



METROPOLI AGRICOLE

Per un'agricoltura sostenibile in Italia e in Europa #CambiamentoAgricoltura

PROGETTO *MAIC*: PER UN MODELLO DI ALLEVAMENTO DI INSETTI COMMESTIBILI

COSTANZA JUCKER

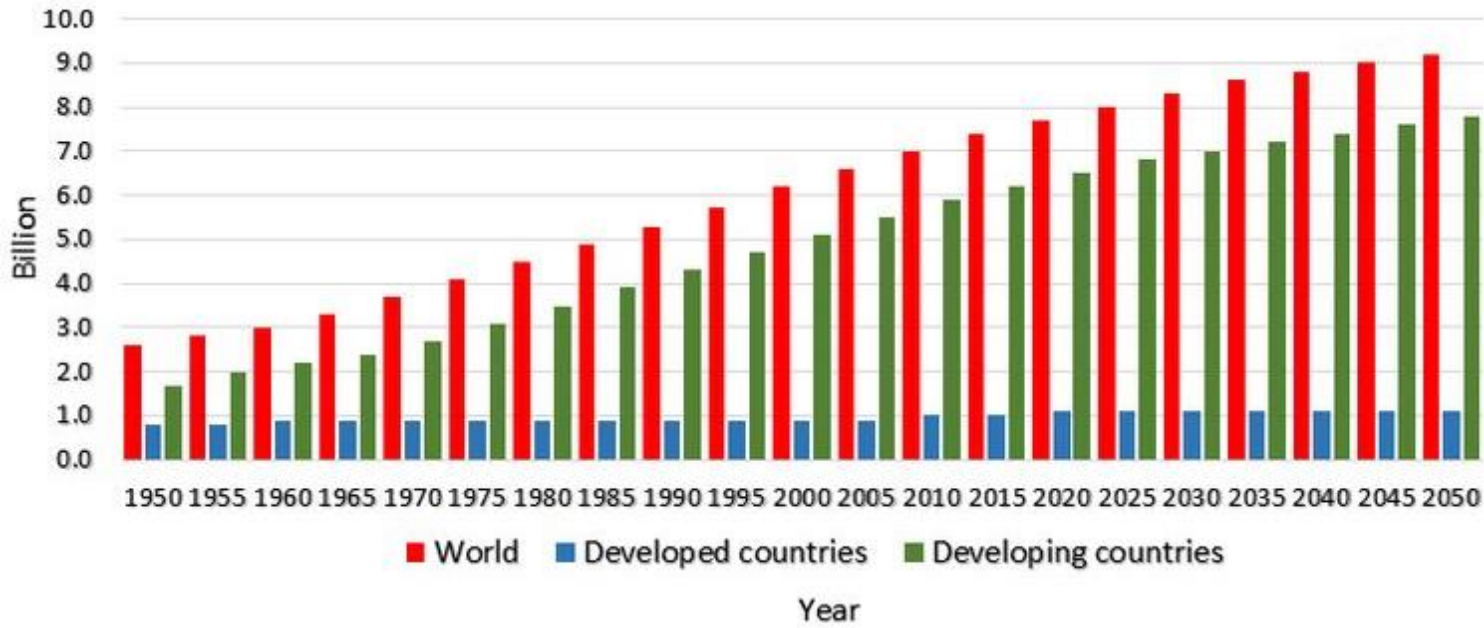
*DIPARTIMENTO DI SCIENZE PER GLI ALIMENTI, LA NUTRIZIONE E
L'AMBIENTE*



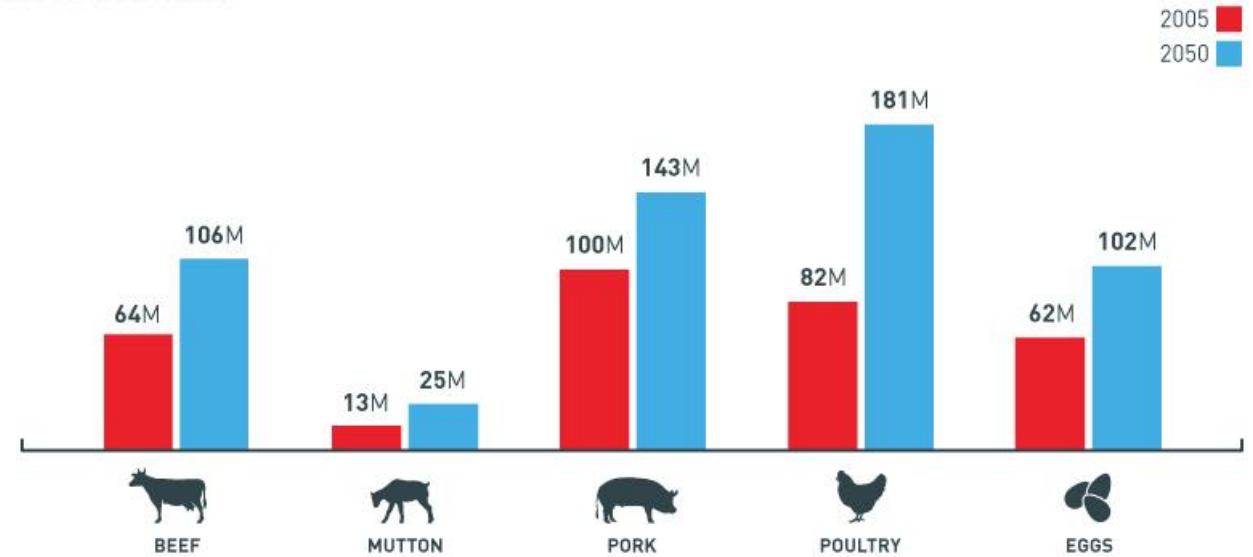
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO



