

ECOMONDO
The green technology expo.

CRPA 
Centro Ricerche Produzioni Animali

CRPA
lab

PRODUZIONE DI ACIDI ORGANICI DA BIOMASSE

Mirco Garuti

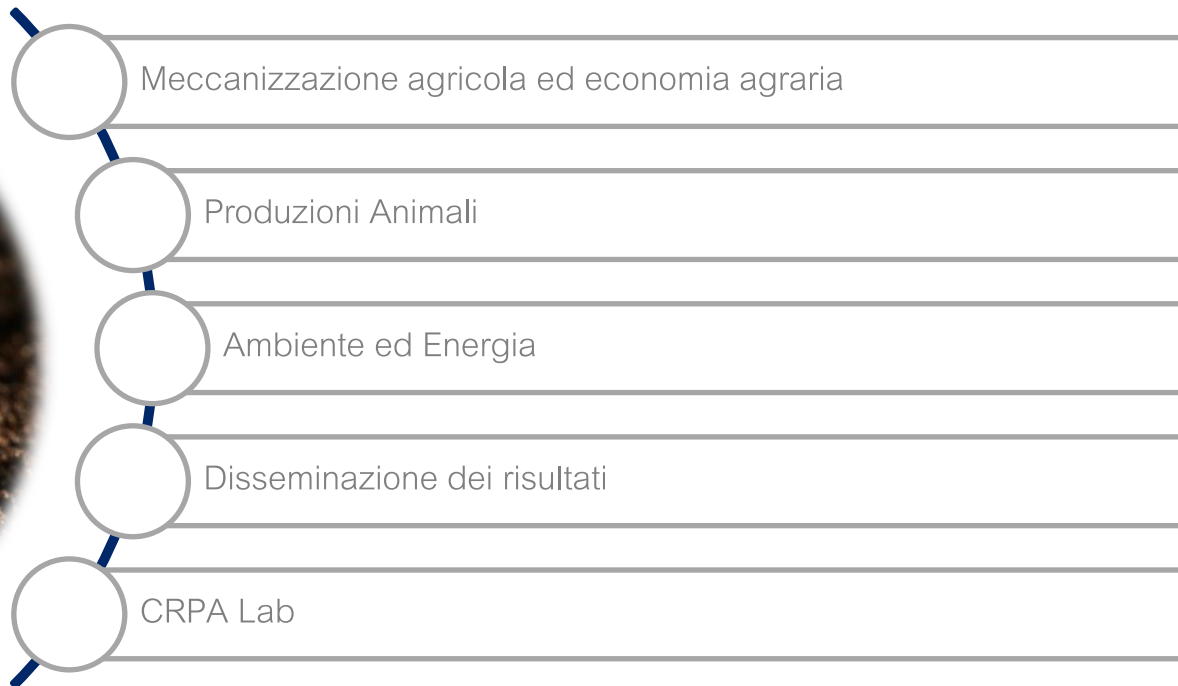
Centro Ricerche Produzioni Animali, Reggio Emilia

