



## Bioprodotti di qualità da scarti vegetali e insetti

Si chiama BIOECO-FLIES, il progetto che, grazie alla mosca soldato, valorizza i sottoprodotti agroalimentari in Emilia Romagna, individuando nuove soluzioni in campo alimentare, agronomico ed energetico.

Silvia Barbi\*, Monia Montorsi, Lara Maistrello, Maria Grazia Tommasini

\*Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria, Università di Modena e Reggio Emilia

**A**bbiamo già visto come le mosche soldato (*Hermetia illucens*) svolgano un ruolo importante nella ricerca (ne abbiamo parlato a pag. 56 del numero 4 di Waste, in merito al progetto NUTRIFISH, realizzato dall'Università Politecnica delle Marche).

Un altro progetto, che vede l'impiego di questi insetti è BIOECO-FLIES.

Finanziato nel quadro del programma di sviluppo rurale 2014-2020 della regione Emilia-Romagna, questo progetto è la naturale prosecuzione di VALORIBIO, progetto da poco con-

cluso, incentrato sull'uso di insetti, (le mosche soldato), per valorizzare scarti dalla filiera zootecnica ed altri rifiuti organici, ottenendo prodotti ad alto valore aggiunto: bioplastiche innovative per realizzare teli di pacciamatura biodegradabili che rilasciano azoto nel terreno ed un compost di elevata qualità risultante dalla crescita degli insetti su questi substrati che, addizionato di zeolititi, funge da ottimo fertilizzante per le colture, però prodotti ad alto valore aggiunto, come bioplastiche).

Il progetto di recente approvazione

BIOECO-FLIES, costituisce in effetti un'estensione di VALORIBIO a un diverso substrato: sottoprodotti di filiere vegetali, per impieghi agronomici, alimentari ed energetici.

L'obiettivo di BIOECO-FLIES è di sfruttare le potenzialità di insetti, (come le mosche soldato) per ricavare: Ammendanti, Combustibili e Nutrienti ad alto valore energetico per Feed&Food.

Il gruppo operativo del progetto è composto da strutture di diverse tipologie fra cui enti di ricerca, servizi di supporto alla ricerca e sperimentazione, ma an-

**A sinistra**  
**Adulto di mosca**  
**soldato *Hermetia***  
***illucens* (Diptera,**  
**Stratiomyidae)**

**A destra**  
**Workflow**  
**del progetto**  
**BIOECO-FLIES**

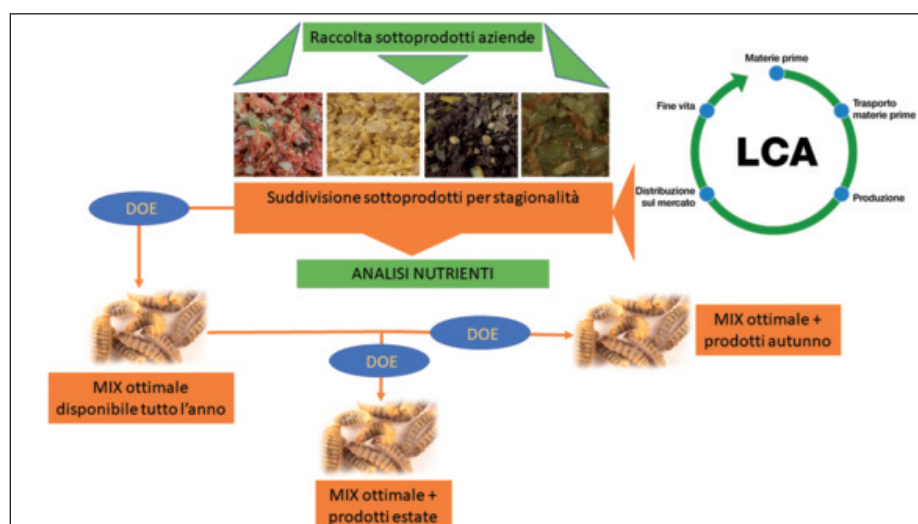
che imprese agricole e di trasformazione agroalimentare.