Incremento della popolazione

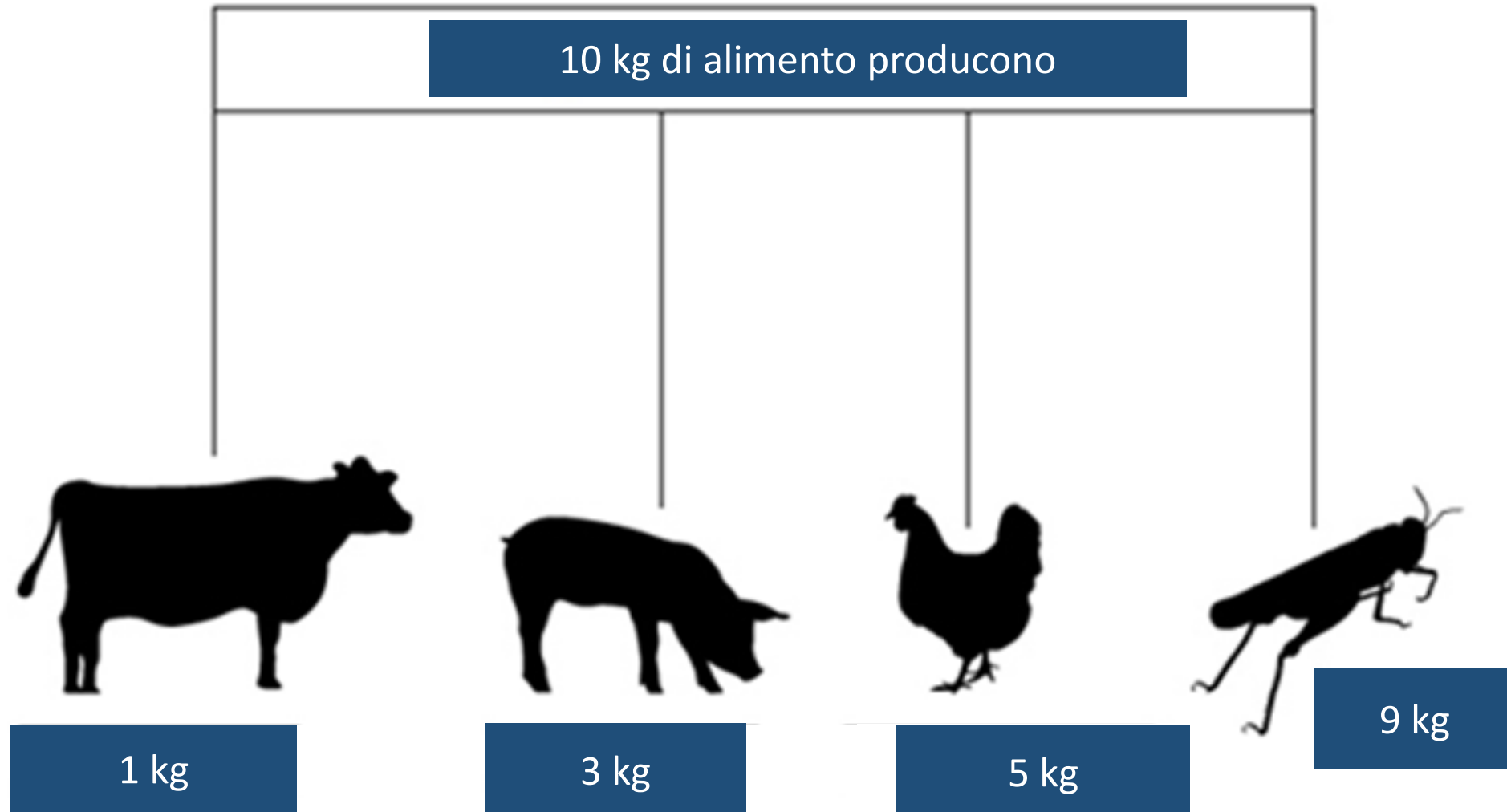


