S.C.R.L

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico agronomo	Allevamento larve	58,0	1437,82 €
	Operaio	Allevamento larve	87,0	1385,91 €
	Operaio	Allevamento larve	95,0	1532,35 €
	Tecnico	Allevamento larve	64,0	1129,60 €
Totale:			304,0	5485,68 €

PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Ricercatore	Responsabile azione 2 (azione PO 3.2)	22,00	913,22 €
	Tecnico	Azione 2 (azione PO 3.2)	30,00	1044,60 €
Totale:			52,00	1957,82 €

5.3 Trasferte

TRASFERTE UCSC

Cognome e nome	Scopo trasferta	Data	Descrizione	Importo (al netto IVA)	Importo (al lordo IVA)
	Visita azienda "bugsfarm"	16/01/2019	Piacenza – Casalnoceto (AL) e ritorno	53,90 €	53,90 €
	Visita azienda "bugsfarm"	11/02/2019	Piacenza – Mezzana Bigli (PV) e ritorno	57,50 €	57,50 €
	Consegna esemplari Hermetia per allevamento	05/06/2019	Piacenza-Parma e ritorno	72,50 €	72,50 €
	Raccolta scarti presso azienda partner	07/11/2019	Piacenza-Langhirano e ritorno	85,30 €	85,30 €
	Riunione verifica progetto	20/12/2019	Piacenza-Bologna e ritorno	164,15 €	164,15 €
Totale:				433,35 €	433,35 €

5.4 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

5.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

5.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

5.7 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

5.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

Nominativo consulente	Ente/Azienda	Importo contratto	Attività realizzate/ruolo nel progetto	Costo
	Hydria Group	10000,00 €	Realizzazione e gestione	4509,18 €

			impianto sviluppo larvale	
				Totale:4509,18 €
	UCSC	5282,00 €	Allevamento insetti	568,14 €
				Totale:568,14 €

5.9 Descrizione per singola azione

5.10 Attività e risultati AZIONE 3 (Azione PO 3.3)

Azione	MESSA A PUNTO DELL'ALIMENTAZIONE DEL MICRO CARBONIZZATORE
Unità aziendale responsabile	UNIPR e CFSIVT
Descrizione delle attività	<p>SITEIA in collaborazione con il CFSIVT affiancato dal consulente Marco Errani e IRIDENERGY srl, hanno testato e messo a punto il sistema di alimentazione del carbonizzatore prototipale sito presso il campus UNIPR per la carbonizzazione del residuo solido organico prodotto dalle larve, prodotto alla da Stuard (larve alimentate con scarti orticoli prodotti dall'azienda agricola Amadei), miscelato con ramaglie e scarti boschivi (prodotti dall'azienda Porta Camillo). Il cippato di consegnato dalla Stuard (Fig.7), derivato da ramaglia, presentava dei pezzi troppo lunghi, che pur essendo trasportati dalla coclea di carico esterna, si posizionano trasversalmente nelle valvole a membrana creando un tappo (intasamento Fig.8).</p> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 7 Cippato di partenza da ramaglia</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 8 Cippatore con vaglio</p> </div> <p>Per questa ragione tutta la ramaglia è stata ripassata 3 volte con un piccolo cippatore, in una prima fase, successivamente si è utilizzato un cippatore di maggiori dimensioni, con un vaglio in uscita, per garantire piccole dimensioni della ramaglia, necessarie per il passaggio nelle valvole di carico (Fig.8). Per meglio evitare problematiche di intasamento, si è sostituito il sistema di monitoraggio di livello della tramoggia con elichetta, che si sporcava frequentemente, con un sensore a ultrasuoni (Fig. 9).</p>

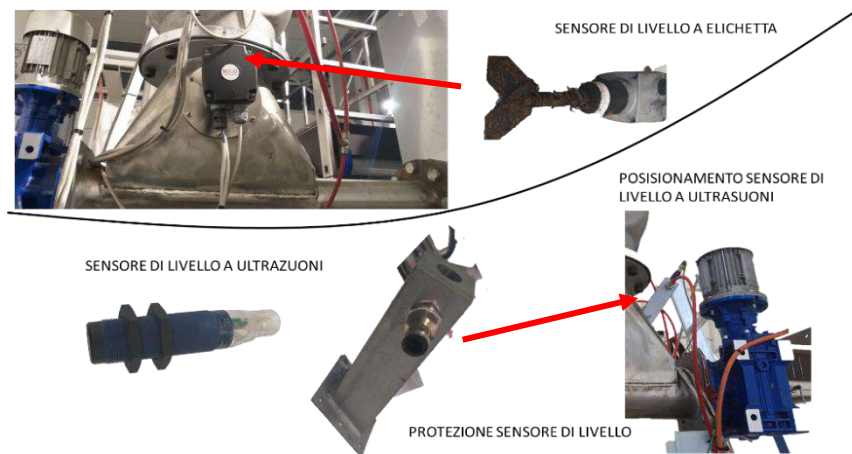


Figura 9 Sensore di livello

Le ramaglie cippate sono state successivamente mescolate con il larvato (**Fig. 10**).



Figura 10 Miscela larvato ramaglia

La miscela di larvato e ramaglia, è stata testata prima nel micro gassificatore (**Fig.11**).



Figura 11 Test in micro gassificatore (larvato e ramaglia)

Una volta identificato il miglior rapporto cippato larvato è stata testata successivamente nel carbonizzatore (**Fig.12**).



Figura 12 Test nel carbonizzatore (larvato + ramaglia)

Dalle prove eseguiti la miglior miscela ha previsto un 15% in peso di ramaglia. Avendo un campione limitato, l'alimentazione nel carbonizzatore è stata eseguita manualmente. Il progetto prevedeva anche il prelievo del TAR per le analisi da parte di UCSC. Per questa ragione SITEIA in collaborazione con IRIDENERGY hanno aggiunto un tubo di incoloy 800 (in grado di sopportare temperature superiori ai 1000 °C), che attraversa la camera di combustione e arriva alla camera di reazione per prelevare il syngas e TAR (Fig.13).

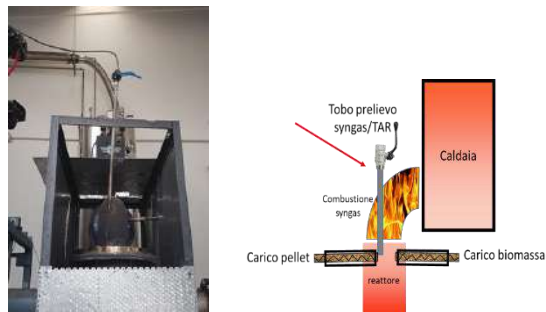


Figura 13 Tubo incoloy che attraversa camera di combustione

I prelievi TAR ottenuti dalla pirogassificazione del larvato hanno mostrato una colorazione più scura rispetto ai prelievi del TAR ottenuti dalla pirogassificazione del pellet (Fig.14). Le differenze chimiche eseguite da UCSC sono indicate nell'azione 5 analisi di laboratorio.

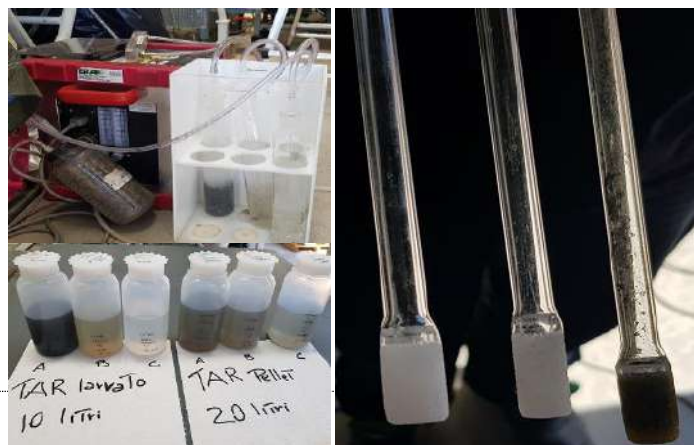


Figura 14 Prelievi TAR

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	È stato messo a punto il sistema di alimentazione del pirogassificatore per la successiva carbonizzazione della biomassa organica del larvato (prodotto dal residuo solido organico prodotto dalle larve alimentate con scarti orticoli prodotti), miscelato con ramaglie e scarti boschivi, con produzione di biochar analizzato dal SITEIA nell'azione 5. È stato eseguito anche il prelievo del TAR, prodotto dal larvato e ramaglie, e il TAR prodotto da pellet analizzato da UCSC, nell'azione 5.
Attività ancora da realizzare	Attività completata

5.11 Personale

PERSONALE UNIPR

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Ricercatore	Installazione del carbonizzatore e fasi iniziali di carbonizzazione, messa a punto del carbonizzatore	10,00	356,54 €
Totale:			10,00	356,54 €

PERSONALE CFSIVT

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
Totale:				

5.12 Trasferte

Nessuna trasferta da rendicontare nel periodo considerato.

