



Associazione Regionale Allevatori della Lombardia  
Via Kennedy, 30 – Crema CR  
[www.aral.lom.it](http://www.aral.lom.it) [info@aral.lom.it](mailto:info@aral.lom.it)  
Tel. 0373-897011



# GESTIONE VIRTUOSA E COMPRENSORIALE DEI REFLUI L'ESPERIENZA CONCRETA DEL PROGETTO LIFE DOP

Padenghe sul Garda – 25 gen 2019

Stefano Garimberti



DEMONSTRATIVE MODEL OF CIRCULAR ECONOMY PROCESS IN A HIGH QUALITY DAIRY INDUSTRY  
con il contributo dell'Unione Europea life 15 ENV/T/000585



## LIFE DOP

Demonstrative mOdel of circular economy Process in high quality dairy industry

Costruire un modello di  
produzione ambientalmente  
sostenibile per **Parmigiano  
Reggiano e Grana Padano**,  
dimostrabile e valorizzabile sul  
**mercato.**





DEMONSTRATIVE MODEL OF CIRCULAR ECONOMY PROCESS IN A HIGH QUALITY DAIRY INDUSTRY  
con il contributo dell'Unione Europea life 15 ENV/T/000585



## Progetto LIFE DOP: I PROTAGONISTI

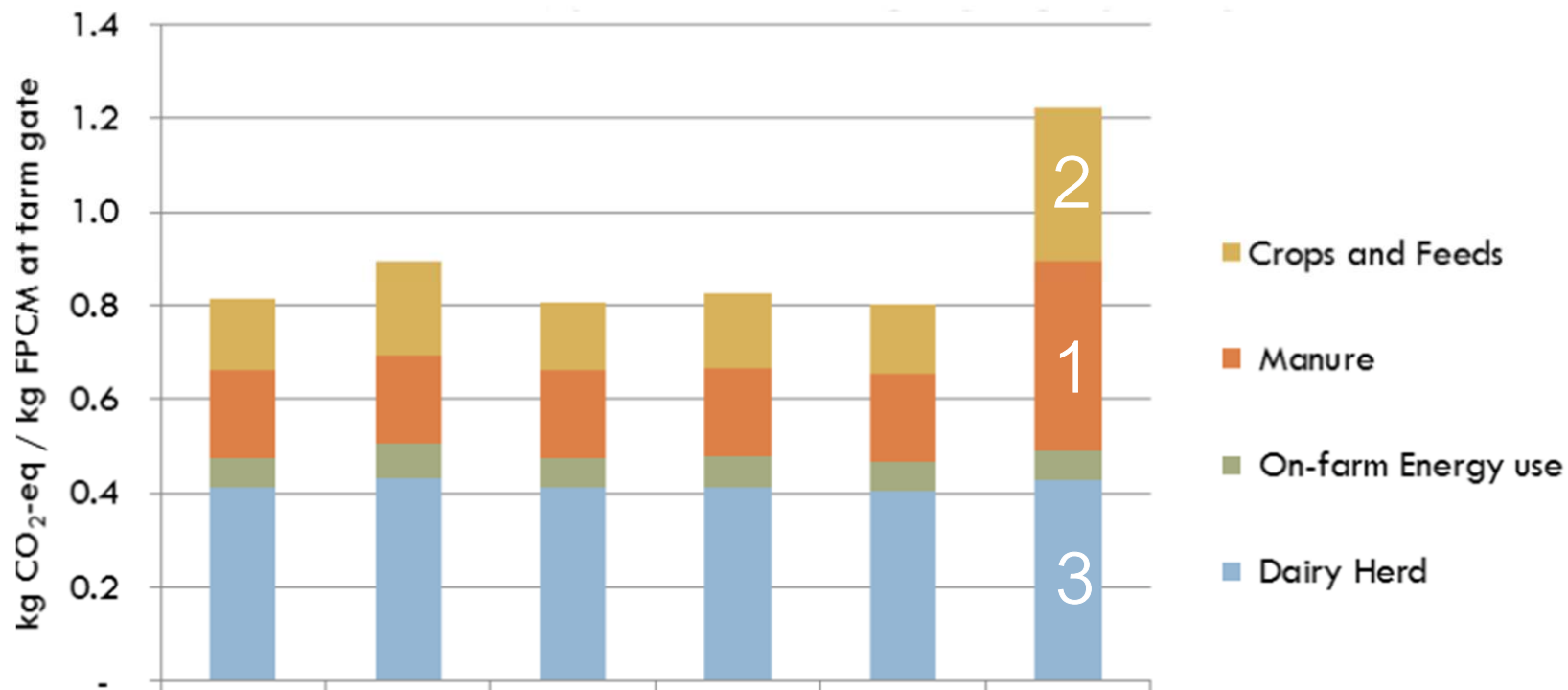


GRUPPO RICICLA



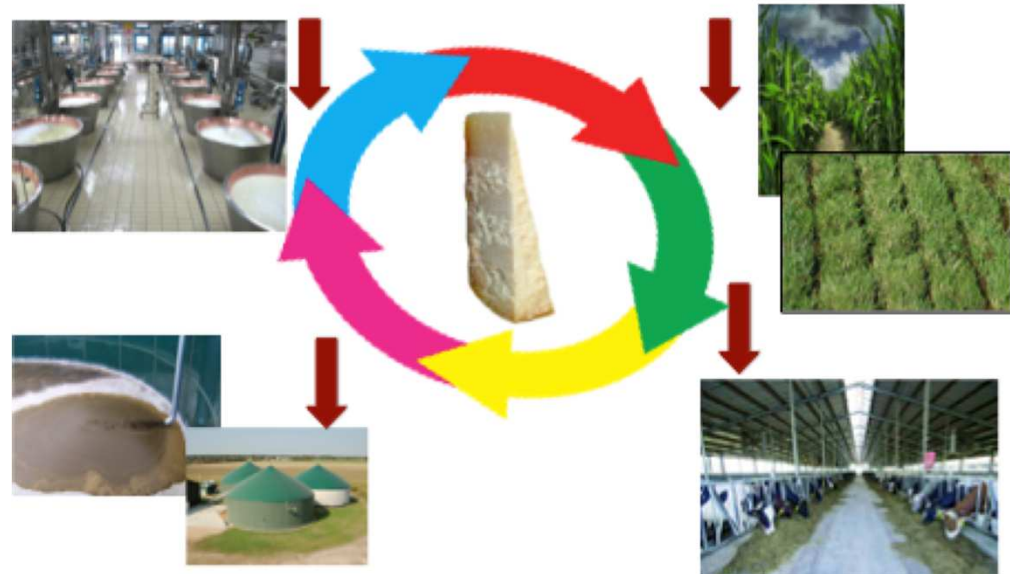
## Cosa pesa nella produzione

Greenhouse gas (GHG) emissions due to each phase of milk production in distinct scenarios.



## MIGLIORAMENTO ATTIVO NEI PUNTI CRITICI DELLA FILIERA – ECONOMIA CIRCOLARE

- GESTIONE DEI REFLUI
- FERTILIZZAZIONE E GESTIONE DEI NUTRIENTI IN CAMPO
- GESTIONE ALLEVAMENTI





## Gestione comprensoriale dei reflui – GLI STRUMENTI

- Struttura che coordina la gestione (Cooperativa di allevatori)
- Tecnologie innovative per il trattamento e il trasporto dei reflui (separatori solido liquido – cavitatore idrodinamico dei reflui)
- Incontro tra offerta e domanda e piattaforma di tracciabilità degli scambi (Borsa Liguami)