**GAS RINNOVABILI DA FONTI
AGRICOLE VERSO NUOVI SCENARI:
LE OPPORTUNITÀ DI OGGI, LE SFIDE
DI DOMANI**

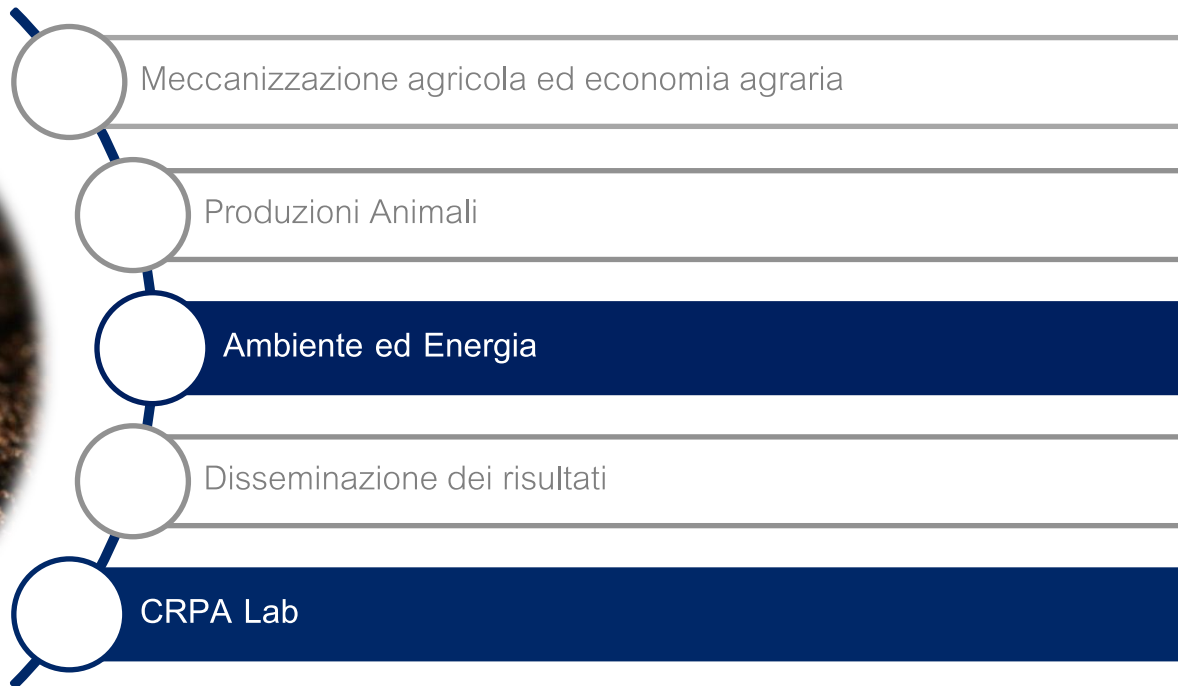
05 Novembre 2024
Area Forum CIB

RETE ALTA TECNOLOGIA
EMILIA-ROMAGNA 
HIGH TECHNOLOGY NETWORK

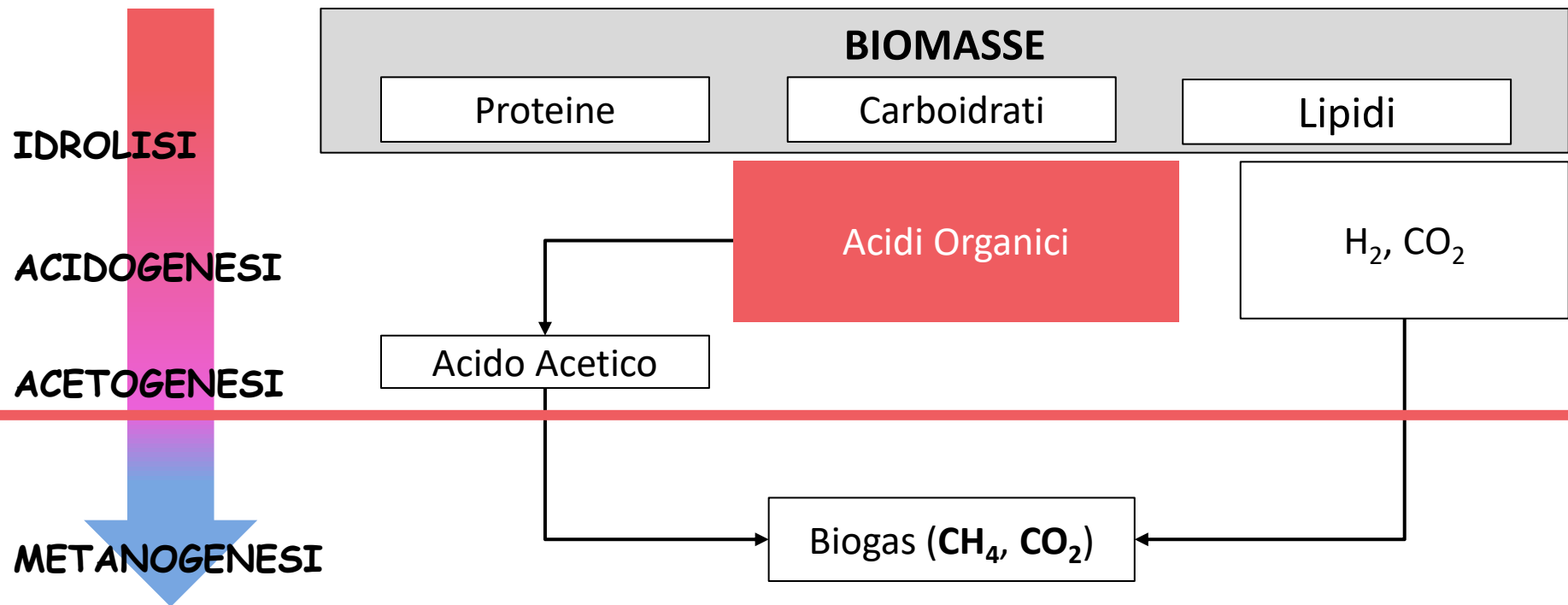
CRPA – Centro Ricerche Produzioni Animali