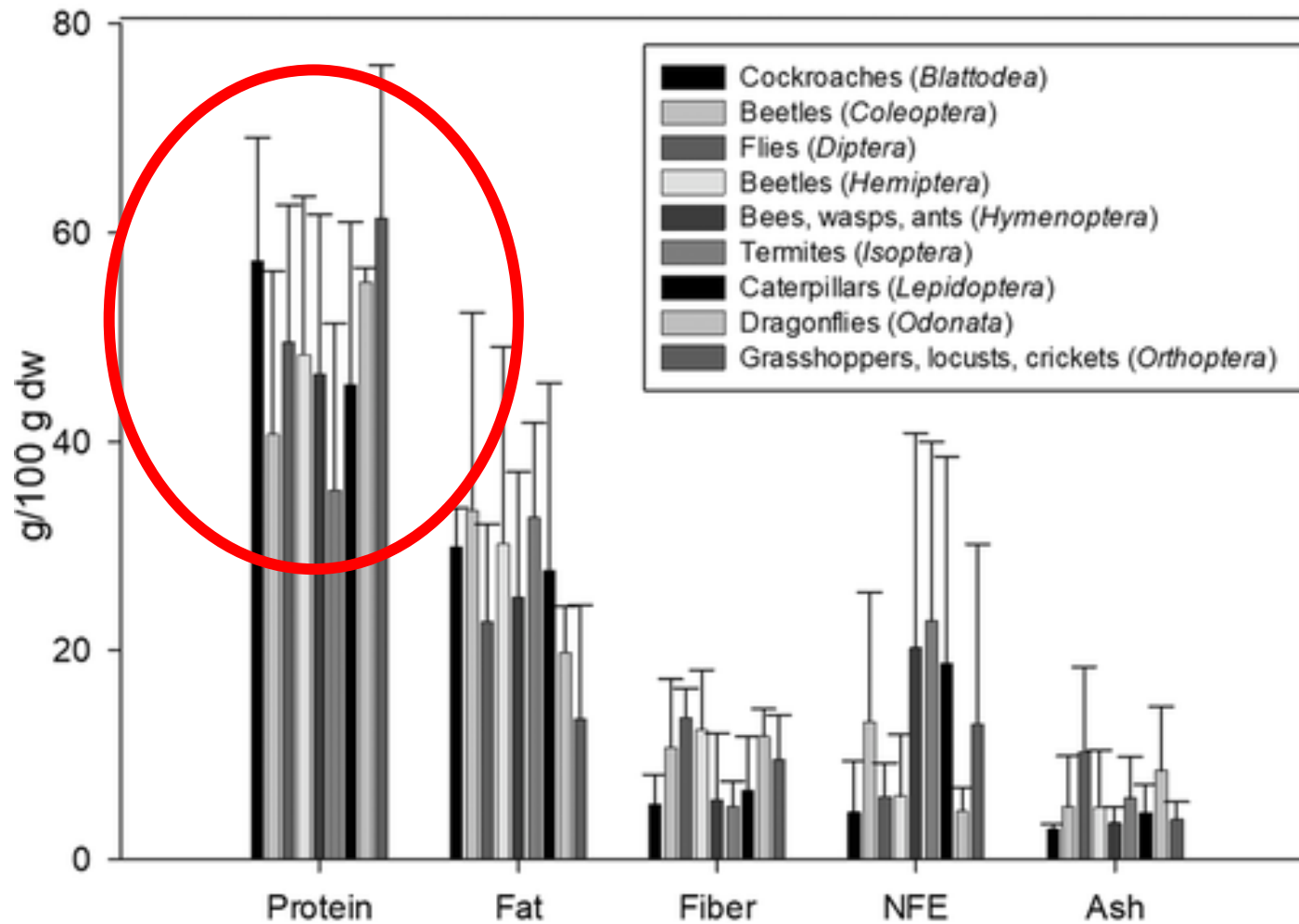
(Da: Food and Agriculture Organization (FAO) and World Bank)



Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations, ESA Working Paper No. 12-03, p. 131

EFFICIENZA DI CONVERSIONE





Dipende da: specie, stadio di sviluppo, substrato di alimentazione

(Melgan-Lalanne et al., 2019)

ACQUA RICHIESTA PER CHIOLOGRAMMO DI:



BOVINO:
9500 litri



SUINO:
3000 litri



POLLO:
2150 litri



GRILLO:
3 litri



SPAZIO RICHIESTO PER CHIOLOGRAMMO DI:



BOVINO:
200 m²



SUINO:
50 m²



POLLO:
45 m²

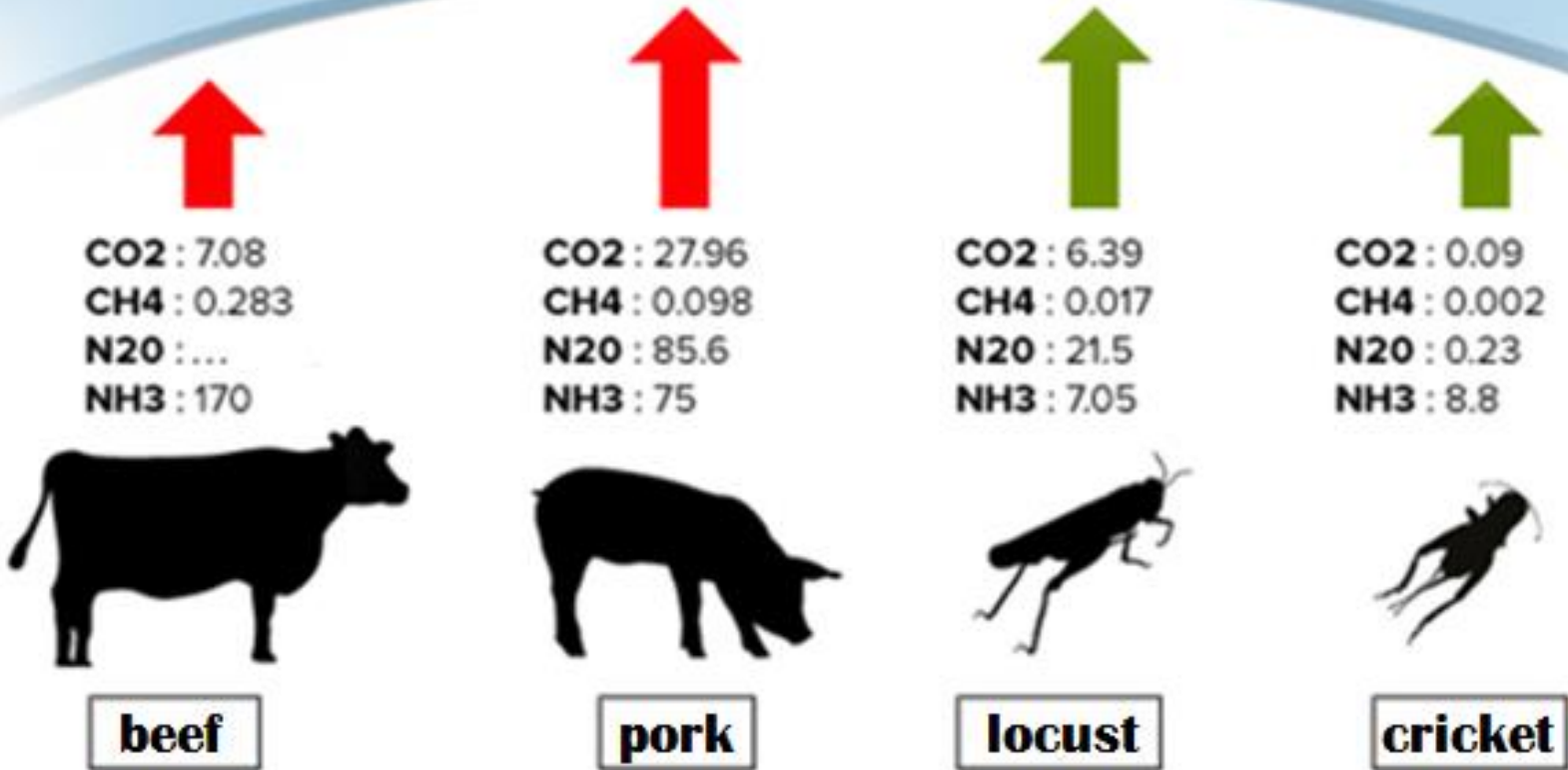


GRILLO:
15 m²



Greenhouse gas emissions

(Maximal emissions, in g per kg of body mass per day)



QUALE UTILIZZO?

FOOD

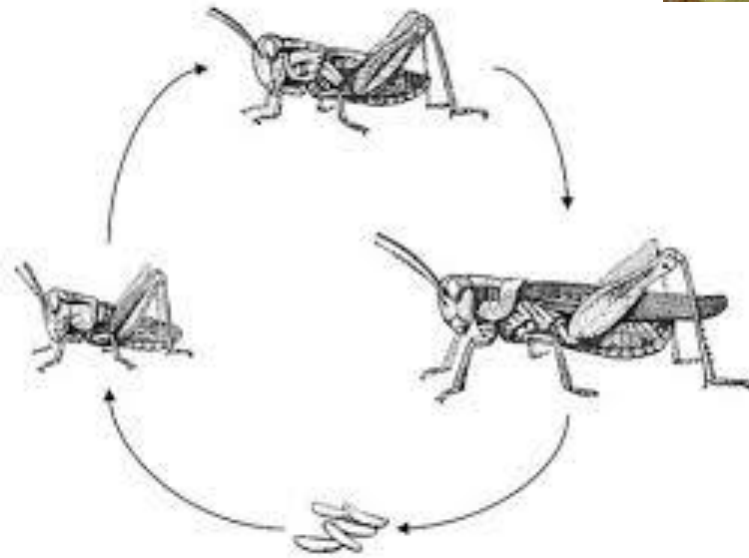
- UTILIZZO INSETTO TAL QUALE
- UTILIZZO INSETTO TRASFORMATO

FEED

- UTILIZZO INSETTO TAL QUALE (PET FOOD)
- UTILIZZO INSETTO TRASFORMATO (PESCI)