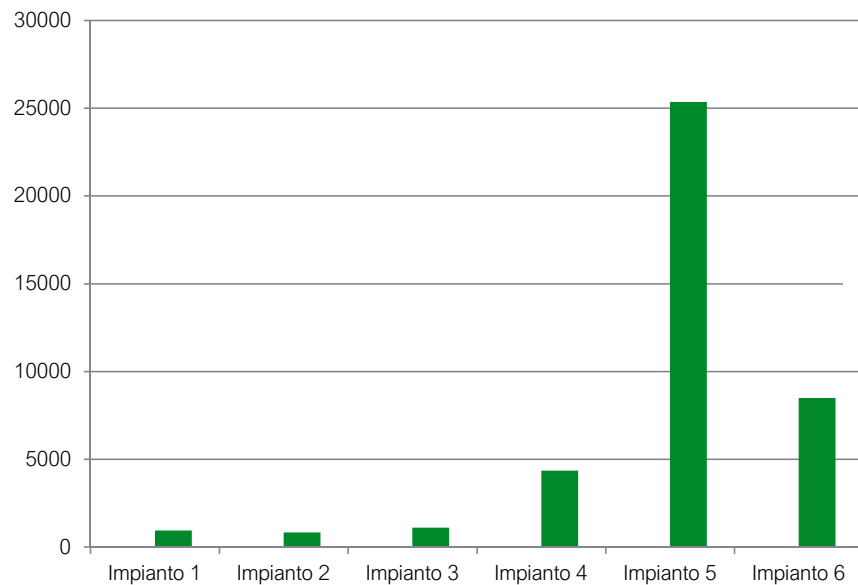
## Gestione comprensoriale - Scambi anno 2018 – I NUMERI

<b>58</b>	allevamenti di bovini da latte che cedono effluenti di allevamento
<b>6</b>	impianti di biogas che acquistano frazioni solide/palabili
<b>10</b>	aziende agricole di filiere diverse che acquistano fertilizzanti ammendanti
<b>25.300</b>	ton di letame a impianti biogas
<b>15.700</b>	ton di solido separato di liquami bovini a impianti di biogas
<b>3.300</b>	ton di solido separato ad aziende agricole di filiere diverse

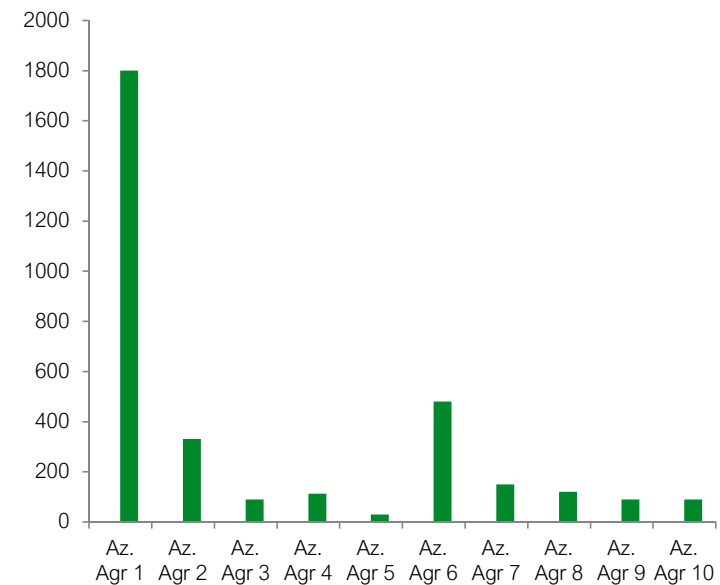
**44.000 ton/anno di reflui (160.000 kg di azoto)  
che escono dal sistema**

