



BIOECO-FLIES

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

M.Grazia Tommasini



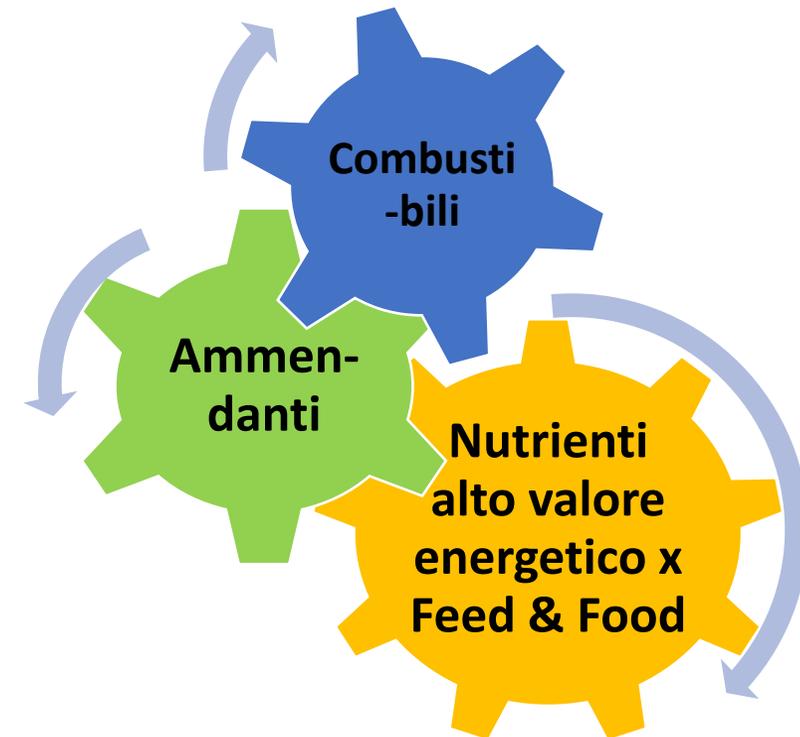
LA CAPACITÀ DI ALCUNE SPECIE DI INSETTI DI UTILIZZARE UN'AMPIA GAMMA DI SUBSTRATI ORGANICI COMUNEMENTE CONSIDERATI SOTTOPRODOTTI O RIFIUTI RAPPRESENTA UNA DELLE SOLUZIONI PIÙ PROMETTENTI PER ATTUARE IL PRINCIPIO FONDANTE DELL'ECONOMIA CIRCOLARE.



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

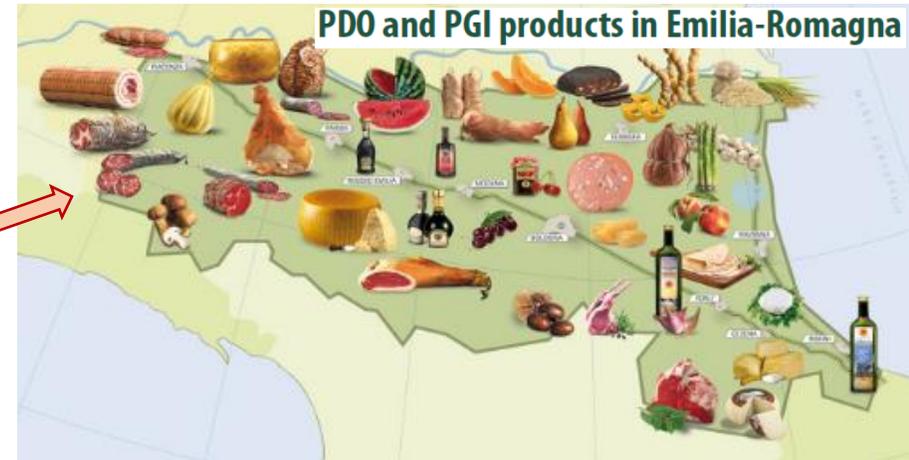
Food and beverage industry data

(Structural data: Firms and employment)

