



## **BIOECO-FLIES**

**Valorizzazione di sottoprodotti di filiere vegetali tramite insetti: nuove soluzioni per impieghi alimentari, agronomici ed energetici**

**M.Grazia Tommasini**



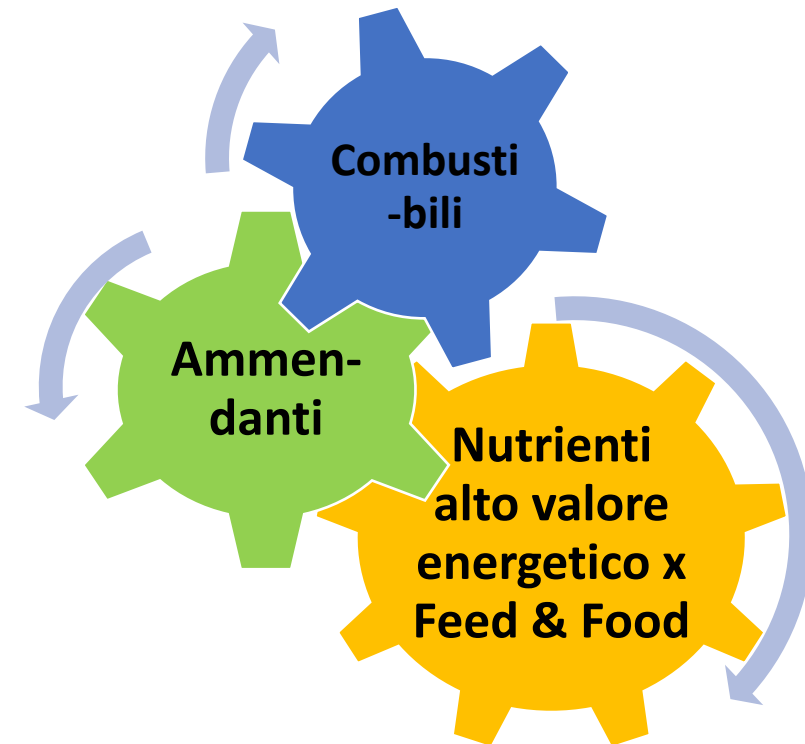
**LA CAPACITÀ DI ALCUNE SPECIE DI INSETTI DI UTILIZZARE UN'AMPIA GAMMA DI SUBSTRATI ORGANICI COMUNEMENTE CONSIDERATI SOTTOPRODOTTI O RIFIUTI RAPPRESENTA UNA DELLE SOLUZIONI PIÙ PROMETTENTI PER ATTUARE IL PRINCIPIO FONDANTE DELL'ECONOMIA CIRCOLARE.**



**LA MOSCA SOLDATO (MS) (*Hermetia illucens*, Diptera: Stratiomyidae) È UN INSETTI NON INFESTANTE (GLI ADULTI VIVONO POCHI GIORNI E NON TRASMETTONO PATOGENI).**

**LE LARVE CRESCONO SU VARI TIPI DI MATERIALI ORGANICI (e.g., SCARTI, REFLUI), CONVERTENDONE IN MODO RAPIDO ED EFFICIENTE GRANDI QUANTITÀ IN UNA BIOMASSA, COSTITUITA DALLE STESSA LARVE, RICCA IN PROTEINE E GRASSI, CHE PUÒ ESSERE UTILIZZATA PER VARI SCOPI**

**Obiettivo: VALORIZZAZIONE SOSTENIBILE DEI SOTTOPRODOTTI delle filiere AGROALIMENTARI, con l'obiettivo di sfruttare le potenzialità delle MS per ricavare NUOVI PRODOTTI in un'ottica di ECONOMIA CIRCOLARE**