## Distribuzione degli scambi

### Reflui al biogas



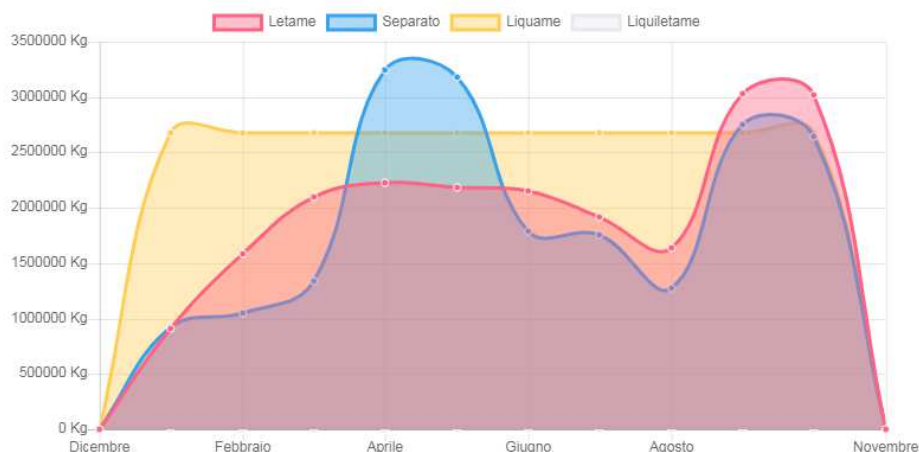
### Reflui ad az. agr. di altre filiere



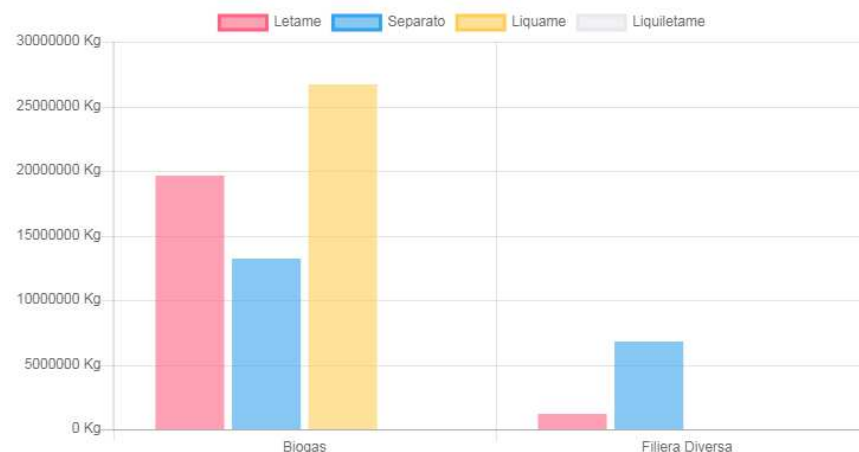


# Borsa Liguami – Tracciabilità degli scambi e benefici ambientali

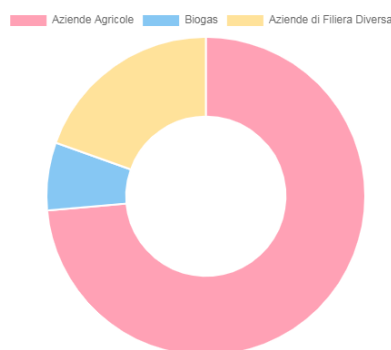
Scambi Anno Precedente



Reflui Scambiati Anno Precedente



Aziende Attive Negli Scambi



Energia Elettrica Rinnovabile Prodotta

**10.149.904 Kwh**

CO2 Equivalenti Risparmiati

**7.104,93**

## Sistema di riferimento: baseline



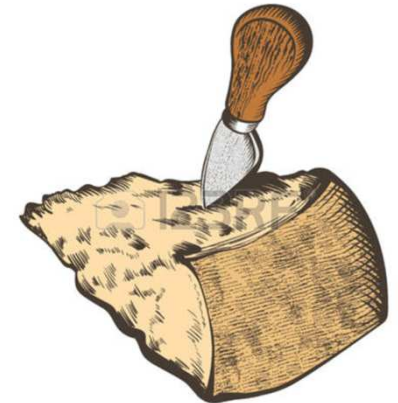
Cows



Milk



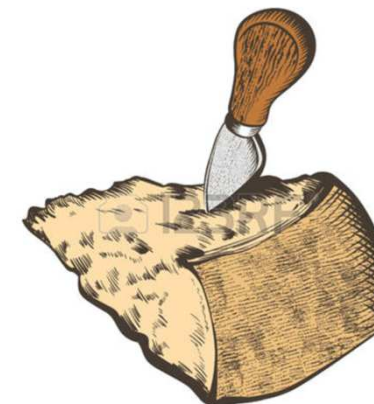
Slurry



40 allevamenti  
5550 vacche  
SAU 2113 ha  
6 Caseifici  
54.300 tons/anno di latte prodotto