5.13 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

5.14 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

5.15 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Fornitore	Descrizione	Costo
-----------	-------------	-------

Iridenergy srl	Sistema di carico per il carbonizzatore prototipale in grado di gestire le matrici specifiche del progetto ad alto contenuto di umidità	18.300,00 €
Totale:		18.300,00 €

5.16 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

6 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

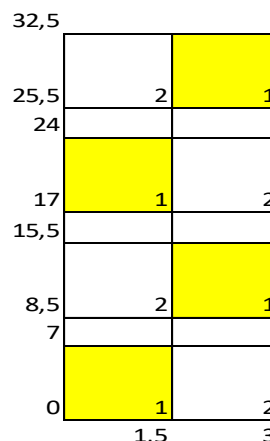
CONSULENZE – PERSONE FISICHE

Nominativo consulente	Importo contratto	Attività realizzate/ruolo nel progetto	Costo
	10246,99 €	Attività - Carbonizzazione	3034,58 €
Totale:			3034,58 €

6.1 Descrizione per singola azione

6.2 Attività e risultati AZIONE 4 (Azione PO 3.4)

Azione	PROVE AGRONOMICHE
Unità aziendale responsabile	STUARD S.C.R.L, AZIENDA AGRICOLA PORTA CAMILLO, AZIENDA AGRICOLA ORSI SIMONA
Descrizione delle attività	<p>Le prove agronomiche sono state realizzate presso i terreni di azienda agricola Porta Camillo in località Masiere, Tizzano Val Parma (PR) e di azienda agricola Orsi Simona in comune di Langhirano (PR), entrambe aziende a gestione biologica. Il primo ciclo di sperimentazione era previsto sulla coltura del frumento nell'autunno 2017 per entrambe le aziende agricole. A causa dei ritardi nella produzione del biochar non si disponeva delle quantità necessarie da distribuire in campo; per questo motivo si è deciso di posticipare tale prova nell'annata successiva. Presso entrambe le aziende agricole quindi si sono effettuate le prove sperimentali su frumento e pisello proteico nella stessa annata ovvero 2018/2019.</p> <p>Le varietà scelte sono state le stesse per entrambe le aziende agricole: SAN PASTORE per il FRUMENTO ed HARDY per il PISELLO PROTEICO.</p> <p>Schema sperimentale</p> <p>In entrambe le aziende si è adottato il medesimo schema sperimentale sulla coltura del frumento e del pisello proteico. La prova agronomica prevedeva 2 trattamenti/tesi replicati 4 volte per un totale di 8 parcelle sperimentali. La dimensione delle parcelle sperimentali è stata di 10,5 mq.</p> <p>In particolare sono stati effettuati trattamenti con biochar a confronto con una tesi aziendale (piano di fertilizzazione normalmente adottato dall'azienda).</p>



1	BIOCHAR
2	SENZA BIOCHAR

Azienda agricola Porta Camillo

La semina delle colture previste dal Piano del GO, frumento e pisello proteico, è stata effettuata a dicembre 2018. La semina tardiva, unita a delle condizioni di clima e terreno non molto favorevoli ha causato una emergenza poco omogenea delle colture. L'azienda Porta non ha effettuato alcun tipo di concimazione negli appezzamenti destinati alla prova; in colture a basso input ci si aspettava di osservare meglio gli effetti del biochar. Purtroppo non è stato così: la distribuzione di biochar effettuata solo un anno e l'emergenza delle colture non omogenee non hanno giocato a favore.

FRUMENTO

Come è possibile osservare dalle foto la coltura si presentava molto rada e infestata (azienda Biologica) (**Fig.15**). Questo non ha permesso di rilevare differenze eventualmente dovute ai diversi trattamenti. L'appezzamento in cui si è realizzata la prova non era raggiungibile dalla mietitrici parcellare in dotazione all'Azienda Stuard per questo i rilievi produttivi sono stati effettuati raccogliendo a mano la produzione del metro quadro (**Fig.16**), trebbiando poi le spighe in un secondo momento. I dati ottenuti dai rilievi parcellari rispecchiano i quantitativi ottenuti dal pieno campo con una produzione media di 1,04 t/ha

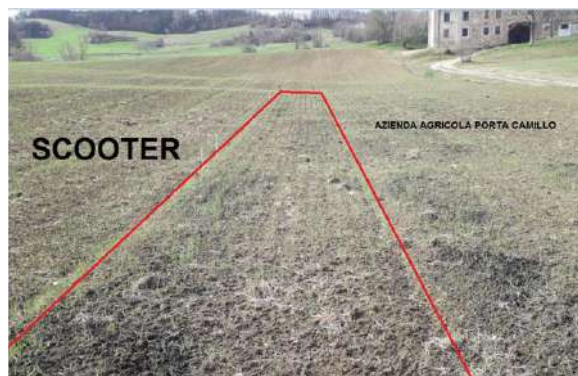


Figura 15 Emergenza frumento - Marzo 2019 - Azienda agricola Porta Camillo



Figura 16 Rilievi e Trebbiatura frumento - Luglio 2019 - Azienda agricola Porta Camillo -

Descrizione	Produzione e al 13% di umidità (ton/ha)	Umidità (%)	Peso Ettolitrico (Kg/hL)	Peso 1000 semi (g)	Altezza media piante (cm)
BIOCHAR (10 ton/ha)	0,98	10,75	76,7	38,525	65,375
SENZA BIOCHAR	1,02	10,775	75,525	38,4	65,75
Media	1,00	10,76	76,11	38,46	65,56
CV (%)	2,55	1,46	1,67	1,19	1,73
Significatività	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tabella 1 Dati rilevati - frumento tenero San Pastore - Anno 2019 – Azienda agricola Porta Camillo

PISELLO

Per quanto riguarda il pisello proteico da granella, la produzione è stata molto scarsa; il campo era molto infestato (**Fig.17**) tant'è che l'agricoltore, dopo i rilievi effettuati dai tecnici Stuard ha optato per la trinciatura dell'intera coltura, non ritenendo redditizia la trebbiatura (**Fig.18**).



Figura 17 Emergenza pisello proteico - Marzo 2019 - Azienda agricola Porta Camillo



Figura 18 Rilievi e trebbiatura pisello proteico - Marzo 2019 - Azienda agricola Porta Camillo

Descrizione	Produzione al 13 % di umidità (ton/ha)	Umidità (%)	Peso Ettolitrico (Kg/hL)	Peso 1000 semi (g)	Altezza media piante (cm)
BIOCHAR (10 ton/ha)	1,00	12,70	65,48	160,47	116,50
SENZA BIOCHAR	1,01	12,95	66,05	157,72	116,50
Media	1,00	12,83	65,76	159,09	116,50
CV (%)	0,94	5,6	1,17	4,4	0,96
Significatività	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

Tabella 2 Dati rilevati – Pisello proteico - Anno 2019 – Azienda agricola Porta Camillo

Azienda agricola Orsi Simona

La prova è stata condotta sulle colture, di frumento e pisello proteico, seminate nell'autunno 2018. I campi prova erano localizzati in zone inaccessibili alla mietitrebbia parcellare, per questo la trebbiatura è stata fatta manualmente su campioni di mq.

FRUMENTO e PISELLO PROTEICO

La densità di copertura del frumento "San Pastore" era omogenea ed il campo era privo di infestanti. La produzione media ottenuta dal pieno campo è stata di 2,7 ton/ha, più del doppio dell'azienda agricola Porta Camillo. I dati parcellari non hanno evidenziato dati significativi; gli effetti del biochar infatti, come già osservato in altri progetti PSR RER 2014-2020, non sono evidenti nel breve periodo sulle rese agronomiche.

Il campo di pisello proteico al contrario era molto infestato; in questo caso come per l'Azienda Porta è stato impossibile rilevare differenze eventualmente dovute ai diversi trattamenti.

Presso l'Azienda Orsi i terreni non vengono concimati dal 2011.