# Industria Agro-Alimentare

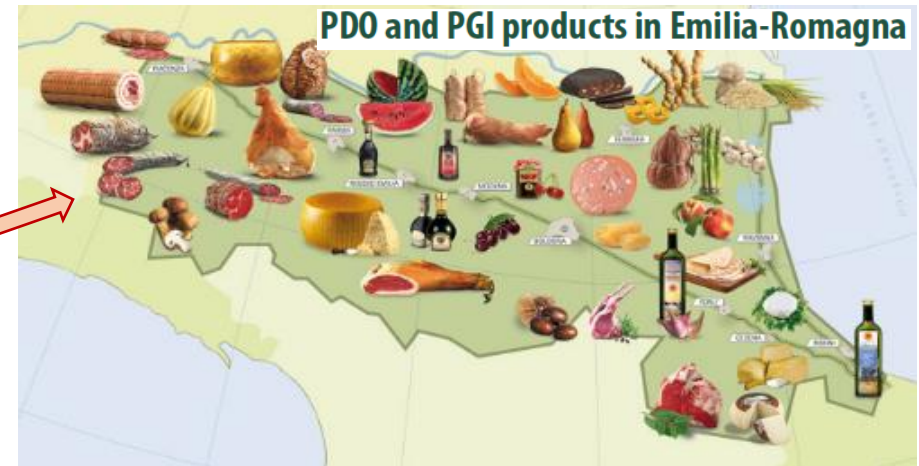
## Food and beverage industry data

(Structural data: Firms and employment)

Top 10 European Regions for number of employed and firms (2014)

Top 10 European Regions for number of workers and firms		
Region	Employees	Local Units
1 Bretagne	81,175	4,751
2 Île de France	80,470	8,346
3 Catalunya	76,327	3,428
4 Lombardia	69,734	6,625
5 Pays de la Loire	66,285	4,142
6 Emilia-Romagna	61,251	5,603
7 Mazowieckie	60,658	2,511
8 Wielkopolskie	54,604	2,030
9 Rhône-Alpes	53,737	7,497
10 Andalucía	50,512	5,415