## Sistema di riferimento: audit and baseline

Nutrients	N	P
	ton N/year	ton P/year
Input da alimenti	783	144
Input da fertilizzanti di sintesi	63	6
Deposizione naturale	63	0
Fissazione biologica	163	0
<b>TOTALE NUTRIENTI INPUT</b>	<b>1073</b>	<b>151</b>
Export (latte)	251	48
Export (carne)	37	9
<b>NUTRIENT EXPORT</b>	<b>311</b>	<b>65</b>
Carico di nutrienti residui nel sistema	762	82



Totale CO<sub>2</sub> eq emessi  
 da produzione di latte  
**76092 ton/anno**

**Emissione specifica**  
**1.4**  
 kg CO<sub>2</sub> eq/kg latte

## Sistema di riferimento: audit and baseline



- Il sistema presenta un alto input di nutrienti da importazione di alimenti (73% di N e più del 96% di P)
- L'export attraverso i prodotti è molto basso se comparato con l'import
- Il sistema foraggero locale presenta una elevata sostenibilità (basso import di azoto minerale e alta fissazione biologica)

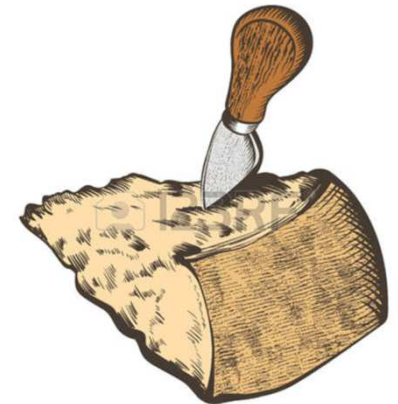
## Miglioramento nella gestione dei reflui



Il digestato viene impiegato come fertilizzante rinnovabile in sostituzione dei fertilizzanti di sintesi

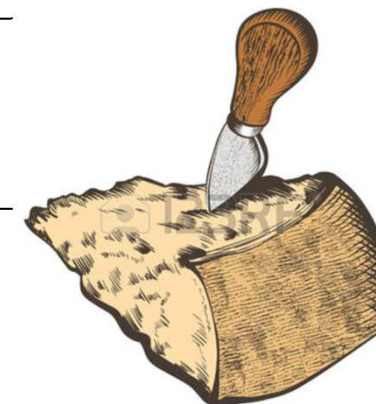


Gli effluenti di allevamento sono processati in digestione anaerobica e producono en. rinnovabile



## Risultati derivanti dal miglioramento della gestione dei reflui

Nutrienti	N	P
	ton N/year	ton P/year
Input da alimenti	783	144
Input da fertilizzanti di sintesi	63	6
Deposizione naturale	63	0
Fissazione biologica	163	0
<b>TOTALE NUTRIENTI INPUT</b>	<b>1073</b>	<b>151</b>
Export (latte)	251	48
Export (carne)	37	9
Export (digestato)	144	40
Ammonio solfato	62	0
<b>TOTALE NUTRIENTI EXPORT</b>	<b>494</b>	<b>95</b>
Carico di nutrienti residui nel sistema	579	62



Totale CO<sub>2</sub> eq emessa da  
produzione di latte  
**72055 ton/anno**

Emissione specifica  
**1.3**  
kg CO<sub>2</sub> eq/kg latte

## Risultati derivanti dal miglioramento della gestione dei reflui



5.3 milio Kwh/year renewable energy



245 Tons/year recovered fertilizers ( N and P)



-5.2% CO<sub>2</sub>



DEMONSTRATIVE MODEL OF CIRCULAR ECONOMY PROCESS IN A HIGH QUALITY DAIRY INDUSTRY  
con il contributo dell'Unione Europea life 15 ENV/T/000585