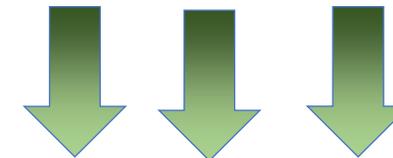
Top 10 European Regions for number of employed and firms (2014)

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



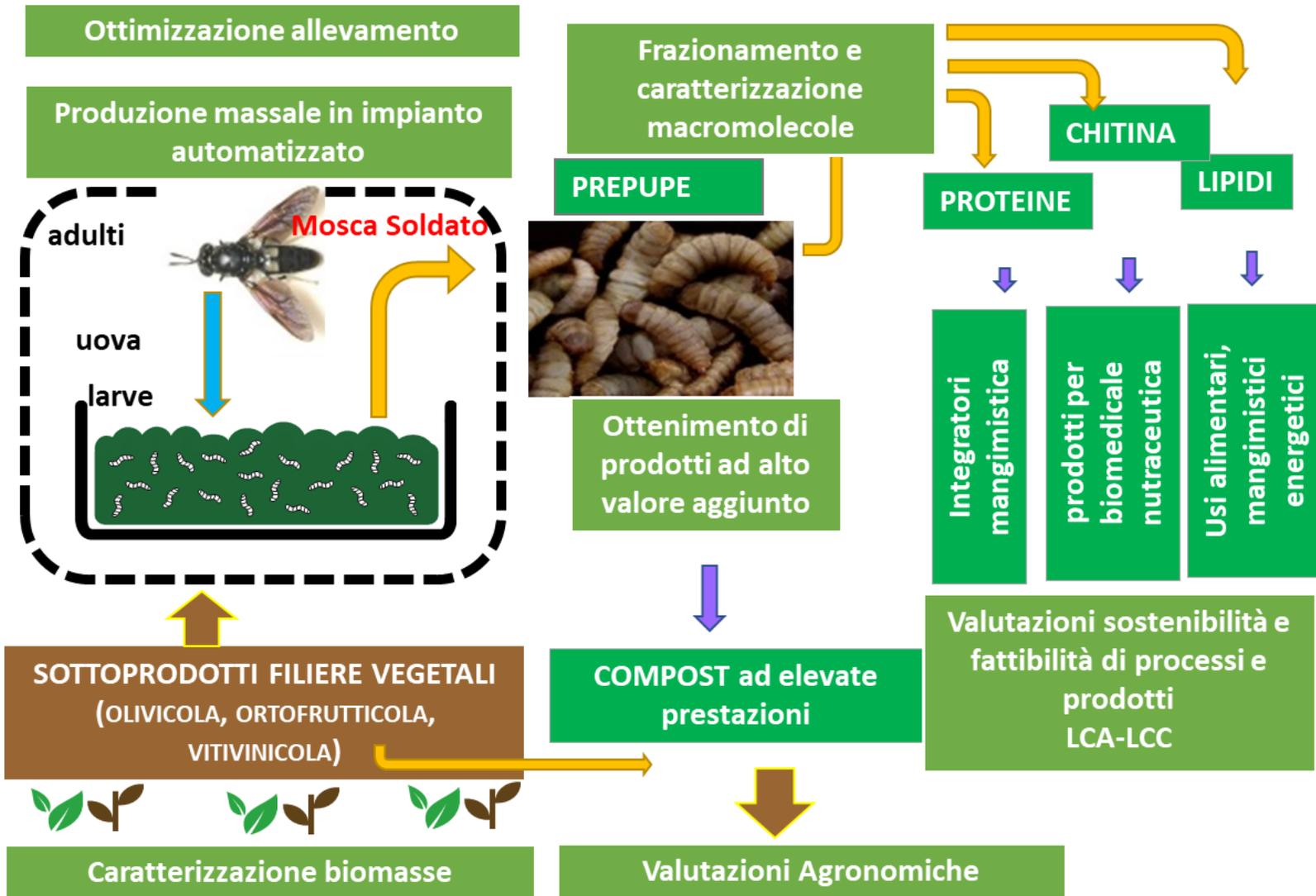
Mangimi
Compostaggio

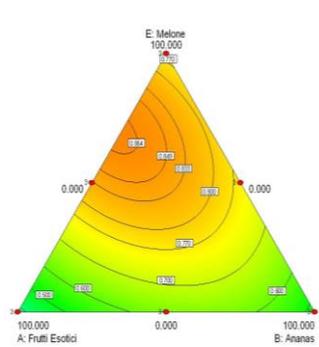


RIFIUTO o
BIOGAS

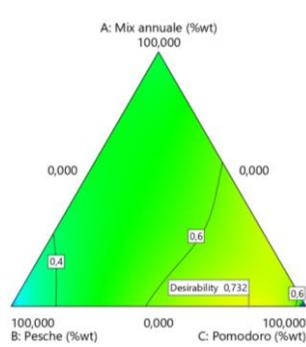
Scarti disponibili nell'ambito del sistema agro-alimentare: 450.000 ton/anno in Italia di cui 38.000 ton in ER

...come valorizzare?

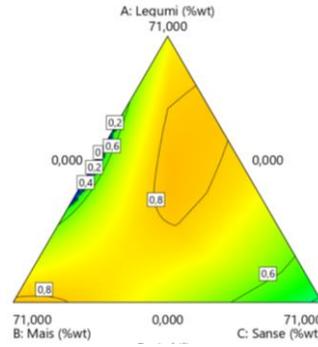




MISCELA ANNUALE
 70% MELONE
 30% FRUTTI ESOTICI
 (zona arancione nel grafico)



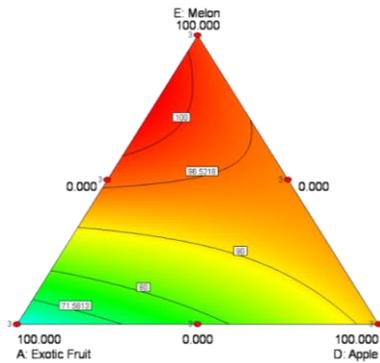