Source: Eurostat



## INDUSTRIE PER LA LAVORAZIONE DELLA FRUTTA E DELLA VERDURA



SCARTI, SOTTOPRODOTTI

ATTUALMENTE



Mangimi  
Compostaggio

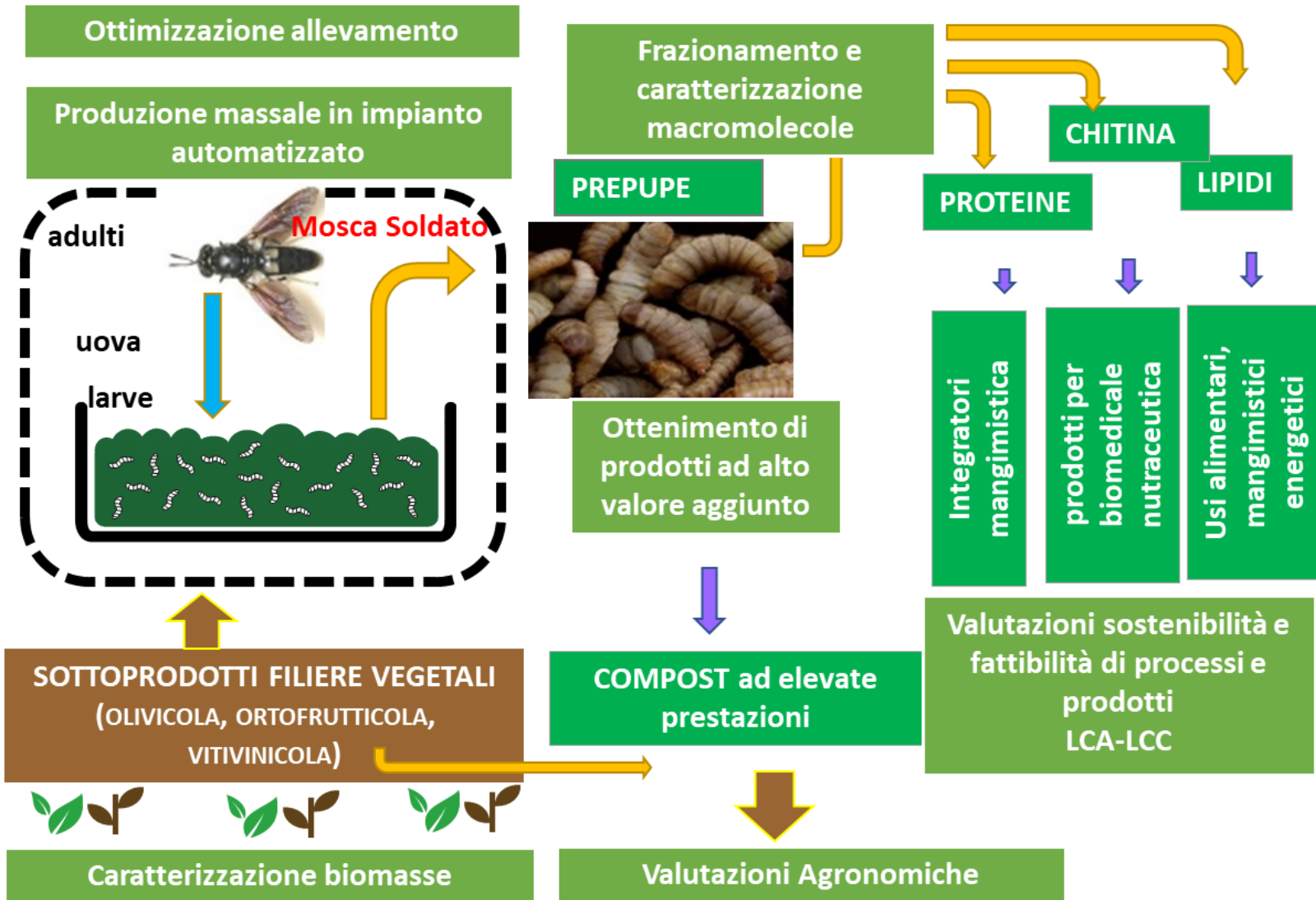


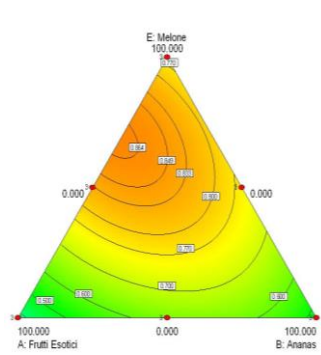
RIFIUTO o  
BIOGAS

Scarti disponibili nell'ambito del sistema agro-alimentare: 450.000 ton/anno in Italia di cui 38.000 ton in ER

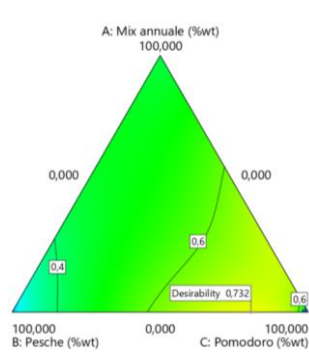
...come valorizzare?



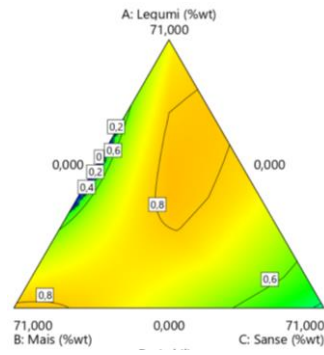




**MISCELA ANNUALE**  
 70% MELONE  
 30% FRUTTI ESOTICI  
 (zona arancione nel grafico)



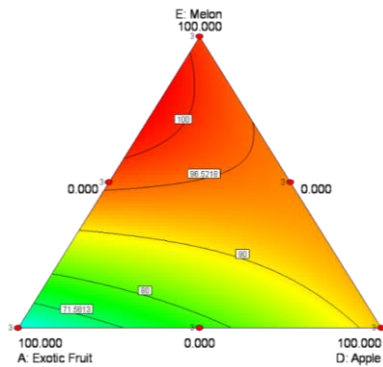
**MISCELA ESTIVA**  
 80% POMODORO  
 20% PESCA  
 (zona gialla nel grafico)



