

La sostenibilità nell'allevamento di insetti per la produzione di farine proteiche e nuovi prodotti

Ferdinando Baldacchino

Dip. SSPT-BIOAG-PROBIO
ENEA – Centro Ricerche Trisaia (MT)

Premessa

*Interesse ENEA per nuove fonti proteiche
+
competenze entomologiche nell'allevamento insetti*

Allevamento di *Tenebrio molitor* presso il Centro ENEA della Trisaia (MT) a supporto di attività sperimentali

Valorizzazione dei sottoprodotti dell'industria agroalimentare in un'ottica di economia circolare



L'allevamento di Tenebrio

Tenebrio molitor (Linnaeus, 1758)

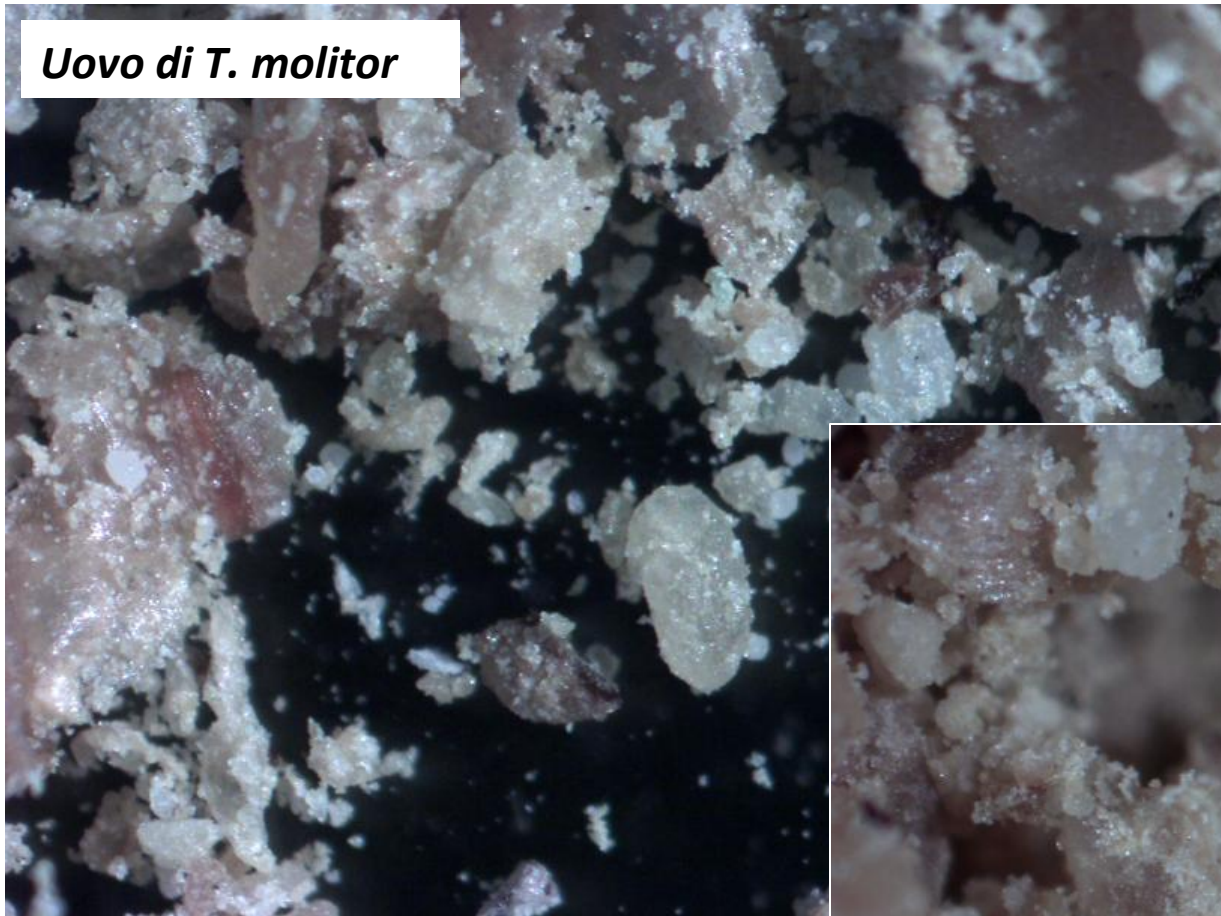
Ordine Coleoptera

Famiglia Tenebrionidae

***Adulti di T.
molitor***



Uovo di T. molitor





box di ovideposizione





Larve di T. molitor

Pupe di T. molitor



Valorizzazione di sottoprodotti: il substrato “ideale”

Substrato di allevamento



Componente secca

+



Componente fresca

Sottoprodotto agroindustriale: quali utilizzi alternativi?