MISCELA ESTIVA
 80% POMODORO
 20% PESCA
 (zona gialla nel grafico)



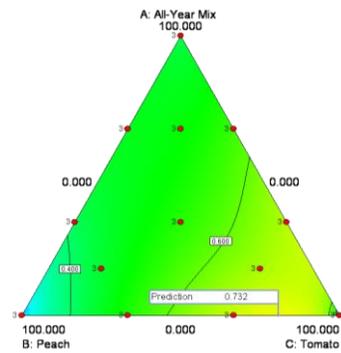
MISCELA AUTUNNALE
 35% MISCELA ANNUALE
 25% LEGUMI
 20% SANSE
 20% MAIS
 (zona arancione nel grafico)

Miscele ottimali di substrati

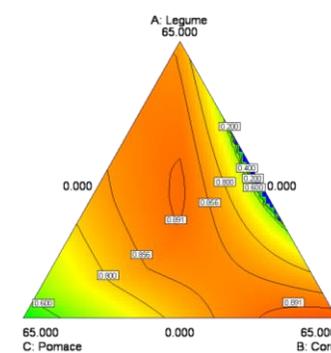
La miscela annuale è stata impiegata come parte della composizione dei substrati estivi e autunnali per incrementare lo smaltimento di sottoprodotti sempre disponibili



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 chitinososa

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
SOMMA AA ESSENZIALI	528	520	557	384	277	519	483