DECOMPOSIZIONE SOSTANZA ORGANICA

Acheta domesticus (Orthoptera: Gryllidae)





INTERO



COME
INGREDIENTE



COMPOSIZIONE NUTRIZIONALE

	% (Peso secco)
Proteine	64.38-70.75
Lipidi	18.55-22.80
Fibra	16.35-22.08
Ceneri	3.57-5.03
Energia (Kcal/100g)	455.19

Saturi	32.05
Monoinsaturi	29.37
Polinsaturi	37.08

Elementi minerali
Calcio
Potassio
Magnesio
Fosforo
Ferro
Zinco
Selenio

(da Rumpold e Schluter, 2013)

ALLEVAMENTO MASSALE



MANGIME PER POLLI

ALTRI INGREDIENTI

MAIC : MODELLO ALLEVAMENTO INSETTI COMMESTIBILI

- ❖ Definire un modello di allevamento di *Acheta domesticus* sicuro dal punto di vista igienico-sanitario e a basso impatto ambientale
- ❖ Individuare substrati di crescita a basso costo
- ❖ Identificare i possibili rischi per i consumatori e le possibili tecniche per il loro contenimento
- ❖ Raccogliere informazioni sulla qualità della farina prodotta, anche in relazione al processo di trasformazione
- ❖ Caratterizzare la farina per un suo impiego come ingrediente per la produzione di pane e di pasta
- ❖ Definire l'impatto ambientale della produzione, dal substrato fino al prodotto finale



MAIC : MODELLO ALLEVAMENTO INSETTI COMMESTIBILI



Centro Studi Sviluppo Sostenibile



**DeFENS
DSCBO
(Università degli
Studi di Milano)**



**DISAFA
(Università degli
Studi di Torino)**



**IZSVE
(Istituto
Zooprofilattico
Sperimentale delle
Venezie)**



WP 1

SUBSTRATI DI CRESCITA

- Identificazione substrati di crescita
- Analisi dei substrati (chimiche, microbiologiche)

WP 2

ALLEVAMENTO

- Allestimento dell'allevamento di *A. domesticus*
- Definizione delle condizioni ambientali ottimali di allevamento
- Definizione della composizione ottimale del substrato
- Valutazione dell'impatto ambientale dell'allevamento della filiera produttiva secondo un approccio Life Cycle Assessment

TRASFORMAZIONE

- Analisi delle farine ottenute (nutrizionali, microbiologiche, chimiche)
- Caratterizzazione delle farine per uso alimentare (pane e pasta)
- Shelf-life delle farine ottenute con diversi trattamenti di trasformazione

WP 3

ANALISI DEI RESIDUI DELL'ALLEVAMENTO

- Valutazione della possibilità di impiego dei residui dell'allevamento di *A. domesticus* come ammendante nel terreno
- Analisi e caratterizzazione composizione dei residui

SUBSTRATI E DIETE SPERIMENTALI



Sottoprodotti (trebbie, distiller di mais, ortofrutta, vinacce)