Disponibilità:

- Quantità
- Tempi
- Luoghi

Gestibilità: componente secca (necessaria essiccazione per utilizzo e conservazione)
componente fresca (scarsa conservabilità)



= **Sostenibilità economica**

Aspetti nutrizionali

Composizione nutrizionale di alcuni sottoprodotti testati

Sottoprodotto	Umidità (%)	Ceneri (g/s.s.)	Proteine (g/s.s.)	Grassi (g/s.s.)	Carboidrati (g/s.s.)
Pula di caffè	3,63	9,51	19,96	2,20	68,33
Pane secco	10,37	2,67	13,60	1,74	81,99
Lievito secco	3,76	4,95	42,14	4,82	48,09
Crusca	11,34	5,33	15,49	4,97	74,21
Trebbia secca	7,78	5,49	17,53	6,07	70,92

Valorizzazione di sottoprodotti: il substrato "ideale"

Eterogeneità dei sottoprodotti
=
variabilità nella composizione nutrizionale

Formulazione

Aspetti nutrizionali

Contenuto proteico

Proteine/carboidrati

Appetibilità

Contaminanti
chimici/biologici

Fattori
antinutrizionali

Indice di conversione e velocità di accrescimento



=

Efficienza

Valutazione di diete a base di sottoprodotti agroindustriali

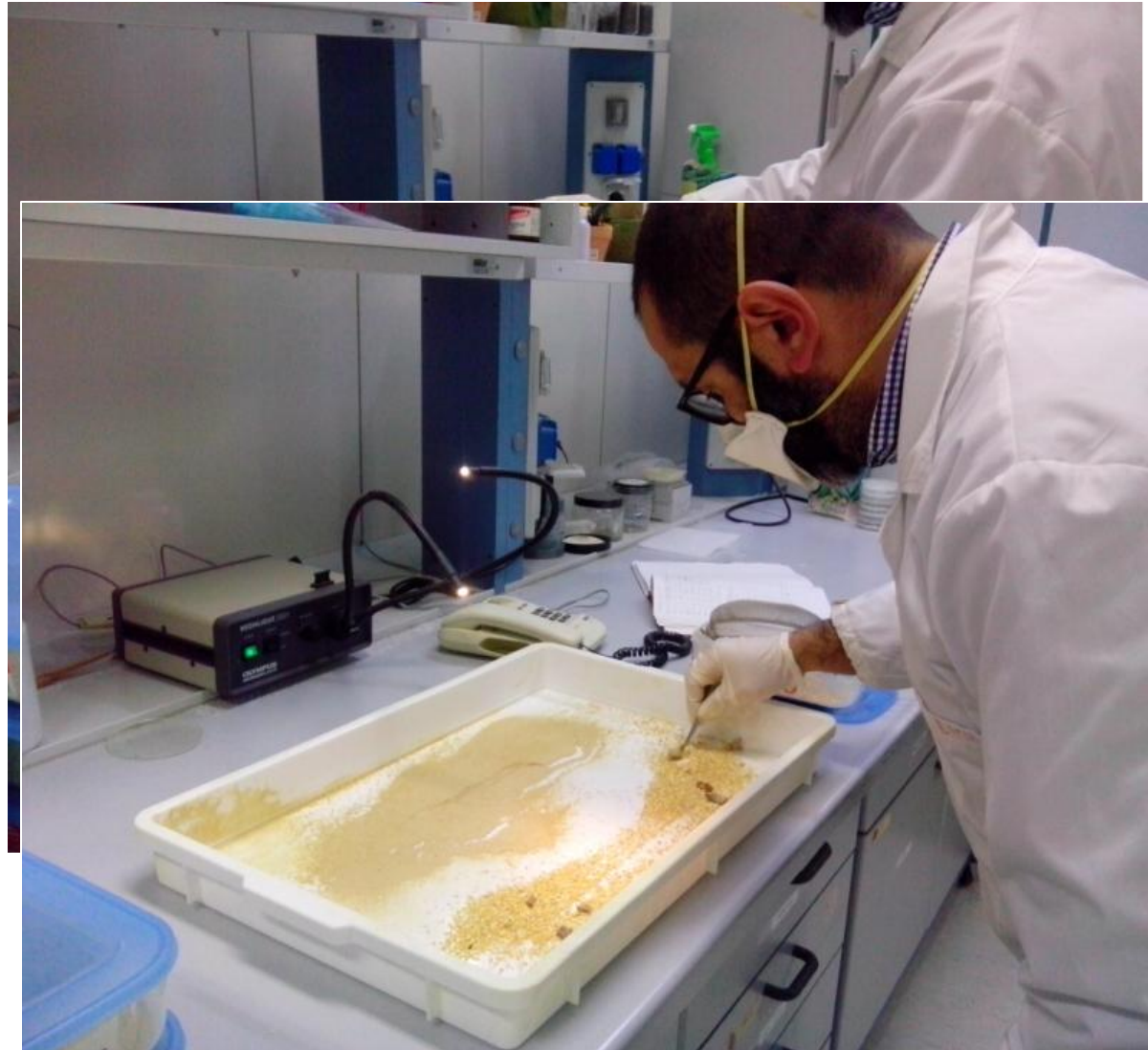
Risultati su accrescimento larvale

Dieta	Proteine (%)	Growth rate
Crusca + Lievito	16,93	3.7909 a
Trebbia + Lievito	18,81	3.0021 b
Pane + Lievito	15,13	2.9497 b
Caffè + Lievito	21,06	0.9546 c

Risultati su accrescimento larvale

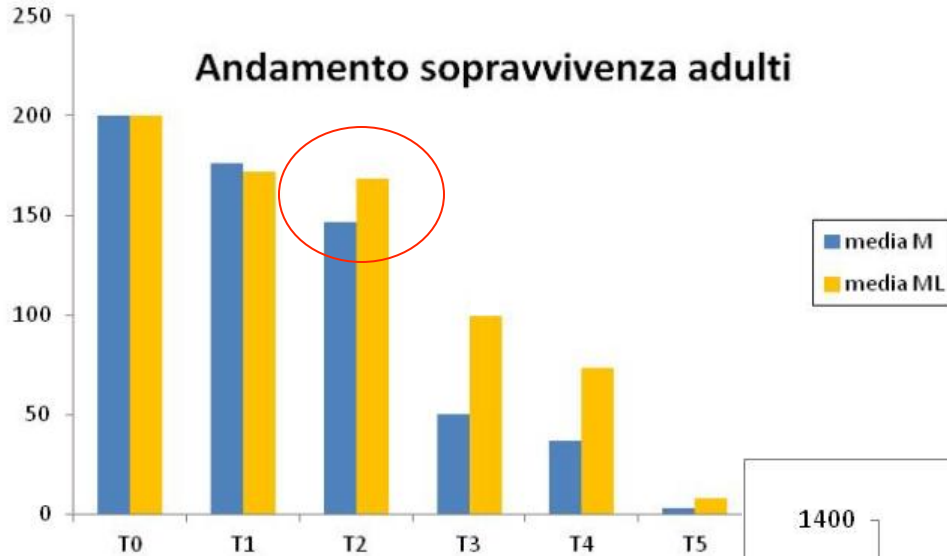
Dieta	Proteine (%)	Growth rate
Crusca + Pane (1:1) + Lievito	16,02	3.51604 a
Pane + Trebbia (1:1) + Lievito	16,99	3.42650 ab
Crusca + Trebbia (1:2) + Lievito	18,19	3.11221 c
Crusca + Caffè (1:1) + Lievito	19,08	2.80095 d
Pane + Caffè (1:1) + Lievito	18,20	2.75947 d
Trebbia + Caffè (2:1) + Lievito	19,59	2.60160 e