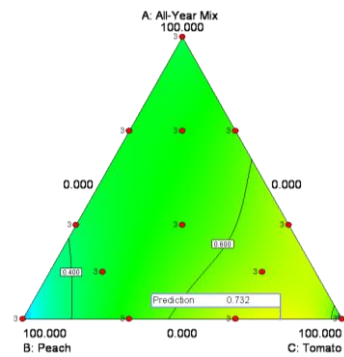
**MISCELA AUTUNNALE**  
 35% MISCELA ANNUALE  
 25% LEGUMI  
 20% SANSE  
 20% MAIS  
 (zona arancione nel grafico)

## Miscele ottimali di substrati

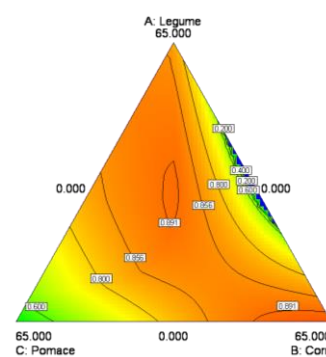
La miscela annuale è stata impiegata come parte della composizione dei substrati estivi e autunnali per incrementare lo smaltimento di sottoprodotti sempre disponibili



**MIX ANNUALE OTTIMALE**  
 70% MELONE + 30% MANGO



**MIX ESTIVO OTTIMALE**  
 80% POMODORO + 30% PESCA



**MIX AUTUNNALE OTTIMALE**  
 35% MIX ANNUALE + 25% LEGUMI  
 + 20% SANSE + 20% MAIS

## Risultati allevamento mosche soldato



# Scale-up su prototipo industriale per allevamento massale di larve

**BIOCONVERTITORE** dal Progetto POR-FESR  
ER "**VALORIBIO**" usato per le prove di **SCALE-UP**  
in prototipo di allevamento industriale



**OUTPUT**  
(6 Kg larve)



## Caratterizzazione delle biomasse da insetti – Frazione proteica e chitinosa

Quantità di aminoacidi essenziali (*espressi in mg/g proteina*) nei campioni di prepupae di mosca soldato cresciute su substrati autunnali, estivi e autunnali, confrontate con altre fonti proteiche, con gli standard di riferimento FAO/WHO e con il campione del gruppo di controllo

	Media campioni cresciuti su substrati annuali	Media campioni cresciuti su substrati estivi	Media campioni cresciuti su substrati autunnali	Campione di controllo	FAO/WHO 1985	Albume d'uovo	Soia
Istidina	29	38	51	33	15	22	25
Treonina	38	38	34	42	23	47	38
Valina	61	60	54	66	39	68	49
Lisina	44	63	49	65	45	70	63
Isoleucina	47	43	41	41	30	53	47
Leucina	81	77	64	75	59	88	85
Fenilalanina	49	41	56	36			
Triptofano	18	16	17	9	6	14	11
Metionina	20	17	28	17			
Cisteina + Metionina	43	41	51	47	22	66	68
Fenilalanina + Tirosina	118	103	140	110	38	91	97
<b>SOMMA AA ESSENZIALI</b>	<b>528</b>	<b>520</b>	<b>557</b>	<b>384</b>	<b>277</b>	<b>519</b>	<b>483</b>

Le prepupae di mosca soldato cresciute sui substrati regionali contengono tutti gli aminoacidi essenziali in quantità maggiore rispetto ai valori raccomandati dalla FAO/WHO