Nonostante i dati agronomici non siano stati significativi, è stato interessante poter distribuire il biochar ottenuto da risorse "di scarto" in aziende biologiche territorialmente svantaggiate come quelle delle zone di alta collina, seppur con notevoli difficoltà a livello logistico. Inoltre alcuni campi si trovavano in prossimità di zone abitate; le persone incuriosite chiedevano informazioni sul biochar; anche questo è stato un semplice modo per diffondere le innovazioni agronomiche ai cittadini.



Figura 19 Campo prova frumento – Anno 2019 – Azienda agricola Orsi Simona



Descrizione	Produzione al 13 % di umidità (ton/ha)	Umidità (%)	Peso Ettolitrico (Kg/hL)	Peso 1000 semi (g)	Altezza media piante (cm)
BIOCHAR (10 ton/ha)	2,45	10,9	80,75	46,57	92,7
SENZA BIOCHAR	2,24	10,77	80,92	47	98,62
Media	2,345	10,835	80,835	46,785	95,66
CV (%)	14,91	1,63	0,67	1,79	3,25
Significatività	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tabella 3 Dati rilevati- frumento tenero San Pastore - Anno 2019 – Azienda agricola Orsi Simona



Figura 21 Campo prova pisello – Anno 2019 – Azienda agricola Orsi Simona



Descrizione	Produzione al 13 % di umidità (ton/ha)	Umidità (%)	Peso Ettolitrico (Kg/hL)	Peso 1000 semi (g)	Altezza media piante (cm)
BIOCHAR (10 ton/ha) SENZA BIOCHAR	1,18	13,38	67,60	167,00	124,75
	1,19	13,33	67,65	166,75	123,65
Media	1,19	13,35	67,63	166,88	124,20
CV (%)	2,28	1,96	0,74	1,1	0,67
Significatività	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tabella 4 Dati rilevati – Pisello proteico Hardy - Anno 2019 - Azienda agricola Porta Camillo

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Si è evidenziata la criticità del funzionamento del carbonizzatore prototipale durante il primo anno di progetto; questo ha comportato la concentrazione delle prove agronomiche in un'unica annata (2018/2019). Sono stati comunque realizzati i campi sperimentali in entrambe le aziende agricole su entrambe le colture previste dal piano del GOI.
Attività ancora da realizzare	Attività completata.

6.3 Personale

PERSONALE STUARD S.C.R.L

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico agronomo	Prove in campo	58,0	1437,82 €
	Operaio	Prove in campo	116,0	1847,88 €
	Operaio	Prove in campo	85,0	1371,05 €
	Tecnico	Prove in campo	60,0	1059,00 €
Totale:			319,0	5715,75 €

PERSONALE AZIENDA AGRICOLA AMEDEI

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Operaio	Prove in campo	83,0	1548,78 €
Totale:			83,0	1548,78 €

6.4 Trasferte

Nessuna trasferta da rendicontare nel periodo considerato.

6.5 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

6.6 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

6.7 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

6.8 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

6.9 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

Le aziende agricole Orsi e Porta per la gestione colturale dei campi sperimentali si sono avvalsi del servizio offerto da una ditta contoterzista.

Fornitore	Azienda beneficiaria	Attività svolta nell'azione	Importo (al netto IVA)	Importo (al netto IVA)
	Porta Camillo	Lavorazioni varie (come da preventivo maggio 2017) eseguite nei campi sperimentali del progetto SCOOTER N°5015700	1300,00 €	1430,00 €
	Orsi Simona	Lavorazioni varie (come da preventivo maggio 2017) eseguite nei campi sperimentali del progetto SCOOTER N°5015700	2000,00 €	2200,00 €
Totale:			3300,0 €	3630,00 €

7 Descrizione per singola azione

7.1 Attività e risultati AZIONE 5 (Azione PO 3.5)

Azione	ANALISI DI LABORATORIO																														
Unità aziendale responsabile	UNIPR																														
Descrizione delle attività	<p>UNIPR SITEIA ha eseguito analisi di base per la caratterizzazione del biochar di origine legnosa e da ramaglie che è stato applicato ai campi sperimentali. Tutte le analisi sono state effettuate seguendo i protocolli indicati nelle norme UNI (Ente nazionale italiano di unificazione), EN (elaborate dal CEN, Comité Européen de Normalisation) e/o ISO (Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione). I risultati sono stati confrontati con biochar ottenuto da pellet di legno di tipi diversi (denominato A3).</p> <p>Caratteristiche chimiche e fisiche: pH 12,08 legno, 9,84 A3 conducibilità elettrica legno 7,31 mS/cm, A3 2,4 mS/cm classi granulometriche: legno al 99% <1mm, A3 al 50% <1mm contenuto sostanza organica, legno 70%, e ceneri 30%, A3 82% e 18% umidità residua 5,5% legno, 3,7% A3 densità apparente, 0,20 g/cm³ legno, 0,45 g/cm³ A3</p> <p>Nella seconda parte del progetto, invece, è stato analizzato un campione di biochar ottenuto dalla carbonizzazione di una miscela di scarti ortofrutticoli (50%), sottoposti a trasformazione da parte di larve di <i>Hermetia illucens</i>, e da scarti boschivi (50%). Le caratteristiche di seguito riportate risultano quindi dalla combinazione delle proprietà di due matrici diverse.</p> <p>La caratterizzazione fisico-chimica delle proprietà del biochar prevede le seguenti analisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pH (UNI EN 13037); - conducibilità elettrica (UNI EN 13038); - rapporto peso/volume (UNI EN 13038); - classi granulometriche (UNI EN 15428); - prove di saturazione; - umidità residua (UNI EN 13040); - contenuto di sostanza organica e di ceneri (UNI EN 13039) - metalli e metalloidi mediante spettroscopia ad assorbimento atomico (FA-AAS modello AA240FS Agilent Technologies) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Analisi</th> <th style="text-align: center;">Risultato</th> <th style="text-align: center;">Unità di misura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>10,97 ± 0,08</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CE</td> <td>2,42 ± 0,14</td> <td>mS/cm</td> </tr> <tr> <td>Densità apparente</td> <td>0,28 ± 0,006</td> <td>g/cm³</td> </tr> <tr> <td>Classi granulometriche</td> <td>> 20mm: 2,30% 20mm>x>10mm: 8,7% 10mm>x>5mm: 40,2% 5mm>x>2mm: 23,6% 2mm>x>0,5mm: 7,1% <0,5mm: 18,1%</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Sostanza organica</td> <td>79,73 ± 2,70</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Ceneri</td> <td>20,27 ± 2,70</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Umidità residua</td> <td>1,93 ± 0,28</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Sostanza secca</td> <td>98,07 ± 0,28</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Contenuto metalli</td> <td>Cd: 0,44 ± 0,08 Ni: 1,68 ± 0,37 Cu: 49,15 ± 3,64 Pb: 19,24 ± 4,22 Zn: 64,42 ± 12,08 Cr: 0,18 ± 0,26 Fe: 3073,63 ± 201,74</td> <td>mg/kg</td> </tr> </tbody> </table>	Analisi	Risultato	Unità di misura	pH	10,97 ± 0,08		CE	2,42 ± 0,14	mS/cm	Densità apparente	0,28 ± 0,006	g/cm ³	Classi granulometriche	> 20mm: 2,30% 20mm>x>10mm: 8,7% 10mm>x>5mm: 40,2% 5mm>x>2mm: 23,6% 2mm>x>0,5mm: 7,1% <0,5mm: 18,1%	%	Sostanza organica	79,73 ± 2,70	%	Ceneri	20,27 ± 2,70	%	Umidità residua	1,93 ± 0,28	%	Sostanza secca	98,07 ± 0,28	%	Contenuto metalli	Cd: 0,44 ± 0,08 Ni: 1,68 ± 0,37 Cu: 49,15 ± 3,64 Pb: 19,24 ± 4,22 Zn: 64,42 ± 12,08 Cr: 0,18 ± 0,26 Fe: 3073,63 ± 201,74	mg/kg
Analisi	Risultato	Unità di misura																													
pH	10,97 ± 0,08																														
CE	2,42 ± 0,14	mS/cm																													
Densità apparente	0,28 ± 0,006	g/cm ³																													
Classi granulometriche	> 20mm: 2,30% 20mm>x>10mm: 8,7% 10mm>x>5mm: 40,2% 5mm>x>2mm: 23,6% 2mm>x>0,5mm: 7,1% <0,5mm: 18,1%	%																													
Sostanza organica	79,73 ± 2,70	%																													
Ceneri	20,27 ± 2,70	%																													
Umidità residua	1,93 ± 0,28	%																													
Sostanza secca	98,07 ± 0,28	%																													
Contenuto metalli	Cd: 0,44 ± 0,08 Ni: 1,68 ± 0,37 Cu: 49,15 ± 3,64 Pb: 19,24 ± 4,22 Zn: 64,42 ± 12,08 Cr: 0,18 ± 0,26 Fe: 3073,63 ± 201,74	mg/kg																													

Il biochar è caratterizzato da un pH basico, che lo rende adeguato all'utilizzo in terreni eccessivamente acidi. La conducibilità mostra un ridotto contenuto salino. La granulometria del biochar analizzato è principalmente compresa fra i 5 e i 10 mm (circa il 40%). Questo è un dato molto importante da considerare per la distribuzione in campo; essendo un materiale non particolarmente fine non sarà difficile la distribuzione.