Influenza della dieta sulle performance di adulti: effetto lievito



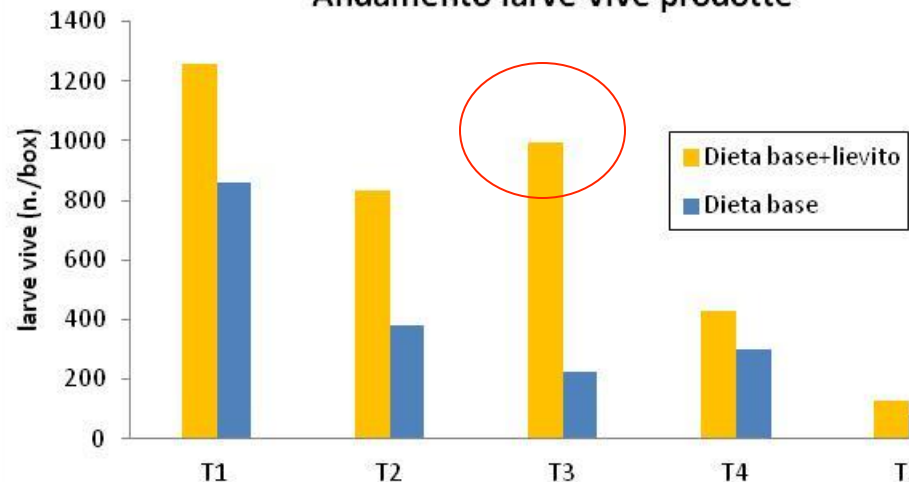
Influenza della dieta sulle performance di adulti: effetto lievito

Andamento sopravvivenza adulti



**82% di biomassa
prodotta in più!**

Andamento larve vive prodotte



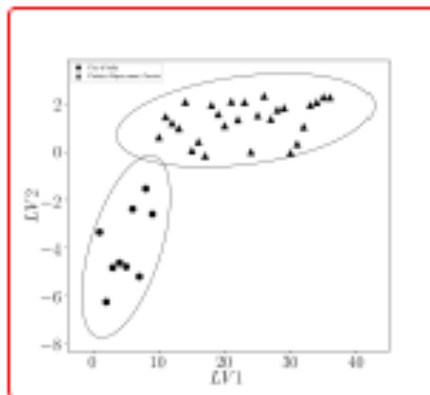
Influenza della dieta sulla qualità delle larve: risultati preliminari tramite NMR

Applicazione di NMR su larve liofilizzate

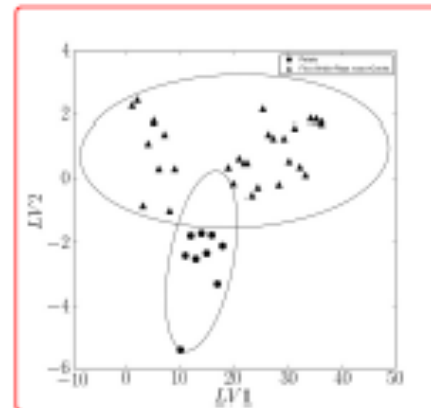


δ	F	Ass
4.18	115.2	GPC
4.21	28.1	GPC
5.92	20.0	
6.08	19.9	
6.83	25.5	5' AMP
7.97	19.8	
8.00	20.0	

Fico d'India



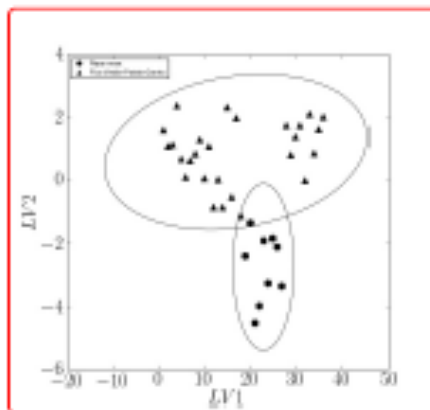
Pastaca



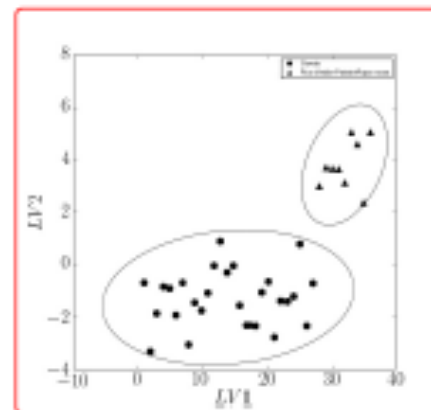
δ	F	Ass
2.71	12.3	Citrate
2.72	11.6	Citrate
2.75	18.0	DMA
3.28	10.8	
3.90	29.4	Betaine
7.28	20.8	Trp
7.75	28.3	Trp