CRPA – Centro Ricerche Produzioni Animali

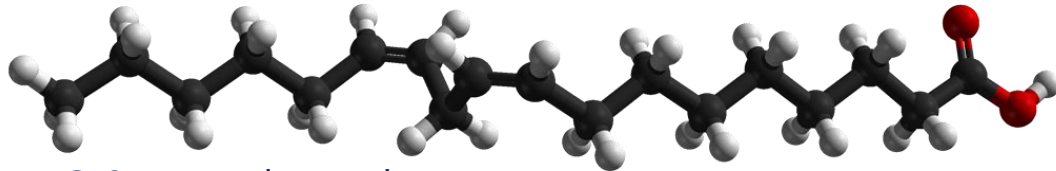


Digestione anaerobica a due fasi



Acidi Organici

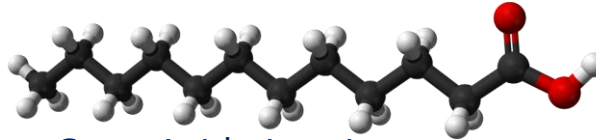
Molecole caratterizzate dalla presenza di almeno un gruppo carbossilico



C_{18:2} – Acido Linoleico

Acidi Grassi a Catena Lunga

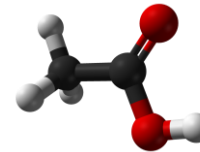
C₁₃-C₂₆



C₁₂ – Acido Laurico

Acidi Grassi a Catena Media

C₈-C₁₂



C₂ – Acido Acetico

Acidi Grassi a Catena Corta
o Acidi Grassi Volatili

C₁-C₇

Ecosistema Territoriale di Innovazione dell'Emilia-Romagna



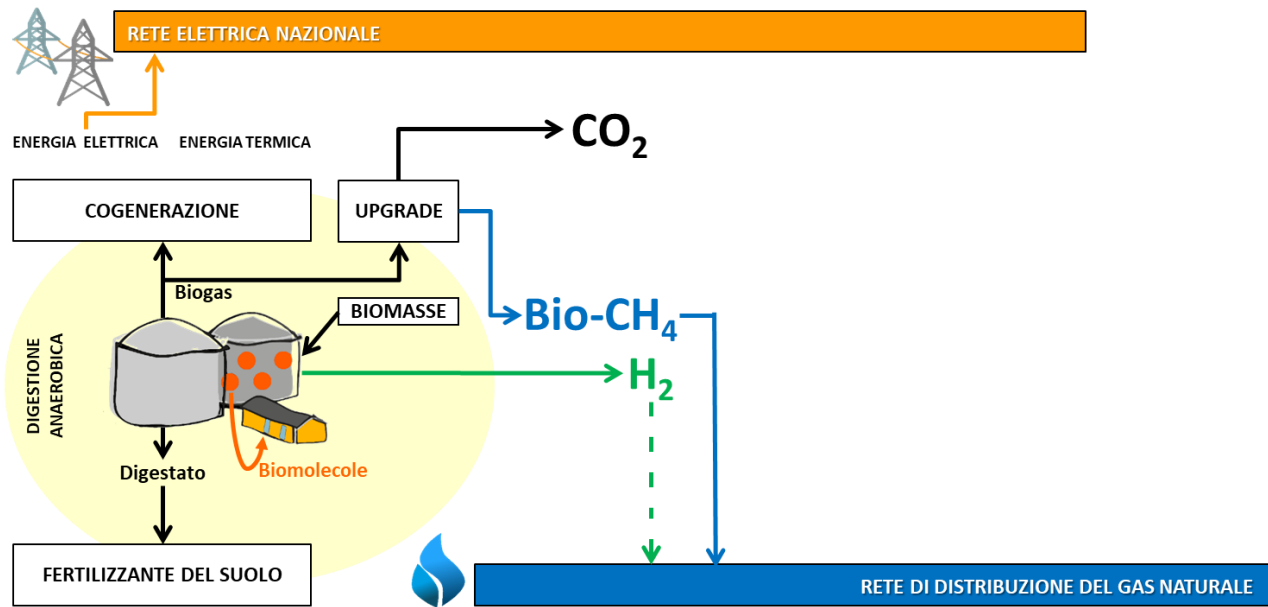
ECOSISTER
Ecosystem for
Sustainable Transition
in Emilia-Romagna