Il biochar inoltre presenta un contenuto di umidità molto basso, pari a circa il 2% del suo peso e un elevato contenuto di sostanza organica. Entrambi questi parametri sono dipendenti dal materiale utilizzato per la produzione del biochar. In generale, i valori di pH, CE, sostanza organica, ceneri e sostanza secca sono in linea con valori di altri char ottenuti da biomasse lignocellulosiche.

Il biochar mostra un contenuto di metalli al di sotto dei valori limite di riferimento raccomandati dal Consorzio REFERTIL come standard di qualità al fine di poter definire un biochar come possibile soil improver o organic fertiliser.

Inoltre sono stati eseguiti test di fitotossicità su piante modello mediante test standardizzati:

- saggio germinazione e allungamento radicale su *Lepidium sativum* (UNICHIM Metodo 1651-2003);
- test di fitotossicità su *Hordeum vulgare* (UNI EN 16086-1:2012);
- test di fitotossicità su *Lactuca sativa* (BURL 13/05/03).

Analisi	Risultato	Unità di misura
Test germinazione	Effetto fitostimolante germinazione: no Fitotossicità (EC50): 0,4 Inibizione totale germinazione: > 10	g/piastra
Test di fitotossicità su <i>Hordeum vulgare</i> L.	NON fitotossico Fitostimolante: > 0,5%	
Test di fitotossicità su <i>Lactuca sativa</i>	Giudizio del test: P2 Il prodotto non induce effetti avversi sulla crescita delle piante. Il Prodotto si ritiene idoneo all'utilizzo agricolo.	

Il contenuto di sali di questo char poteva determinare un effetto fitotossico. Tuttavia, come è evidente dai dati riportati nella tabella e dalle figure successive (**Fig.23**), (**Fig.24**), (**Fig.25**), non sono stati evidenziati effetti tossici anche alle alte concentrazioni, sia per l'orzo sia per la lattuga.

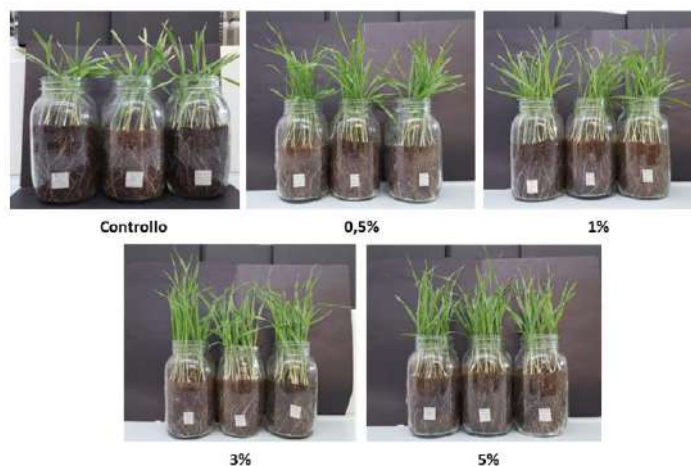


Figura 23 Test orzo

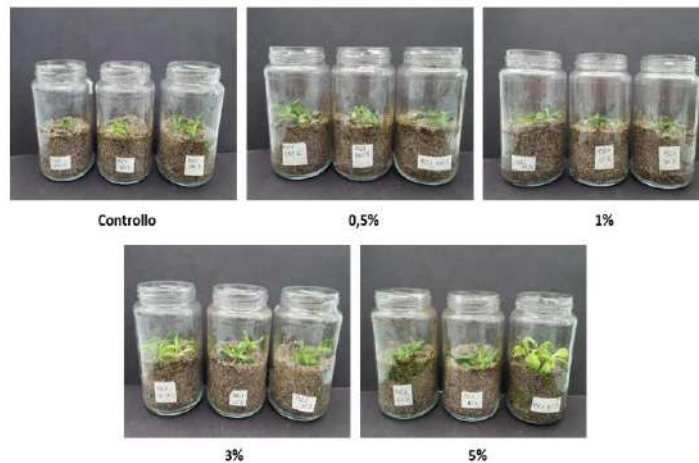


Figura 24 Test lattuga

Diverso è l'effetto sulla germinazione. Come evidenziato in (Fig.25), il biochar inibisce la geminazione in maniera consistente anche a basse dosi (0.3 g/piastra) e la inibisce totalmente a dosi più alte (>5 g/piastra).

Di conseguenza, potrebbe essere utilizzato come ammendante solo dopo la fase di germinazione visto l'effetto stimolante per la crescita.

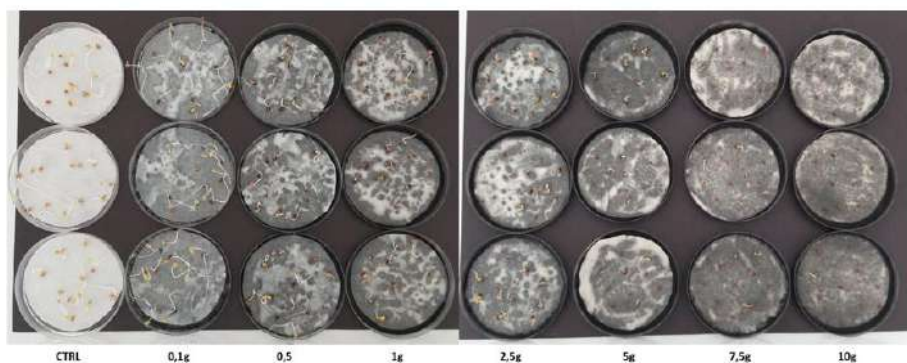


Figura 25 Effetto biochar sulla germinazione

UCSC

UCSC ha predisposto la tecnica estrattiva relativa alla determinazione di composti d'interesse nel tar: confronto fra differenti solventi, possibilità di purificazione pre-analisi (precipitazione proteine, rimozione particolato) e predisposizione di un metodo di analisi untargeted profiling in spettrometria di massa ad alta risoluzione (UHPLC-ESI/QTOF-MS)

Inoltre ha proceduto ad essiccare le larve a peso costante, quindi omogeneizzate e sotto campionate per la successiva estrazione. Sono stati quindi applicati metodi ufficiali (ISO/AOAC) per tenere in proteine e lipidi.

Analisi del TAR

Relativamente all'analisi del tar sono state valutate comparativamente diverse condizioni estrattive ed è stato messo a punto il metodo analitico per ricavare uno screening (untargeted) in spettrometria di massa.

A tale scopo le analisi state condotte direttamente sul TAR (campionato in 2-propanolo), previa centrifugazione (10000 x g, 12 min, 4 °C) e filtrazione con cartuccia in cellulosa rigenerata 0.2 µm, direttamente in vials ambrati in vetro per cromatografia.

Il profilo fenolico è stato caratterizzato attraverso cromatografia liquida UHPLC accoppiata a spettrometria di massa ad alta risoluzione quadrupolo-tempo-di-voilo attraverso una sorgente elettrospray (UHPLC-ESI/QTOF-MS). In dettaglio, un cromatografo liquido 1290 è stato accoppiato al rilevatore dello spettrometro di massa G6550 tramite un'interfaccia a ionizzazione elettrospray (ESI), denominata "Dual Electrospray Jet Stream" dell'Agilent Technologies (Santa Clara, CA, USA).

Lo spettrometro di massa è stato impostato in modalità di scansione positiva e

per acquisire un range di rapporto massa/carica (m/z) compreso tra 100 e 1000, in modo da ottenere la massa accurata dei composti di interesse (untarget metabolomics, configurazione centroide, extended dynamic range mode).