Reperibilità locale

Ingredienti a basso costo

Composizione

SUBSTRATI E DIETE SPERIMENTALI

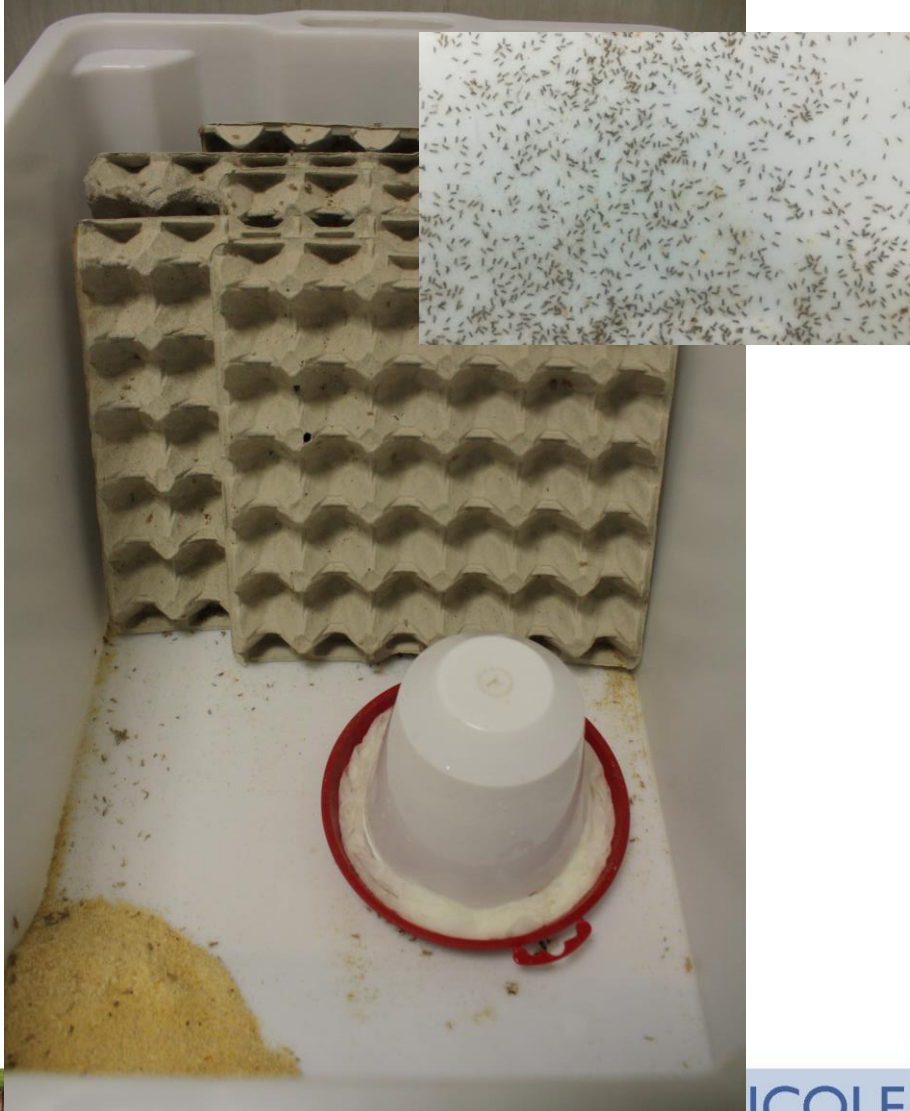


Stanza climatizzata
($T 27 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$;
 $40 \pm 12,2\% \text{UR}$; 12:12 L:D)

Contenitori in plastica
(70x46x35 cm; 110 l)