Al Centro Ricerche Produzioni Vegetali (CRPV), società che promuove ricerca, sperimentazione e divulgazione nel comparto delle produzioni vegetali, sono affidati il coordinamento della partnership e la pianificazione delle attività, mentre la parte tecnica operativa è affidata all'Università di Modena e Reggio Emilia (UNIMORE), all'Università di Parma (UNIPR) e alla società Astra Innovazione e Sviluppo. Parte integrante del gruppo anche diverse imprese agricole, tra cui alcune dedite alla trasformazione di prodotti vegetali, come Conserve Italia, Agribologna e CAB Brisighellese, che hanno fornito i sottoprodotti da valorizzare nel progetto insieme ad alcune aziende agricole del territorio.

### Gli insetti: alleati inaspettati

Ad oggi, i sottoprodotti della lavorazione dei prodotti vegetali nelle filiere agro-alimentari, parte rilevante del panorama regionale emiliano, sono indirizzati prevalentemente verso biodigestori oppure smaltiti come rifiuti indifferenziati, gravando quindi sui costi di produzione e sull'ambiente.

Al fine di superare i vincoli della situazione attuale e in un'ottica di economia circolare, la ricerca di BIOECO-FLIES è finalizzata alla valorizzazione sostenibile ed innovativa dei sottoprodotti di filiere vegetali (ortofrutticola e olivicola) per ottenere prodotti ad alto valore aggiunto, utilizzabili per fini alimentari, agronomici ed energetici. La soluzione arriva dall'utilizzo delle larve di mosche soldato, insetti non infestanti (gli adulti vivono pochi giorni,



non si nutrono e non trasmettono patogeni):

Crescendo su vari tipi di materiali organici (e.g., scarti, reflui), le larve di questi insetti sono in grado di convertire in modo rapido ed efficiente grandi quantità di substrati organici umidi, nella fattispecie biomassa vegetale dal basso valore nutrizionale, in una biomassa (costituita dalle stesse larve) ricca di proteine e grassi: Le larve, giunte a maturazione, vengono stabilizzate e frazionate nelle componenti proteica, lipidica e chitinosa. La biomassa ottenuta può essere utilizzata per vari scopi, fra cui quello alimentare, dei biocarburanti, ecc.

A questo si aggiunge un ulteriore beneficio in quanto il substrato rimanente a seguito della crescita degli insetti può essere utilizzato come ammendante di alta qualità per le colture agrarie.

### Le attività del progetto

Per ottimizzare il processo di valorizzazione occorre stabilire come la composizione della biomassa vegetale utilizzata influenzi sia l'efficienza del processo di allevamento, sia la composizione degli insetti. Le attività iniziali riguardano una precisa caratterizzazione delle biomasse (in termini di contenuto proteico, lipidico e di carboidrati) da utilizzare, per definire similitudini e differenze tra le biomasse ed una suddivisione ragionata delle stesse. Vengono così

stabilite delle categorie, anche in relazione alla disponibilità stagionale, non uguali per tutte le biomasse sia in termini di quantità che di tempistiche, al fine di garantire una continuità di alimentazione degli insetti, indipendentemente dalla stagionalità dei sottoprodotti agroalimentari.

Ci si è focalizzati quindi su tre stagionalità: annuale, autunnale (settembre-dicembre) ed estiva (giugno-agosto). In base ai dati raccolti è stato possibile definire, per ogni stagionalità, un diverso piano degli esperimenti di allevamento di mosche soldato sui diversi substrati.

Questi piani sono stati progettati tramite un approccio razionale di Design of Experiment (DOE), che garantisce l'analisi di diverse miscele a percentuali diverse di biomasse. Il metodo permette di costruire un modello matematico sperimentale, a carattere previsionale, che correla quantitativamente i parametri di allevamento e la composizione nutrizionale della mosca soldato con i vari componenti del substrato.

Sono quindi state allestite prove sperimentali di laboratorio in celle climatiche a condizioni ottimali di temperatura e umidità dove, gruppi di larve di mosca soldato ai primi stadi, sono state collocate in contenitori con diverse miscele di substrati, registrando così i parametri di crescita.