## Liquame e frazioni separate solide in sostituzione del mais in due impianti di biogas





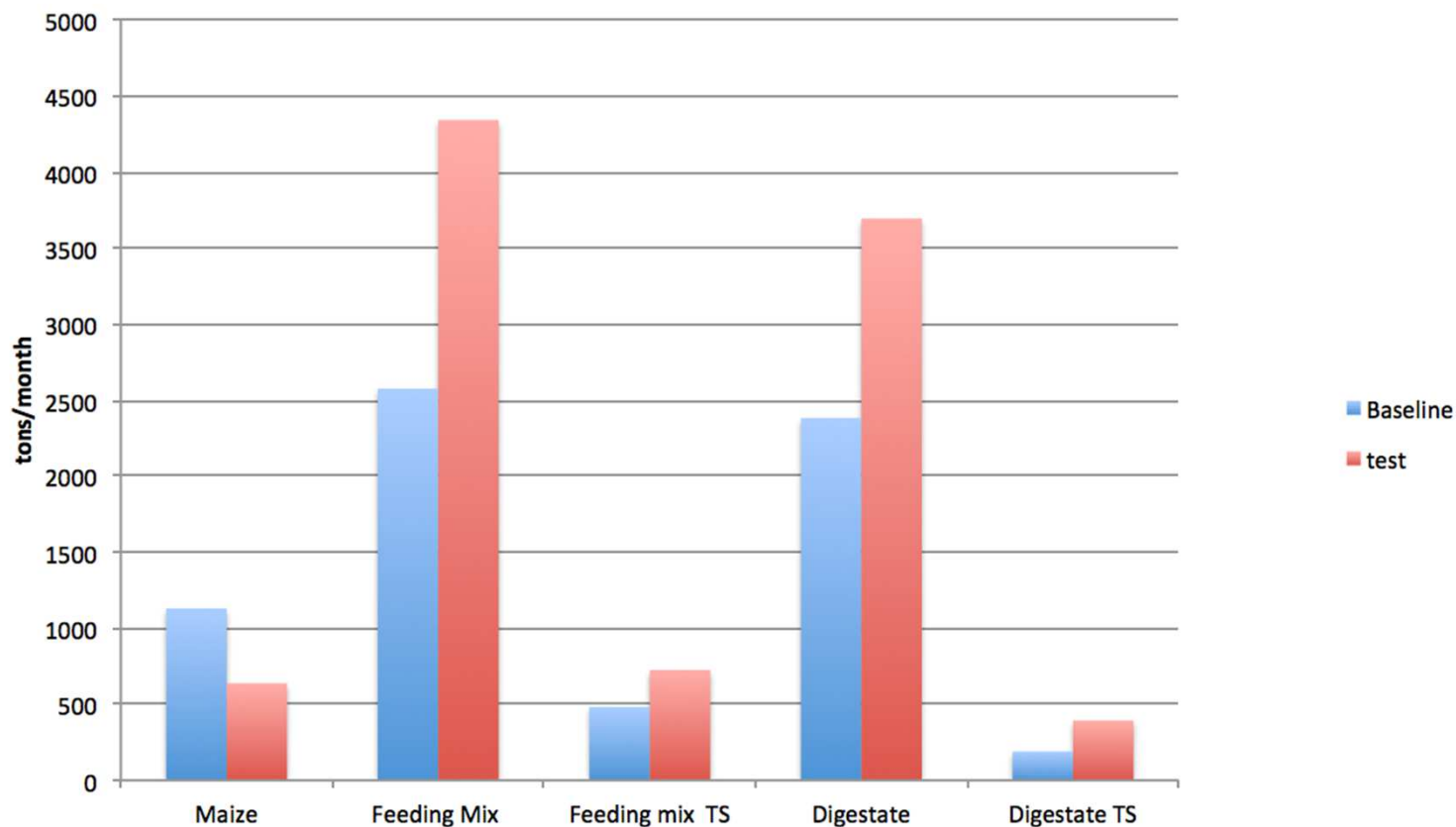


## Liquame e frazioni separate solide in sostituzione del mais in due impianti di biogas - NUMERI

Parametro	Biogas plant 1	Biogas plant 2
Sostituzione del mais	15%	Up to 60%
Stabilità di processo	yes	yes
Incremento di volume di digestato	negligible	40%



## Bilancio di massa di un anno: baseline vs test





DEMONSTRATIVE MODEL OF CIRCULAR ECONOMY PROCESS IN A HIGH QUALITY DAIRY INDUSTRY  
con il contributo dell'Unione Europea life 15 ENV/T/000585