**QUALITA' NUTRIZIONALE  
PROTEICA OTTIMALE**

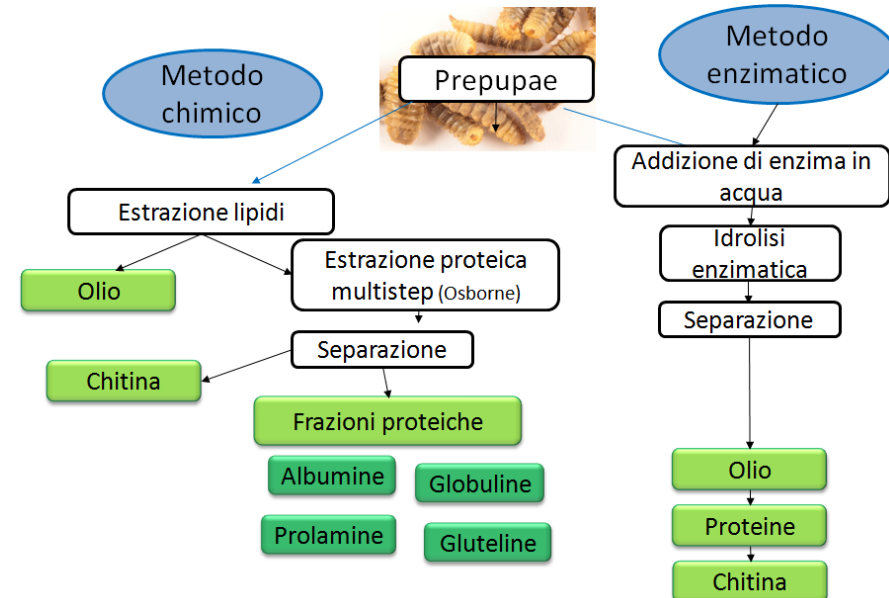
Per quanto riguarda il contenuto di **chitina** si sono osservati valori variabili, con quantità significativamente più alte rispetto al controllo in alcuni campioni estivi e autunnali

**Produzione chitosano e glucosammina**

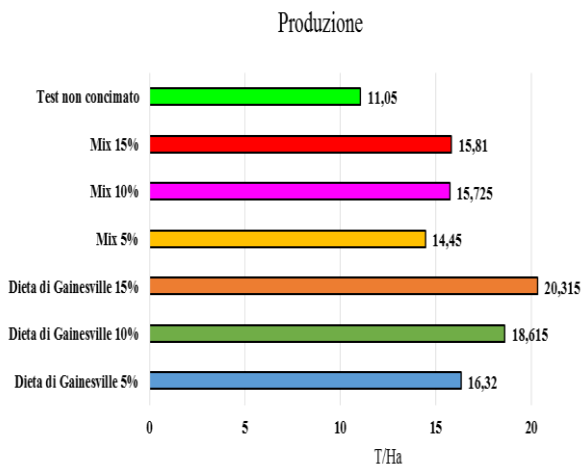


## Messa a punto di metodologie per la purificazione di frazioni

Tutti i metodi testati, hanno mostrato una **resa proteica soddisfacente, intorno al 70%**, in linea con i processi riportati in letteratura







**Scarti finali** → **Ammendanti**

**Buoni risultati produttivi** sono stati ottenuti con i mix organici dell'allevamento impiegati a **dosaggi compresi tra il 10 ed il 15%.**

Nessun effetto di tossicità a carico delle piante.

**Lipidi** → **Biodisel**

**Partner leader: RINOVA** (ex CRPV)

**Ricerca:** Università di Modena e Reggio Emilia (UNIMORE), Univ. di Parma (UNIPR), Astra Innovazione e Sviluppo

**Imprese agricole**

Conservas Italia, Agribologna, CAB Brisighellese, Az. Agr. Campalmonti, Az. Agr. Bartolozzi, Az. Ag. Mengozzi.