**Nella foto sottostante, il team del progetto BIOECO-FLIES: Monia Montorsi, Silvia Barbi,**

**Anna Maria Ferrari e Rosangela Spinelli del Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria, Università di**

**Modena e Reggio Emilia; Laura Macavei, Lara Maistrello e Francesca Masino del Dipartimento di Scienze della Vita,**

**Centro BIOGEST-SITEIA, Università di Modena e Reggio Emilia; Augusta Caligiani, del Dipartimento di scienze degli**

**Alimenti e del Farmaco, Università di Parma; Maria Grazia Tommasini del Centro Ricerche**

**Produzione Vegetale – CRPV di Cesena (FC); Federica Fontana di Astra Innovazione e Sviluppo**

Le combinazioni di substrati risultate ottimali in termini di tempi di sviluppo e sopravvivenza, sono state quindi testate su larga scala nel prototipo di impianto industriale ad elevata automazione (realizzato nel progetto VALORI-BIO) così da simulare un allevamento massale di questi insetti (il primo in assoluto in Emilia-Romagna e tra i pochissimi in Italia). Ciò permetterà, alla fine del progetto, di ottenere quantità di larve e di residuo organico tali da poter consentire di effettuare analisi specifiche e prove agronomiche.

Le larve mature ottenute sono quindi state caratterizzate per il loro contenuto in proteine, lipidi, chitina, ceneri, umidità, al fine di correlare la composizione del substrato di crescita con la composizione finale delle larve e quindi il loro potere nutritivo. In particolare, sulla frazione proteica è stata valutata anche la quantità di amminoacidi essenziali. Al completamento del progetto, gli scarti finali dell'allevamento verranno utilizzati come ammendanti di colture orticole a ciclo breve per valutarne le capacità di miglioramento e integrazione della sostanza organica nel suolo, a confronto con altri composti, comunemente impiegati allo scopo. Questo passaggio rappresenta

l'ultima parte del processo circolare, che parte appunto dagli scarti vegetali per produrre sostanze a valore aggiunto e torna ad arricchire le coltivazioni agricole con gli ultimi sottoprodotti del processo. Durante tutto il progetto è stata valutata la sostenibilità ambientale ed economica LCA (Life Cycle Analysis) e LCC (Life Cycle Cost) delle varie fasi del progetto, per evidenziare in maniera misurabile i potenziali impatti e benefici ambientali di bio-conversione degli scarti della filiera agroalimentare in compost ad alto valore nutrizionale e per la crescita degli insetti.

### Potenzialità di sfruttamento

BIOECO-FLIES permetterà quindi di conoscere le disponibilità dei sottoprodotti del settore agroalimentare, mediamente presenti in Emilia Romagna, individuandone le potenzialità di sfruttamento. Il progetto si pone quindi in un'ottica di economia circolare, producendo nuovi prodotti ad elevato valore aggiunto e proponendo soluzioni alternative allo smaltimento indifferenziato di scarti di origine vegetale. Grazie all'impiego della mosca soldato, la valorizzazione di sottoprodotti delle filiere vegetali, oggi destinati prevalentemente a biodigestori o raccolta indifferenziata, fornisce quindi un per-

corso alternativo di qualificazione, portando ad ottenere proteine, lipidi, chitina utilizzabili per diversi scopi alimentari e industriali ed un residuo organico ad alto potere ammendante.

I risultati ottenuti in termini di produzione di proteine e lipidi, profilano la possibilità di impiego di questo insetto in ambito feed (alimentazione animale) e food (alimentazione umana, nutraceutica), delineando un'alternativa e sostenibile fonte di approvvigionamento alimentare, con positive ricadute in termini di economicità nella produzione dei mangimi. Inoltre, dai lipidi è possibile ottenere biocarburante, un'alternativa sostenibile ai carburanti fossili.

L'ammendante organico ottenuto, utilizzabile in ambito agronomico, contribuirà invece all'incremento qualitativo dei suoli, riducendo l'apporto di fertilizzanti di sintesi (in particolare, di quelli azotati), migliorando così la struttura del suolo e la sua capacità di ritenzione idrica, con evidenti ricadute positive anche in termini di risparmio idrico.

Numerosi infine, gli effetti socio-economici derivanti dallo scale-up industriale dei risultati del progetto, fra cui l'incremento occupazionale correlato allo sviluppo di nuove filiere produttive che prevedano l'allevamento industriale di insetti su scarti delle filiere agroalimentari e la trasformazione/impiego degli insetti per la mangimistica e l'alimentazione umana.

Si potranno così avvantaggiare anche start-up di giovani motivati con diverse competenze (entomologiche, chimiche, ingegneristiche) per avviare concretamente attività industriali innovative improntate sulla sostenibilità. ●