La separazione cromatografica è stata ottenuta usando una colonna C18 a fase inversa (100 x 2 mm i.d., 1,8 μ m) e un mix di acqua-acetonitrile per la fase mobile. L'acido formico allo 0,1% (v/v) è stato aggiunto a entrambe le fasi come phase modifier. Il gradiente è stato programmato dal 5% al 95% di acetonitrile in 35 minuti di corsa, con un flusso pari a 220 μ l min⁻¹ e un volume di iniezione di 3 μ l.

Composti di massa standard (lock masses) sono stati continuamente eluiti per raggiungere un'accuratezza di massa più elevata; sono state utilizzate purina con un m/z di 121.0509 e HP-0921 con m/z di 922.0098, entrambe dell'Agilent Technologies.

I dati grezzi sono stati elaborati utilizzando il software Agilent Profinder B.06, in base all'algoritmo "find-by-formula"; vengono aggiunte delle informazioni per aver maggior confidenza nell'identificazione del composto: il tempo di ritenzione deve corrispondere (se è diverso le sostanze non sono le stesse) e deve esserci lo stesso profilo di massa.

La massa monoisotopica accurata è stata utilizzata assieme all'intero pattern isotopico (spaziatura isotopica e rapporto isotopico) per assicurare un più alto livello di confidenza nell'identificazione dei composti.

Il database esportato da Phenol-Explorer 3.6 (Rothwell et al., 2013), curato manualmente e convertito per esser interfacciato al software analitico, è stato usato come riferimento per l'identificazione, adottando una tolleranza di 5 ppm per l'accuratezza della massa. È stata inoltre condotta una ulteriore analisi, con le stesse condizioni cromatografiche, utilizzando una acquisizione in data dependent tandem MS (auto MSMS, 1 Hz, 6 top precursors per scan) per la conferma delle annotazioni precedenti.

Durante il campionamento del tar, è stato prelevato nuovamente anche il syngas, analizzato tramite metodi ufficiali: UNI EN 15984:2017 per la composizione in gas e UNI EN ISO 19739:2007 per il contenuto in acido solfidrico. Infine è stato calcolato il potere calorifico in accordo a UNI EN 15984:2017+ UNI EN ISO 13443:2008 + UNI EN ISO 6976:2017.

Analisi larve

Campionamenti

Le prove sono state condotte utilizzando gli scarti orticoli prodotti dall'azienda Agricola Amadei e consegnati a UCSC. Gli scarti orticoli sono stati ogni volta di natura differente in base alla stagionalità degli ortaggi. Questo ha permesso di osservare il comportamento delle larve su diversi substrati vegetali (polpa, semi, esocarpo, foglie ecc.). Le prove sono state effettuate in cella climatizzata a 28 - 29° C e 50 % di umidità relativa, ponendo una quantità nota di materiale vegetale e una quantità nota di larve in % rispetto alla quantità di substrato utilizzato, altre prove sono state effettuate utilizzando 1 larva per cm² e ponendo nella vaschetta 100 mg di alimento per larve per giorno di durata della prova. Le prove sono state eseguite utilizzando sia le larve di *H. illucens* provenienti dall'allevamento massale presso il Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili (Di.Pro.Ve.S.) dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza sia presso l'azienda Stuard. Per ogni set di repliche vi è un set di larve di controllo, nutrite su un substrato fatto di mangime di pollo.

Umidità e contenuto lipidico

L'umidità delle larve e il contenuto lipidico sono stati determinati per via gravimetrica. Le larve sono state essiccate in stufa a 55°C per 48h e l'umidità calcolata per differenza del contenuto disidratato con quello non disidratato. Il contenuto lipidico è stato estratto da larve secche tramite Soxhlet in etere di petrolio a 70°C per 6h e successivamente, previo essiccamento al rotavapor e stufa, pesato ad una bilancia analitica.

Quantificazione delle proteine

Il contenuto proteico è stato calcolato con il metodo di Kjendhal. Una aliquota di larve secche è stata mineralizzata in acido solforico attraverso un mineralizzatore. A dissoluzione completata, il digerito è stato distillato, e l'ammoniaca recuperata in acido borico. La titolazione della soluzione ottenuta è stata fatta con acido solforico 0.1 N, attraverso un auto-titolatore. Come fattore di conversione è stato utilizzato quello generico riportato in letteratura (6.25).

Risultati e discussione

In tabella x sono riportati i valori medi dei vari set di larve nutrite su diversi substrati (indicati con le lettere A, B, C e D) e dei relativi testimoni di larve nutrite con mangime di pollo in due diversi Run (A e B). Con T0 sono indicate le composizioni delle larve nutrite con mangime di pollo con età di 10 giorni.

	Proteina %	Proteina %	Lipidi %	Lipidi %
	Run A	RunB	Run A	Run B
T0	43.66	42.71	17.33	17.05
T1	43.96	43.89	19.27	19.14
C1-T1	41.40	41.27	17.43	17.91
D1-T1	42.64	42.72	19.40	18.40
A1-T1	40.72	40.07	19.01	18.22
B1-T1	43.04	43.64	17.38	18.16
C2-T1	33.29	33.13	17.69	17.57
T0	46.31	46.82	18.91	17.66
T1	45.22	44.89	18.91	19.81
A2-T1	39.14	38.80	15.28	15.08
B2-T1	40.83	40.59	16.47	16.21
T0	42.00	42.73	19.45	19.04
T1	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
A3-T1	44.10	43.49	18.06	17.91
T0	44.63	44.12	19.76	18.88
T1	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
B3-T1	43.63	43.73	17.77	17.77
T0	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
T1	41.07	41.15	20.06	20.97
A4-T1	37.03	36.07	19.19	19.34
B4-T1	37.13	37.14	18.45	18.11
T0	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
T1	38.14	38.01	18.02	17.71
A5-T1	36.36	36.44	18.70	18.26
B5-T1	37.07	37.20	18.28	17.81
T0	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
T1	35.38	36.13	n.p.	n.p.
A6-T1	36.68	36.45	n.p.	n.p.
T0	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
T1	38.84	38.09	18.94	18.50
A7-T1	36.63	36.83	20.44	19.65

Tabella 5 Quantificazione proteine (dati espressi in g/100 g di larve secche)

Analizzando la tabella, nel primo set di dati (A1, B1, C1, D1, C2) non vi è una grossa variazione del contenuto proteico rispetto ai testimoni, eccetto che nel caso del C2 dove vi è un decremento di circa il 10%; al contrario, il contenuto lipidico resta pressoché invariato. Nel set di dati (A4, B4) vi è un leggero calo del contenuto proteico e lipidico rispetto ai testimoni. Nei restanti set di dati (A2, B2, A3, B3, A5, B5, A6 e A7) non vi è sostanziale variazione del contenuto proteico e lipidico rispetto ai testimoni.

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Nessuna criticità particolare è stata evidenziata in questa fase.
Attività ancora da realizzare	Attività completata.

7.2 Personale

PERSONALE UNIPR

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Borsa di ricerca	Analisi di biochar e legate alle	652,00	€ 6.502,55
Totale:			652,00	€ 6.502,55

PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Professore associato	Analisi di biochar e legate alle	47,00	€ 1404,36
Totale:			47,00	€ 1404,36

7.3 Trasferte

Nessuna trasferta da rendicontare nel periodo considerate.