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**

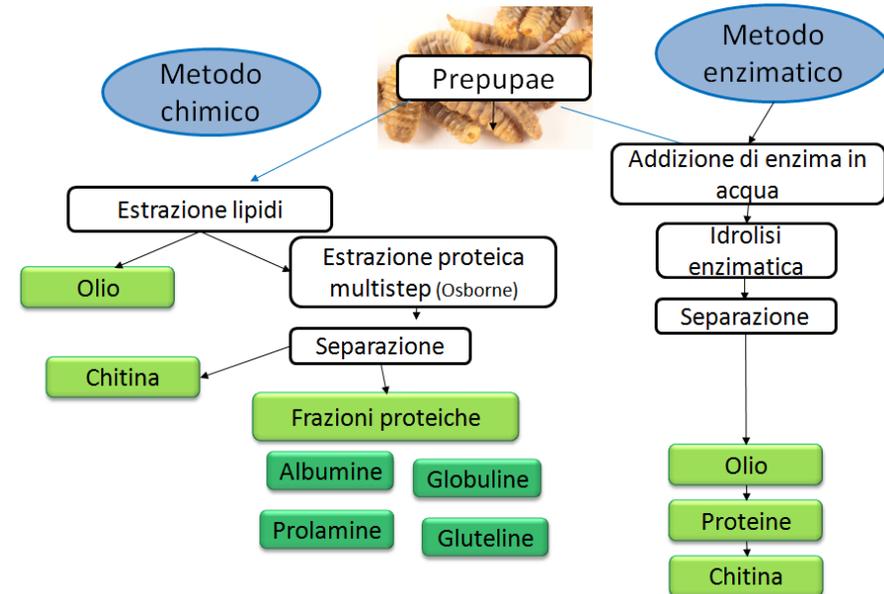
Per quanto riguarda il contenuto di **chitina** si sono osservati valori variabili, con quantità significativamente più alte rispetto al controllo in alcuni campioni estivi e autunnali