δ	F	Ass
2.88	18.0	
2.31	23.4	Pro
4.22	27.04	
7.25	23.1	Trp
7.98	25.28	



Rapa Rossa



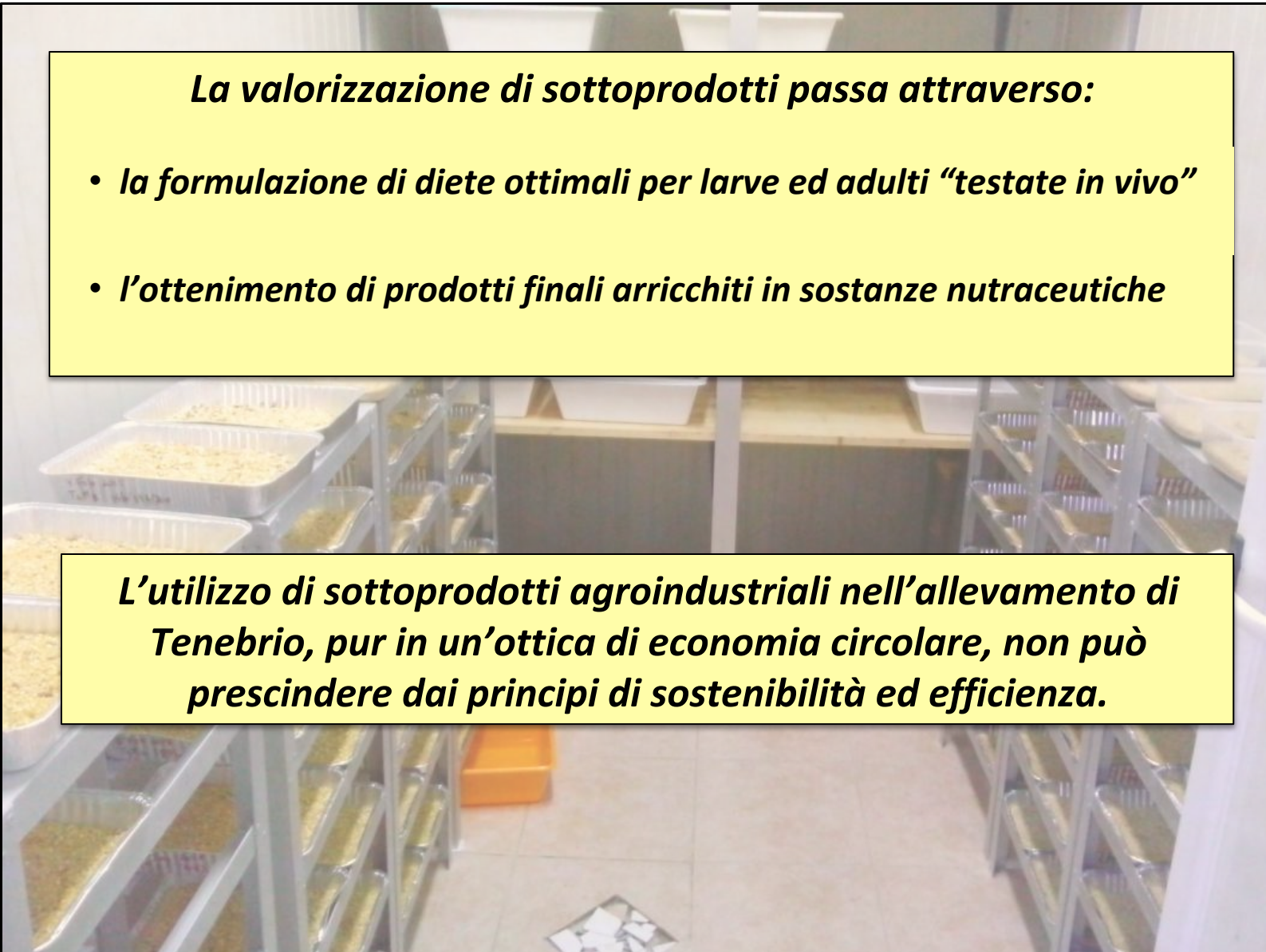
Carota

δ	F	Ass
3.74	13.3	
4.21	17.7	
4.27	39.3	
4.38	30.9	
4.46	19.5	
4.54	12.5	
5.92	17.5	
6.75	12.5	

La valorizzazione di sottoprodotti passa attraverso:

- ***la formulazione di diete ottimali per larve ed adulti “testate in vivo”***
- ***l’ottenimento di prodotti finali arricchiti in sostanze nutraceutiche***

L’utilizzo di sottoprodotti agroindustriali nell’allevamento di Tenebrio, pur in un’ottica di economia circolare, non può prescindere dai principi di sostenibilità ed efficienza.





GRAZIE per l'attenzione!!