Obiettivo

Conversione di biomasse in nuovi bioprodotti

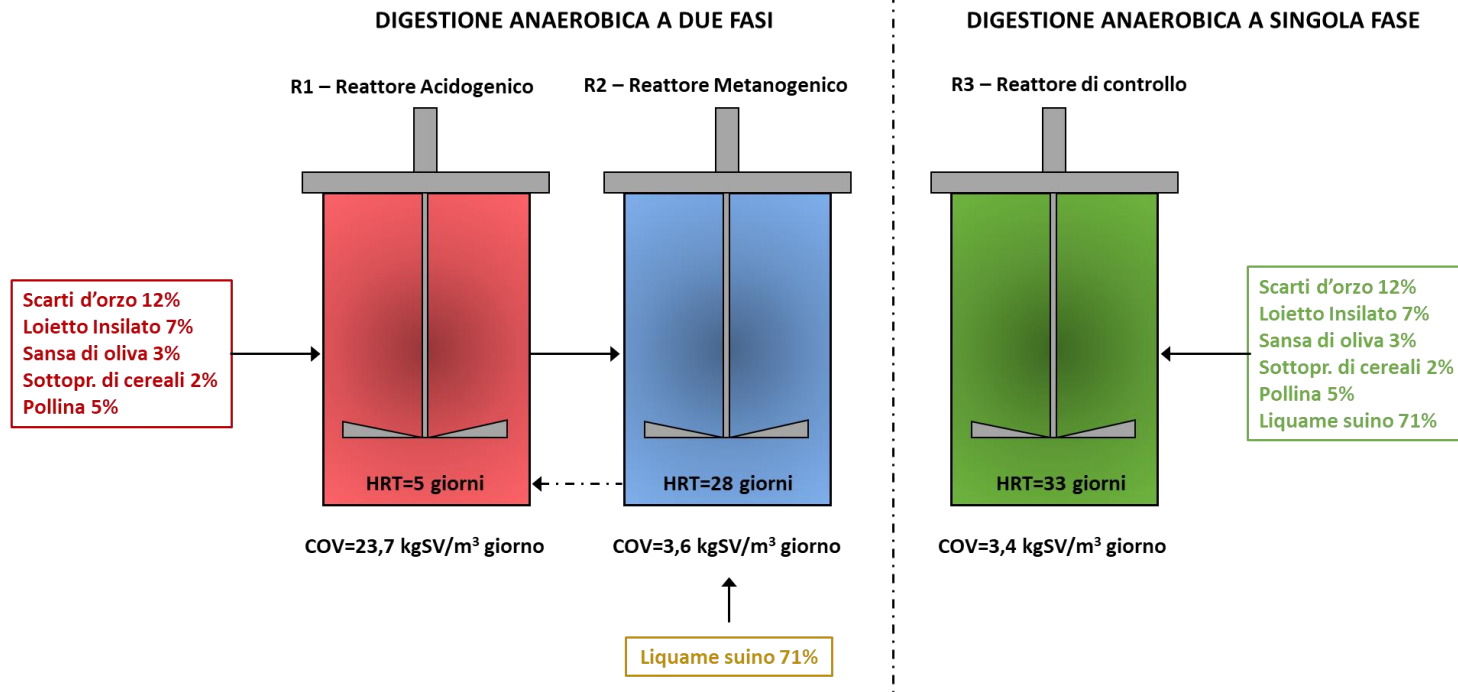
Tipo di Ricerca

Ricerca Industriale



Progetto finanziato nell'ambito del Programma Nazionale di Ripresa e Resilienza, Missione 04 Istruzione e ricerca – Componente 2 Dalla ricerca all'impresa Investimento 1.5 – NextGenerationEU, Avviso n. 3277 del 30/12/2021. Decreto di concessione n. 0001052 del 23/06/2022