# Scaling up ....

## FLIES 4 VALUE

**INSETTI PER LA BIOCONVERSIONE DI SOTTOPRODOTTI AGROALIMENTARI IN MANGIMI E SOSTANZE AD ALTO VALORE AGGIUNTO**

FLIES4VALUE intende offrire un sistema economico, efficiente, competitivo e a basso impatto per valorizzare scarti di industrie agroalimentari regionali sfruttando l'efficacia di insetti bioconvertitori, le larve di mosca soldato (MS), per la produzione di mangimi per galline ovaiole e altre sostanze ad alto valore aggiunto per il settore alimentare e l'agricoltura.

12

9

2

15

### 45 KG DI LARVE PRODOTTE

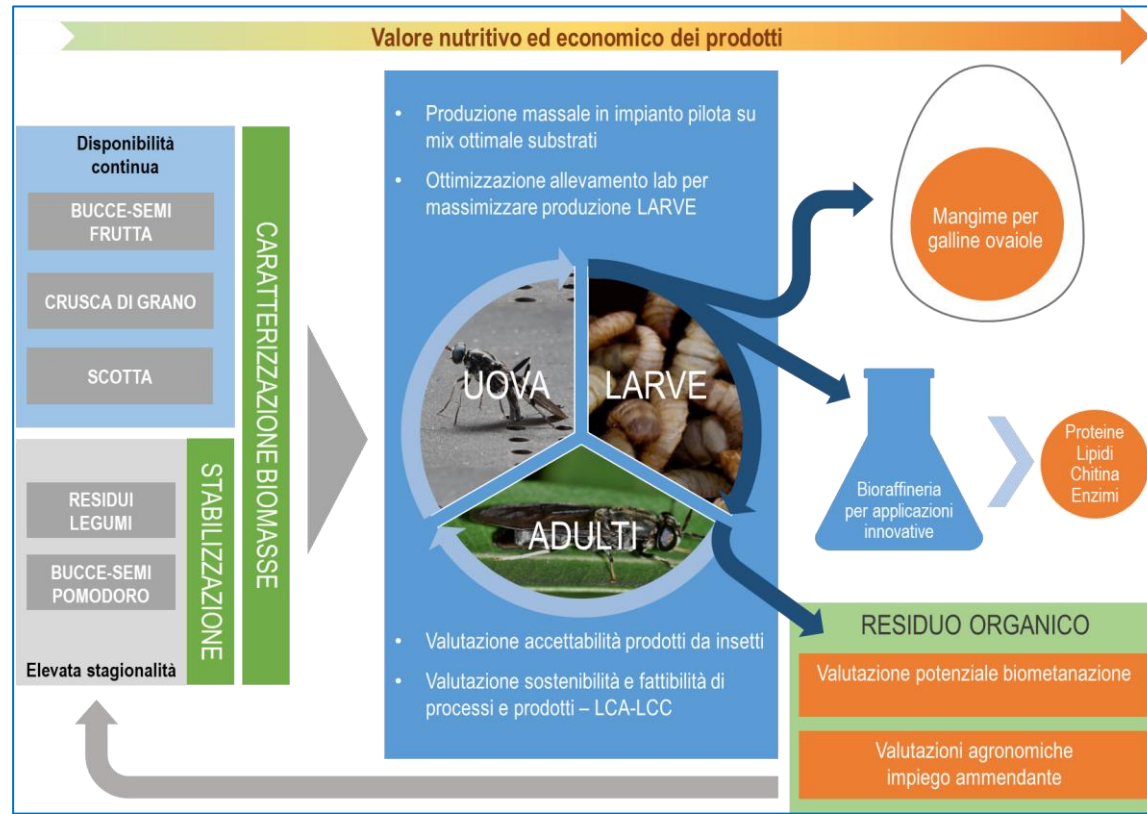
Composizione mix di substrati per dieta delle larve	Tasso di conversione del substrato (FCR)														Composizione delle larve cresciute sui mix ottimali - % su Sostanza Secca						
	Pomodoro M	Ceci GR	Crusca	Birifolli M	Fagiolini M	FCR= (peso larve + peso PPP) / peso iniziale larve														proteine	lipidi
mix1 35% 20% 35%	10%	[Bar chart]														43,7 ± 1,2	33,2 ± 2,9	*			
mix2 45% 25% 20% 5%	5%	[Bar chart]														37,6 ± 2,4	33,8 ± 2,1	*			
mix3 40% 30% 30%		[Bar chart]														36,7 ± 0,3	29,9 ± 4,3	**			
mix4 60%	10%	[Bar chart]														36,7 ± 1,5	36,2 ± 2,2	*			
crt		[Bar chart]														39,4 ± 2,2	25,2 ± 4,2	*			