7.4 Materiale consumabile

Data documento	Numero documento	Data pagamento	Fornitore	Descrizione	Costo (al netto di IVA)	Costo (al lordo di IVA)
14/03/2019	199179080/000 631/PA	31/05/2019	AGILENT TECNOLOGI ES ITALIA SPA	Colonne cromatografiche (LC -GC); solventi; consumabili da laboratorio (vials, puntali, pipette)	892,34 €	892,34 €
01/04/2019	199180393/307 454/P1	30/04/2019	AGILENT TECNOLOGI ES ITALIA SPA	Colonne cromatografiche (LC -GC); solventi; consumabili da laboratorio (vials, puntali, pipette)	4707,71 €	4707,71 €
Totale:					5600,05 €	5600,05 €

7.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

7.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

7.7 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

7.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

Non ci sono collaborazioni, consulenze e altri servizi da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

8 Descrizione per singola azione

8.1 Attività e risultati AZIONE 6 (Azione PO 3.6)

Azione	VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
Unità aziendale responsabile	UCSC
Descrizione delle attività	<p>UCSC ha elaborato un'analisi del ciclo di vita (LCA) al fine di quantificare i potenziali impatti ambientali del processo di trattamento di scarti mediante l'utilizzo di <i>Hermetia illucens</i> al fine di sviluppare un quadro dettagliato del profilo ambientale del processo di bioconversione mediante insetti dello scarto ed esplorare l'impatto ambientale rispetto a trattamenti di tipo convenzionale, quale il compostaggio (valutazione impatto <i>Sistema 1</i>).</p> <p>Per valutare gli impatti ambientali associati al possibile utilizzo delle larve è stata elaborata una seconda analisi comparativa tra il sistema di bioconversione dello scarto di ortofrutta e un sistema di produzione convenzionale di proteine da utilizzare nella farina di pesce (valutazione <i>Sistema 2</i>). In questo caso, considerando che il sistema di produzione di proteine mediante l'utilizzo di larve è multifunzionale, è stata applicata una procedura di allocazione del danno, basata su valore economico dei due output e, di conseguenza, l'impatto della bioconversione da <i>Hermetia illucens</i> è stato completamente assegnato alle larve essiccate. In effetti, il valore economico del compost e delle larve mostra che c'è un grande differenza in termini di prezzo, 5 -10 euro/ton per il compost (CIC, 2015) e rispettivamente circa 995 euro/ton per le larve (Biosistemi, 2015).</p> <p>Funzione del sistema La funzione del sistema è:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ trattamento dello scarto di ortofrutta per il <i>Sistema 1</i>➤ la produzione di proteine per il <i>Sistema 2</i> <p>Unità funzionale (U.F.) L'unità dichiarata dei sistemi indagati è rappresentata dal quantitativo di scarto trattato [kg] e dal quantitativo di proteine prodotto [1 kg]. I risultati delle prestazioni ambientali saranno espressi per unità funzionale (UF) pari a 1 kg di scarto e 1 kg di proteine.</p> <p>Modellizzazione dei sistemi I processi di trattamento oggetto di analisi sono:</p> <p><i>Sistema 1</i></p> <ul style="list-style-type: none">- processo A: trattamento mediante larve di mosca soldato;- processo B: compostaggio. <p><i>Sistema 2</i></p> <ul style="list-style-type: none">- processo A: produzione proteine da trattamento scarto di ortofrutta mediante larve di mosca soldato;- processo B: produzione convenzionale di proteine (farina di soia). <p><i>Sistema 1 – Processo A</i></p>

Presso l'azienda Stuart è stato progettato ed allestito un impianto per l'allevamento di tipo massale per la riproduzione, la crescita e l'utilizzazione delle larve. Tuttavia le valutazioni elaborate da UCSC sono basate sull'impianto prototipale ad elevata automazione per l'allevamento massale di mosca soldato realizzato nell'ambito del progetto di Dottorato della Dott.ssa Rosangela Spinelli in modo da garantire uno scale-up industriale che si adatti alle esigenze territoriali.

Il prototipo infatti è il primo impianto per l'allevamento massale di mosca soldato progettato e realizzato in Emilia Romagna. L'impianto è progettato per essere modulare e quindi scalabile industrialmente e presenta innovazioni tecnologiche come l'integrazione di dispositivi per il controllo da remoto ed un sistema per la raccolta delle uova.

Il prototipo di impianto è costituito da tre principali unità:

1. l'area riproduzione degli adulti per la produzione massale di uova (NURSERY);
2. l'area di accrescimento su mangime per polli (UNITÀ 1);
3. l'area di trattamento dello scarto ad opera delle larve di mosca soldato (UNITÀ 2).

Inoltre è corredato da un modulo per la preparazione - dosatura dei substrati e da specifici sistemi per la separazione delle larve dai substrati residui (mangime e scarto ortofrutticolo residuo).

Nella modellizzazione del sistema i confini sono stati definiti seguendo un approccio "cradle to gate" e includono tre differenti fasi: 1) produzione di uova; 2) schiusa delle uova con accrescimento larve su mangime per polli; 3) trattamento rifiuto (scarti ortofrutticoli) con produzione di compost da substrato (scarti ortofrutticoli) residuo e larve mature. Al fine di presentare una valutazione generale del sistema di bioconversione è stata utilizzata come unità funzionale 1 kg di scarto trattato. La scelta di questa unità funzionale ci ha consentito di non applicare le regole di allocazione (poiché l'attenzione è rivolta agli input del processo) e includere la produzione evitata di compost e farina di pesce da altre fonti. L'inclusione di prodotti, evitati significa che c'è una produzione evitata di mangimi o fertilizzanti convenzionali e quindi un contributo negativo all'impatto ambientale derivante dal processo di bioconversione dello scarto. In particolare sono state considerate le seguenti produzioni evitate:

- a) la produzione di farina di soia si ipotizza fosse la produzione da evitare per larve essiccate in quanto entrambi sono usati come farina di pesce (il riferimento è il contenuto di proteine (farina di larve 48% e farina di soia 46%);
- b) il fertilizzante azotato si ipotizza fosse il prodotto da evitare per il substrato residuo nell'Unità 2 poiché utilizzato come compost (la sostanza di riferimento è il contenuto di azoto totale (letame di larve 1,49%).

L'input iniziale delle pupe per avviare il processo non è stato preso in considerazione, perché irrilevante in un'ottica di ciclo di vita visto che la filiera produttiva è continuamente e costantemente mantenuta dalla stessa colonia. Sebbene non siano presenti dati di inventario specifici nella letteratura internazionale pubblicata sulle emissioni di GHG da *Hermetia illucens*, le emissioni di metano durante l'attività di biodigestione sono state omesse perché, secondo Hackstein e Stumm (1994), *Diptera* (lo stesso ordine di *H. illucens*) non sembra essere una specie di insetti che emettono metano. Nell'unità 1 il substrato di accrescimento residuo è stato considerato come prodotto evitato.

I parametri biologici di allevamento del dittero *Hermetia illucens* sono dati primari raccolti durante i test sperimentali su scala di laboratorio. Laddove i dati non erano disponibili, lo studio è stato completato sulla base di dati secondari ottenuti dalla banca dati Ecoinvent vers.3 utilizzata per modellare i processi di background (produzione di materiale, produzione di combustibile ed elettricità e trasporti). I processi mancanti sono stati creati ad hoc, come per esempio i processi relativi ai componenti dell'impianto di allevamento massale di *Hermetia illucens*. Per quest'ultimo, come già detto sono stati utilizzati dati relativi all'impianto prototipale di allevamento massale sviluppato nell'ambito del progetto di Dottorato "Life Cycle Assessment of the valorisation process of organic waste using insects to obtain bioplastics" – Dott.ssa Spinelli Rosangela.

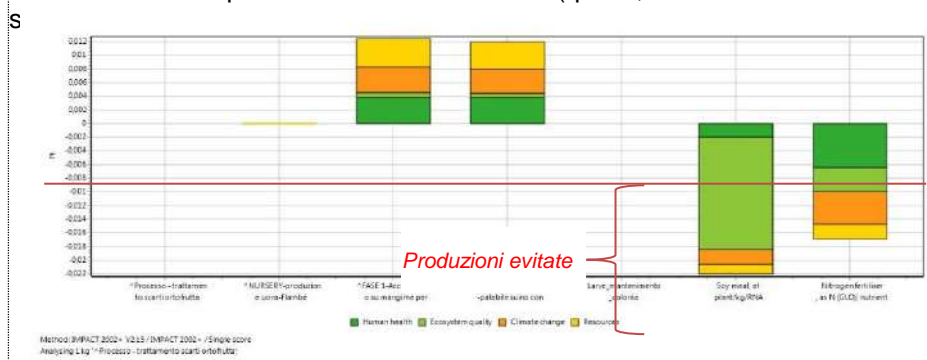
Sistema 1 – Processo B

Per modellizzare questo sistema si è utilizzato un processo di banca dati

Ecoinvent vers. 3. Il processo è stato modificato: gli input costituenti il rifiuto da trattare sono stati annullati; sono state computate sole le emissioni. In uno studio LCA di tipo comparativo i sistemi comparati devono essere caratterizzati dalla medesima funzione, dunque si è ipotizzato che lo scarto trattato abbia la stessa composizione nei due sistemi e quindi si elide essendo considerato elemento comune dei due sistemi.