Attività sperimentale



Risultati



- Medesima produzione biometano
- Migliore qualità del biogas nella fase metanogenica
- Limitata produzione di idrogeno nella fase acidogenica
- Stabilità biologica della fase acidogenica
- Produzione di acidi organici diversificati

Acidi organici dalla fase acidogenica

Acido Organico	Atomi di carbonio
Acetico	C ₂
Propionico	C ₃
Iso-Butirrico, Butirrico	C ₄
Iso-Valerico, Valerico	C ₅
Iso-Caproico Caproico	C ₆
Eptanico	C ₇
Ottanoico	C ₈
Palmitico	C ₁₆
Stearico	C ₁₈
Oleico	C _{18:1}
Linoleico	C _{18:2}
Linolenico	C _{18:3}

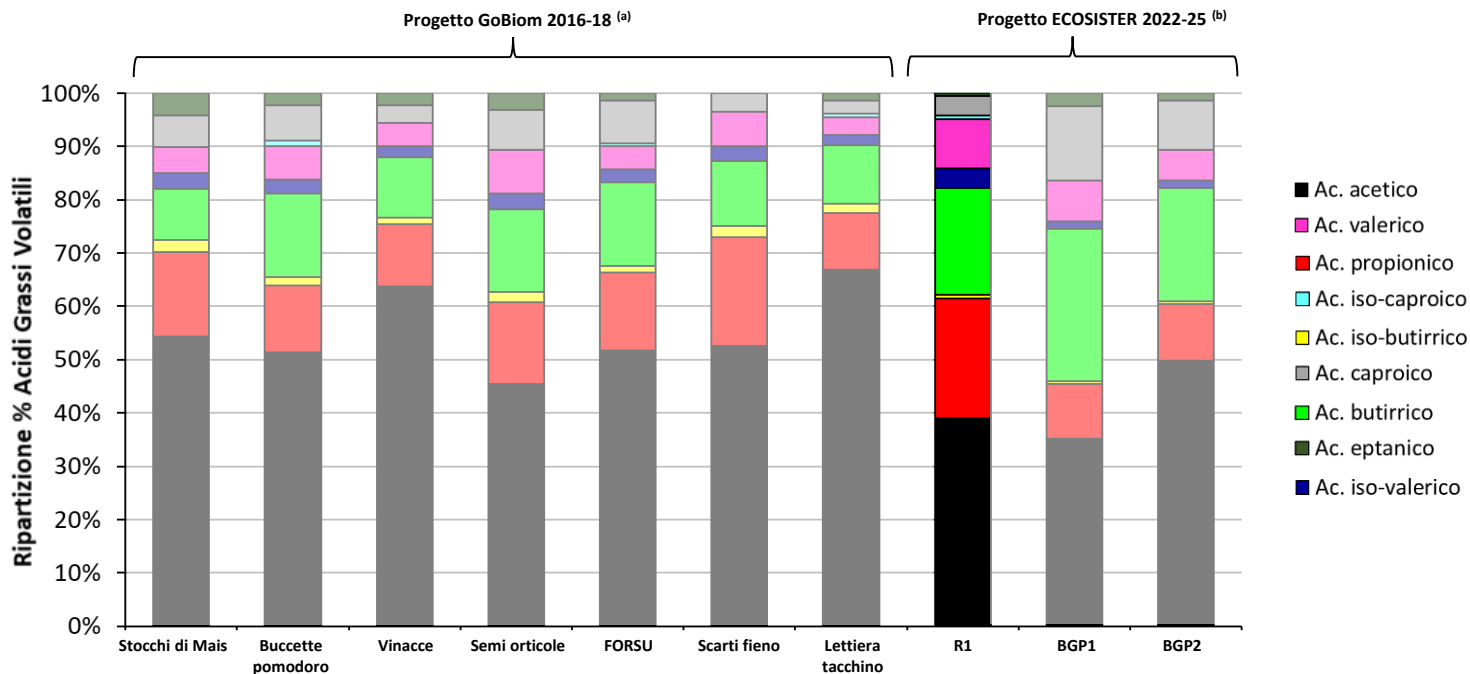
Acidi organici dalla fase acidogenica

Acido Organico	Atomi di carbonio	Settore di utilizzo
Acetico	C ₂	Alimentare, <u>chimico (PVA, solventi)</u>
Propionico	C ₃	Alimentare, farmaceutico, profumi, <u>chimico (esteri, erbicidi)</u>
Iso-Butirrico, Butirrico	C ₄	Aromi, profumi, farmaceutico
Iso-Valerico, Valerico	C ₅	<u>Chimica (lubrificanti, pesticidi)</u> , alimentare
Iso-Caproico Caproico	C ₆	<u>Chimico (esteri)</u>
Eptanico	C ₇	<u>Chimico (esteri, profumi)</u>
Ottanoico	C ₈	<u>Chimico (esteri, profumi)</u>
Palmitico	C ₁₆	Alimentare (conservante), <u>Chimico (detergenti, cosmetici)</u>
Stearico	C ₁₈	Alimentare (conservante), <u>Chimico (detergenti, lubrificanti, cosmetici)</u>
Oleico	C _{18:1}	Alimentare (ingrediente), <u>Chimico (emulsionanti)</u>
Linoleico	C _{18:2}	<u>Chimico (detergenti, vernici)</u>
Linolenico	C _{18:3}	Farmaceutico

Acidi organici dalla fase acidogenica

Acido Organico	Atomi di carbonio	Settore di utilizzo	Concentrazione ottenuta (mg/kg)	Simulazione 250kW _{el} eq (t/anno)
Acetico	C2	Alimentare, <u>chimico (PVA, solventi)</u>	5183	26,49