CASSE SPERIMENTALI



1000 neanidi 4 giorni

Acqua

Dieta sperimentale

N=3

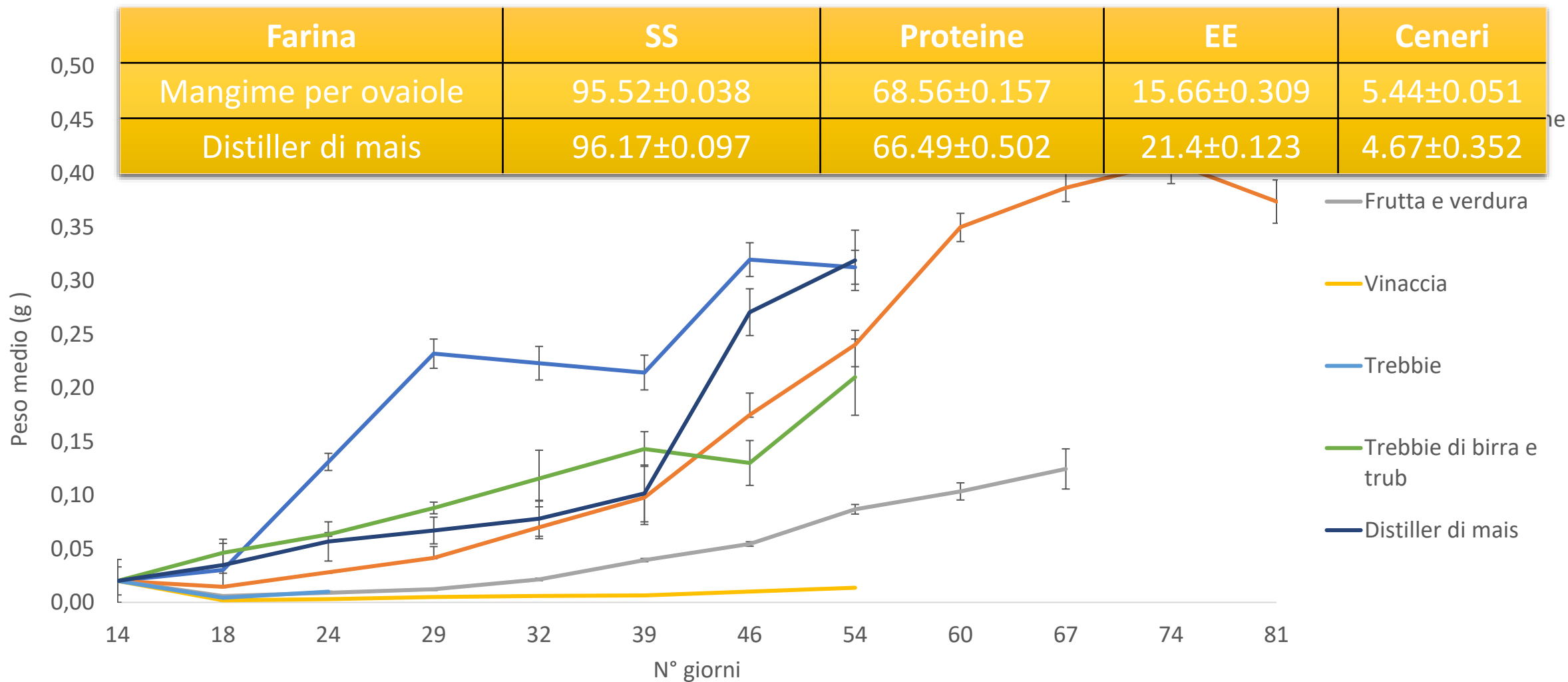


TRASFORMAZIONE





PERFORMANCE DI CRESCITA



CONSIDERAZIONI FINALI

- Le diete formulate con sottoprodotti e materie prime a basso costo hanno consentito la crescita di *Acheta domesticus*, anche se è stata osservata una mortalità elevata influenzando i risultati finali in termini di biomassa ed efficienza di conversione.
- La composizione nutrizionale della farina di grillo è stata influenzata dalle diete.
- I sottoprodotti rappresentano un'utile fonte di mangime per gli insetti in quanto sono disponibili in grandi quantità, a basso costo, spesso hanno ancora un buon profilo nutrizionale e rappresentano uno scarto per l'uomo. L'utilizzo di sottoprodotti come substrati di crescita contribuisce inoltre alla loro gestione e valorizzazione.
- E' necessario indagare altri sottoprodotti e loro possibili combinazioni per una produzione più sostenibile e meno costosa di *Acheta domesticus*.
- Problemi: applicazione su larga scala, produzione di insetti "standardizzati" nella loro composizione nutritiva, cosa non sempre facile a causa della variabilità di alcuni substrati.





Grazie per l'attenzione