Valutazione dell'impatto – Sistema 1

L'analisi dei risultati mostra che l'ecoprofilo del sistema H. illucens, comprese le produzioni evitate, ha evidenziato il fatto che ha portato ad una riduzione degli impatti ambientali rispetto a quelli convenzionali, ma ciò è dovuto principalmente alla sostituzione della produzione di fertilizzanti N, mentre la potenziale capacità di sostituzione delle larve essiccate in termini di contributo ambientale sembra essere inferiore. Il contributo positivo notevolmente più elevato connesso alla sostituzione del fertilizzante N, rispetto al contributo della sostituzione della farina di soia, dipende dal maggior impatto ambientale della produzione di fertilizzanti azotati, ma anche dal fatto che nella produzione di farina di soia si ottiene anche olio di soia come sottoprodotto. Questo, a sua volta, consente la sostituzione della produzione di olio di colza (quindi, sostituire la farina di soia



Sistema 2 – Processo A

Per il sistema 2 la modellizzazione dell'allevamento massale di Hermetia Illucens è la medesima del Sistema 1. Il processo A è multifunzionale (output: proteine, lipidi e compost). Per l'allocazione del danno si è utilizzata la procedura di allocazione economica.

Sistema 2 – Processo B

È stato creato un processo ad "hoc" per mangime di tipo convenzionale (80% proteine e 20% mais).

Valutazione dell'impatto – Sistema 2

L'analisi dei risultati mostra che la produzione di proteine da larve di Hermetia illucens allevata su scarti ortofruticoli genera un maggior impatto rispetto alla produzione di mangime convenzionale. Il maggior impatto è principalmente dovuto al consumo energetico necessario per il mantenimento delle condizioni ottimali di allevamento delle larve (Temperatura, Umidità Relativa, Illuminazione).

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Per carenza di informazioni la valutazione degli impatti ambientali ha riguardato solo la fase di trattamento del palabile suino mediante larve di Hermetia illucens. Il processo di carbonizzazione della biomassa larvale ottenuta non è incluso nei confini del sistema.</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	<p>Attività completata</p>

8.2 Personale

PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Ricercatore	Azione 3.6	35,00	896,35 €
Totale:			35,00	896,35 €

8.3 Trasferte

TRASFERTE UCSC

Cognome e nome	Scopo trasferta	Data	Descrizione	Importo (al netto IVA)	Importo (al lordo IVA)
	Riunione di progetto	17/07/2018	Piacenza – Parma e ritorno	56,62 €	56,62 €
	Raccolta dati per valutazione di impatto ambientale	29/11/2019	Piacenza –Parma e ritorno	49,60 €	49,60 €
	Rendicontazione intermedia azione 6 (PO 3.6)	20/12/2019	Piacenza – Bologna e ritorno	52,21 €	52,21 €
Totale:				158,43 €	158,43 €

8.4 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

8.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

8.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

8.7 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

8.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

Non ci sono collaborazioni, consulenze e altri servizi da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

9 Descrizione per singola azione

9.1 Attività e risultati AZIONE 7 (Azione PO 3.7)

Azione	REDAZIONE REPORT ANNUALI
Unità aziendale responsabile	UCSC
Descrizione delle attività	Gli enti di ricerca e di sperimentazione costituenti il GOI hanno effettuato i report annuali delle relative azioni di propria competenza attraverso presentazioni orali e/o scritte presentate nel corso delle riunioni del GO: I report (relazioni/presentazioni) delle attività svolte sono state prodotte in corso d'opera e condivise con i partner del progetto in modo da permettere la pianificazione delle attività progettuali. Una sintesi dei suddetti report sono stati inseriti in questa rendicontazione tecnica finale.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	I partner hanno effettuato i report delle attività svolte, in linea con il protocollo previsto.
Attività ancora da realizzare	I report inerenti le attività sono stati completati.

9.2 Personale

PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Ricercatore	Responsabile scientifico azione 7 (Azione PO 3.7)	4,0	166,04 €
Totale:				166,04 €

PERSONALE STUARD S.C.R.L

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico agronomo	Relazione report annuali	51,0	1914,54 €
Totale:			51,0	1914,54 €

PERSONALE UNIPR

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Professore ordinario	Report annuali	10,0	552,22 €
Totale:			10,0	552,22 €

9.3 Trasferte

Nessuna trasferta da rendicontare nel periodo considerato.

9.4 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

9.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

9.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

9.7 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

9.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE – PERSONE FISICHE

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
Marco Errani	10246,99 €	Relazione report annuali		1059,02 €
		Totale:		1059,02 €

10 Descrizione per singola azione

10.1 Attività e risultati AZIONE 8 (Azione PO 3.8)

Azione	REDAZIONE LINEE GUIDA
Unità aziendale responsabile	UCSC, CFSIVT, SITEIA, STUARD S.C.R.L
Descrizione delle attività	Nel corso del progetto sono state raccolte da parte del coordinatore del progetto informazioni utili ai partner per la redazione delle linee guida. Tali informazioni sono contenute all'interno della presente relazione e saranno rese disponibili attraverso il sito web dei progetti per la massima diffusione dei risultati del progetto e lo sviluppo di nuove attività applicative per la valorizzazione degli scarti nell'ottica di un'economia circolare.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Sono state raccolte informazioni utili per la redazione delle linee guida. Tali informazioni sono contenute all'interno della presente relazione e saranno rese disponibili attraverso il sito web dei progetti.
Attività ancora da realizzare	

10.2 Personale

PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Professore ordinario	Coordinamento azione 8 (Azione PO 3.8)	5,0	294,80 €
Totale:			5,0	294,80 €

10.3 Trasferte

Nessuna trasferta da rendicontare nel periodo considerato.

10.4 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

10.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

10.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

10.7 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

10.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

Non ci sono collaborazioni, consulenze e altri servizi da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

11 Descrizione per singola azione

11.1 Attività e risultati AZIONE 9 (Azione PO 3.9)

Azione	RACCOLTA DATI
Unità aziendale responsabile	UCSC, CFSIVT, SITEIA, STUARD S.C.R.L
Descrizione delle attività	Il personale di Stuard ha effettuato la raccolta dati relativa all'azione 1 (PO 3.1 - raccolta e stoccaggio biomasse orticole e scarti boschivi, all'azione 2 (PO 3.2 - trattamento larve) e all'azione 4 (PO 3.4 - prove agronomiche). Il personale di UCSC ha effettuato la raccolta dati in merito alle azioni 2 (PO 3.2 - Trattamento larve), e all'azione 6 (PO 3.6 - Valutazione impatto ambientale). Il personale UNIPR ha raccolto dati relativi all'azione 5 (PO 3.5). CFSIVT ha raccolto ed elaborato i dati di processo dell'impianto di carbonizzazione necessari per potere ripetere/modellizzare, tutte le procedure per la carbonizzazione del "larvato" senza pre-trattamento.

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'attività di raccolta dati non ha comportato particolari scostamenti rispetto al piano di lavoro. Nessuna particolare criticità evidenziata.
Attività ancora da realizzare	Attività completata

11.2 Personale

PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Ricercatore	Responsabile scientifico azione 3.9 (Azione PO 9)	10,0	415,10 €
Totale:			10,0	415,10 €

PERSONALE STUARD S.C.R.L

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Tecnico agricolo	Raccolta dati	48,0	1189,92 €
	Operaio agricolo	Raccolta dati	77,0	1226,61 €
	Tecnico	Raccolta dati	66,0	1064,58 €
Totale:			191,0	3481,11 €

PERSONALE UNIPR

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Ricercatore	Divulgazione	61,00	2206,98 €
	Borsa di ricerca	Raccolta dati	151,00	1497,48 €
Totale:			212,00	3704,46 €

11.3 Trasferte

Nessuna trasferta da rendicontare nel periodo considerato.