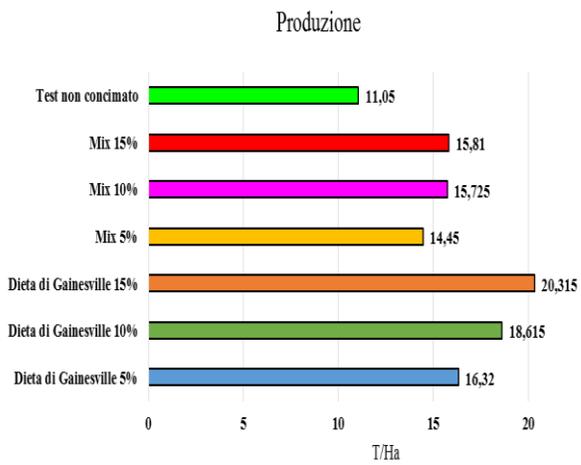
Produzione chitosano e glucosammina



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 CANTIERI DI INNOVAZIONE
9 SETTORI INDUSTRIALI
2 OBIETTIVI
15 ANNI

45 KG DI LARVE PRODOTTE

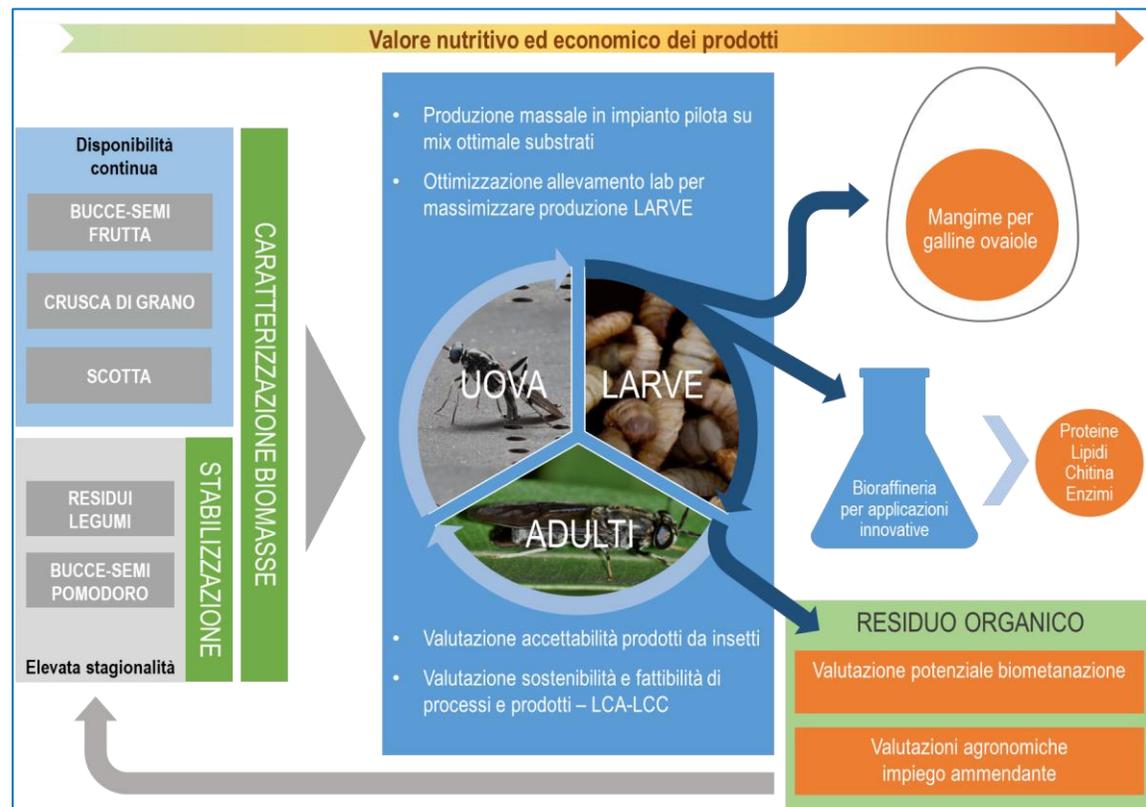
Composizione mix di substrati per dieta delle larve	Tasso di conversione del substrato (FCR)		Composizione delle larve cresciute sui mix ottimali - % su Sostanza Secca										
	Pomodoro M	Ceci GR	FCR= (peso larve + peso PPP) / peso iniziale larve		proteine	lipidi	Carotenoidi Totali						
			0	2	4	6	8	10	12	14			
mix1 35% 20% 35%			[Bar chart showing FCR values]							43,7 ± 1,2	33,2 ± 2,9	*	
mix2 45% 25% 20% 5%			[Bar chart showing FCR values]							37,6 ± 2,4	33,8 ± 2,1	*	
mix3 40% 30% 30%			[Bar chart showing FCR values]							36,7 ± 0,3	29,9 ± 4,3	**	
mix4 60%			[Bar chart showing FCR values]							36,7 ± 1,5	36,2 ± 2,2	*	
crt			[Bar chart showing FCR values]							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	Melissa	Mix di sott. 15	Farina MS	Calcio Car	Lardo	Fosf. bicalcico 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

PROVE SULLE GALLINE IN CORSO

Partner: UNIMORE, silea parma, PROAMBIENTE, MUTTI, mace, CRPV Lab, FSC, Regione Emilia-Romagna

Imprese: UNIMORE, silea parma, PROAMBIENTE, MUTTI, mace, CRPV Lab, FSC, Regione Emilia-Romagna



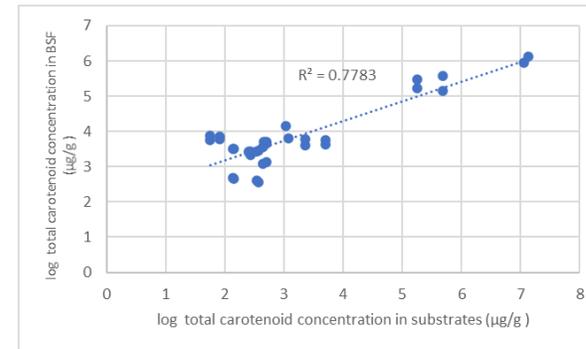
Substrati essiccati



Mix di substrati con e senza scotta



Larve mature di MS



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
silea parma
PROAMBIENTE
innovation & environment
CRPV Lab
Cultiviamo Innovazione
ALMA MATER DI REGGIO EMILIA
UNIVERSITÀ DI REGGIO EMILIA
CENTRO INTERUNIVERSITARIO DI RICERCA INNOVATIVE AGROALIMENTARI

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