Propionico	C3	Alimentare, farmaceutico, profumi, <u>chimico (esteri, erbicidi)</u>	2982	15,24
Iso-Butirrico, Butirrico	C4	Aromi, profumi, farmaceutico	110 2700	0,56 13,80
Iso-Valerico, Valerico	C5	<u>Chimica (lubrificanti, pesticidi)</u> , alimentare	469 1240	2,40 6,34
Iso-Caproico Caproico	C6	<u>Chimico (esteri)</u>	93 491	0,48 2,51
Eptanico	C7	<u>Chimico (esteri, profumi)</u>	60	0,31
Ottanoico	C8	<u>Chimico (esteri, profumi)</u>	208	1,06
Palmitico	C16	Alimentare (conservante), <u>Chimico (detergenti, cosmetici)</u>	2764	14,12
Stearico	C18	Alimentare (conservante), <u>Chimico (detergenti, lubrificanti, cosmetici)</u>	1751	8,95
Oleico	C18:1	Alimentare (ingrediente), <u>Chimico (emulsionanti)</u>	1369	7,00
Linoleico	C18:2	<u>Chimico (detergenti, vernici)</u>	1794	9,17
Linolenico	C18:3	Farmaceutico	545	2,78

Acidi organici a catena corta

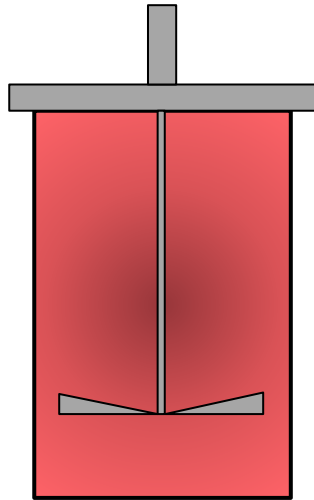


R1, BGP1: Scarti d'orzo 12%, Lioetto Insilato 7%, Sansa di oliva 3%, Sottopr. di cereali 2%, Pollina 5%. **BGP2:** Insilato di mais 78%, Sottoprodotti di cereali 12%

^(a) Scala di laboratorio; ^(b) Scala industriale

Estrazione degli acidi organici

CONCENTRAZIONE INIZIALE
ACIDI ORGANICI 10-20 g/kg



→ SEPARAZIONE
SOLIDO/LIQUIDO

→ MICROFILTRAZIONE,
ULTRA+NANOFILTRAZIONE,
SCAMBIO IONICO,
ELETTRODIALISI

→ MIX DI ACIDI GRASSI
C₂-C₆
($\eta \cong 40-90\%$)

Conclusioni

- La digestione anaerobica a due fasi delinea una bioraffineria basata su biogas «on-demand» e biomolecole ad alto valore aggiunto
- La complessità tecnologica è elevata, ma già implementabile a scala industriale
- Le attività di ricerca in corso approfondiranno i campi di applicazione

CRPA

Centro Ricerche Produzioni Animali



Mirco Garuti
m.garuti@crpa.it