11.4 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

11.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

11.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

11.7 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

11.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE – PERSONE FISICHE

Nominativo consulente	Importo contratto	Attività realizzate/ruolo nel progetto	Costo
	10246,99 €	Raccolta dati	639,56 €
		Totale:	639,56 €

12 Descrizione per singola azione

12.1 Attività e risultati Divulgazione (Azione PO 4)

Azione	REDAZIONE LINEE GUIDA
Unità aziendale responsabile	UCSC, CFSIVT, UNIPR, STUARD S.C.R.L
Descrizione delle attività	<p>CFSIVT</p> <p>Il CFSIVT ha organizzato un evento divulgativo presso il Centro di formazione, sperimentazione e innovazione Vittorio Tadini in località Gariga dal titolo "Soluzioni innovative per la valorizzazione degli scarti di filiera", il 20 gennaio 2020. L'iniziativa seminariale organizzata nell'ambito dei 5 Gruppi Operativi Scarabeo, Scooter, Flambè, Parmorizzazione, Prozoo ha previsto un seminario di approfondimento della durata di circa 4 ore. Nell'ambito della giornata divulgativa all'iniziativa seminariale è stata abbinata una area espositiva/informativa dedicata agli approfondimenti con esposizione di diversi materiali connessi alle attività dei GOI. Dopo la registrazione dei partecipanti e i saluti istituzionali il seminario si è sviluppato nel corso della mattinata con interventi a cura di ricercatori ed esperti dei diversi enti coinvolti fra cui Azienda Sperimentale Stuard, Università di Parma, SSICA, CREA. Filo conduttore della giornata, i sottoprodotti delle lavorazioni agroindustriali, che grazie alle tecnologie innovative applicate ad hoc, cessano di essere rifiuti e diventano risorse energetiche ed economiche Sono stati presentati due prototipi altamente innovativi, in grado di trasformare i residui in energia e derivati commercializzabili.</p> <p>Il tema della sostenibilità ambientale è stato ripreso dai professori Mario Trevisan, Paolo Sckokai e Nelson Marmiroli che hanno aperto e chiuso il convegno inquadrando le attività dei 5 progetti di ricerca nella strategia di innovazione S3 della Regione, ma anche nell'Agenda 2030 e gli obiettivi dello sviluppo sostenibile. L'iniziativa è stata promossa utilizzando canali tradizionali (promozione dell'evento sulla Libertà, quotidiano di Piacenza) e strumenti on line.</p> <p>Materiale promozionale ed informativo cartaceo è stato diffuso presso le diverse associazioni di categoria del settore agricolo oltre che presso i principali uffici e punti di aggregazione connessi al settore primario quali ad esempio Consorzio Agrario Terre padane, Consorzio di Bonifica, Palazzo dell'Agricoltura di Piacenza, rivenditori di macchine e attrezzature agricole. L'iniziativa è stata promossa sul sito internet del Centro Tadini e dei propri partner oltre che su diversi social.</p> <p>Le associazioni di categoria agricole hanno provveduto all'invio via mail ai propri associati di materiale informativo dedicato all'iniziativa. Il quotidiano locale Libertà ha dedicato al seminario divulgativo diversi passaggi sulle pagine dedicate all'agricoltura. Il Campus Agroalimentare Raineri Marcora ha</p>

provveduto ad informare i propri docenti e allievi. L'iniziativa è stata accreditata da Ordine dei dottori agronomi e dottori forestali della provincia di Piacenza, Collegio dei periti agrari e dei periti agrari laureati della provincia di Piacenza. L'evento è stato anche promosso sul sito dedicato ai GOI.



<https://marcoerrani.wixsite.com/psr-er/gallery>,

Presenti all'iniziativa

84 persone di cui:

- 13 iscritti all'Ordine dei dottori agronomi e forestali
- 6 iscritti al collegio dei Periti Agrari

Durante l'evento è stata fatta un coffee break e a fine evento sempre presso Centro di formazione, sperimentazione e innovazione Vittorio Tadini è stato offerto un buffet.

UNIPR

- Partecipazione al convegno del progetto "INTENSE FACCE SURPLUS JPI" su agricoltura sostenibile, Bordeaux (Francia), 29-30 gennaio 2019.
- Incontro con Università di Firenze e Consorzio INSTM per progettazione attività di ricerca su biochar nella Regione Toscana, Pontedera (PI), 18 febbraio 2019.

	<ul style="list-style-type: none"> - Inaugurazione dell'impianto di pirogassificazione presso Università di Parma, 26 marzo 2019 – comunicato stampa. - Partecipazione al Workshop per stakeholder del progetto "INTENSE FACCE SURPLUS JPI" su agricoltura sostenibile, Hasselt e Kinrooi (Belgio), 26 marzo 2019 – presentazione "Tools for improving soil quality and fertility". - Attività "Skype a Scientist" con scolaresche USA nel periodo febbraio-aprile 2019 – discussioni sul ruolo del biochar nell'agricoltura sostenibile. - Visita di delegazione Ucraina in SITEIA.PARMA e Dipartimento SCVSA, 13-17 maggio 2019: programmazione di attività per studenti e visita al pirogassificatore. - Partecipazione a EUBCE 2019 27th European Biomass Conference & Exhibition, Lisbona (Portogallo), 27-30 maggio 2019 – poster e presentazione "Biochar potential as soil improver assessed through structural and functional features". - Partecipazione a SMAU R2B con materiale illustrativo sui progetti, Bologna, 6-7 giugno 2019. - Notte dei ricercatori 26 settembre 2019: poster sul biochar e questionario ai partecipanti nella "stanza della sostenibilità". - Partecipazione alla 16th International Phytotechnology Conference, Changsha (China), 23-26 settembre 2019 – presentazione orale "Exploitation of biomass from agro-industrial residues – Obtaining energy and by-products for valorisation". - Visita di delegazione Croazia in SITEIA.PARMA e Dipartimento SCVSA, 23 ottobre 2019 – visita ai laboratori. - Convegno NANO-DAY IV, Milano, 11-14 dicembre 2019 – organizzazione di una sessione su agricoltura sostenibile. - Attività del Dipartimento di Eccellenza "Il valore della complessità", 31 gennaio 2020. - Elaborato di laurea "Test di fitotossicità del biochar" Corso di Studio in Biotecnologie, A.A. 2018/2019. <p>Pubblicazioni UNIPR</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Maestri, E., Imperiale, D., Reggiani, R., Errani, M., Bonas, U., Lencioni, G., Mussi, F., Paesano, L., Rossi, R., Marmioli, M., Bargiacchi, E., Miele, S., Moliterni, V.M.C., Mazzoni, E., Lamastra, L., Marmioli, N. (2019), <i>Exploitation of biomass from agro-industrial residues – Obtaining energy and by-products for valorization</i> - Abstracts Book IPC2019 Changsha, p.152. ✓ Maestri, E., Marmioli, N., SÆBØ, A., Mench, M., Millan, R., Obermeier, M.M., Olcay, H., Persson, T., Rineau, F., Rutkowska, B., Schmid, T., Szulc, W., Witters, N., SCHRÖDER, P. (2019), <i>Key issues of the INTENSE EU project are crucial for sustainable increase of food and biomass production on marginal soils</i> - Abstracts Book IPC2019 Changsha, p.157.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>L'attività divulgativa è stata svolta secondo le indicazioni indicate nel progetto. Si sarebbe voluto anche organizzare successivamente una visita presso gli impianti prototipali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - al carbonizzatore prototipale, brevettato dalla ditta IRIDENERGY srl e sviluppato in collaborazione con Università di Parma; - al prototipo presso Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari. <p>Purtroppo a causa del covid-19 non è stato possibile fare queste visite.</p>
Attività ancora da realizzare	Attività completata

12.2 Personale

PERSONALE UCSC

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
----------------	------------------------	-----------------------------	-----	-------

	Professore associato	Azione 4 (Divulgazione)	15,0	448,20 €
		Totale:	15,0	448,20 €

PERSONALE CFSIVT

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Totale:		

PERSONALE UNIPR

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Totale:		

PERSONALE STUARD S.C.R.L

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Totale:		

12.3 Trasferte

Cognome e nome	Scopo trasferta	Data	Descrizione	Importo (al netto IVA)	Importo (al lordo IVA)
	Partecipazione evento commissione europea	22/10/2018	Piacenza – Bruxelles e ritorno	97,04 €	97,04 €
	Partecipazione evento commissione europea	08/02/2019	Piacenza – Villnius e ritorno	128,00 €	128,00 €
			Totale:	225,07 €	225,07 €

12.4 Materiale consumabile

Nessun materiale consumabile da rendicontare nel periodo considerato.

12.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Nessun materiale durevole e/o attrezzature da rendicontare nel periodo considerato.

12.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Nessun prototipo e/o lavorazione direttamente imputabili alla realizzazione di prototipi da rendicontare nel periodo in considerazione.

12.7 Attività di formazione

Non ci sono attività di formazione da rendicontare nel periodo preso in considerazione.

12.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE – PERSONE FISICHE

Nominativo consulente	Importo contratto	Attività realizzate/ruolo nel progetto	Costo
	10246,99 €	Attività di divulgazione	5513,83 €
		Totale:	5513,83 €

Data 22/10/2020