Composizione farina da larve di mosche soldato		Composizione mangime sperimentale per galline												
Umidità	4,25	Mais	Soia FE 44%	Crusca	Melella	Mix di sott. 15	Farina MS	Calcio Car	Lardo	Fosf. bicarbonato 17	Lievito	NiCl	Mix Vit. Min	Totale
Proteine	48,45	Quantità kg/q	43,1	18	15	10	6	6	0	0,7	0	0,5	0,7	100
Lipidi	29,91	Per 150 kg	64,6	27	22,5	15	9	9	0	1,05	0	0,75	1,05	150

Partner

Imprese

FLIES4VALUE è un progetto finanziato dal programma POR FESR Emilia-Romagna 2014/2020, Asse 1, Azione 1.2.2, Bando 2018 e cofinanziato dal Fondo di Sviluppo e Coesione



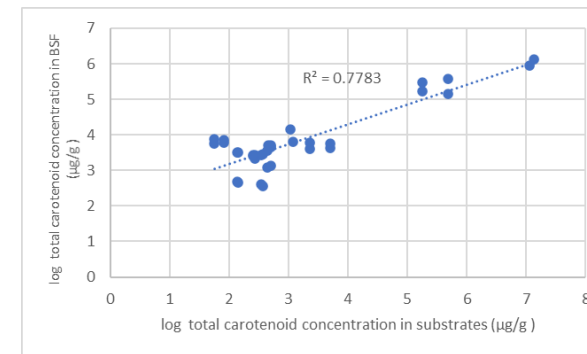
Substrati essiccati



Mix di substrati con e senza scotta



Larve mature di MS



[www.flies4value.it](http://www.flies4value.it)

**Il riutilizzo di questi scarti permette di ottenere MS con un alto tenore di carotenoidi, aumentandone le proprietà nutrizionali per il futuro utilizzo come feed e food**

Capofila  
UNIMORE  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA

Partner  
siteia  
PROAMBIENTE  
innovation & environment  
CRPV Lab  
Cultiviamo Innovazione  
ALMA MATER DI REGGIO EMILIA  
UNIVERSITÀ DI MODENA  
CENTRO INTERUNIVERSITARIO  
DI RICERCA INNOVATIVE AGROALIMENTARE

Imprese  
MUTTI  
PAMA  
mace  
AVICOLA EMILIANA  
pivetti  
- Malini -

## Conclusioni

➤ Le mosche soldato (MS) rappresentano una opportunità per il recupero di diverse matrici organiche di scarto del settore agro-industriale



➤ I principi e prodotti estraibili dalle larve della MS sono impiegabili in una ampia area di processi industriali che possono interessare ad es.:

- mangimistica e petfood,
- farmaceutica,
- nutraceutica,
- biomedica,
- packaging,
- ammendanti,
- lubrificanti e biodisel.



*questa ricerca di nuove forme di valorizzazione rappresenta un'alternativa concreta che apre nuovi scenari di mercato*

**La declinazione del loro impiego ed il conseguente processo di industrializzazione dovrà essere vista a seguito di specifici studi di fattibilità e di sostenibilità economica**





***Grazie dell'attenzione***

[mgtommasini@rinova.eu](mailto:mgtommasini@rinova.eu)

**RINÓVA** agricoltura  
ambiente  
alimentazione