## Miglioramento nella gestione agronomica del digestato

Iniezione e microirrigazione di digestato

Forte riduzione nell'impiego di fertilizzanti di sintesi

Tecniche di minima lavorazione e qualità dei suoli





DEMONSTRATIVE MODEL OF CIRCULAR ECONOMY PROCESS IN A HIGH QUALITY DAIRY INDUSTRY  
con il contributo dell'Unione Europea life 15 ENV/T/000585



## UN PROTOTIPO PER TRATTARE IL LIQUAME E IL LETAME OBIETTIVO FUNZIONALE

Trattare il liquame e il letame e ottenere un materiale più gestibile per gli impianti di biogas

- Elevata omogeneità
- Elevato contenuto in sostanza secca (16%)
- Elevata pompabilità
- Assenza di materiali inerti



DEMONSTRATIVE MODEL OF CIRCULAR ECONOMY PROCESS IN A HIGH QUALITY DAIRY INDUSTRY  
con il contributo dell'Unione Europea life 15 ENV/T/000585



## PROTOTIPO: REQUISITI PRESTAZIONALI MINIMI

### OBIETTIVI

**CAPACITA' DI LAVORO MINIMA: 25 M<sup>3</sup>/ORA**

**SVILUPPO DEL PROTOTIPO SU UN UNICO PIANALE**

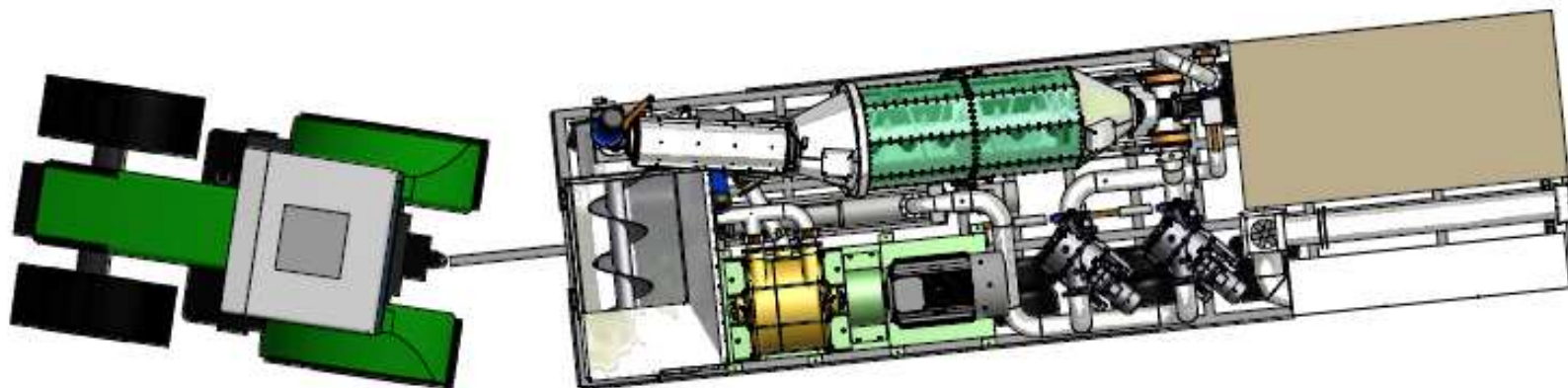
**MISCELARE IL LIQUAME AL LETAME LETAME PER RAGGIUNGERE  
UNA CONCENTRAZIONE IN SOSTANZA SECCA TRA IL 13 E IL 16%**



DEMONSTRATIVE MODEL OF CIRCULAR ECONOMY PROCESS IN A HIGH QUALITY DAIRY INDUSTRY  
con il contributo dell'Unione Europea life 15 ENV/T/000585



## QUESTO .... IL RISULTATO





DEMONSTRATIVE MODEL OF CIRCULAR ECONOMY PROCESS IN A HIGH QUALITY DAIRY INDUSTRY  
con il contributo dell'Unione Europea life 15 ENV/T/000585



## Settaggio del prototipo in allevamento





## Primi risultati del settaggio cavitatore

Referto analitico n°: **BMP\_3592**

Nome campione: **INGRESSO CAVITATORE PROVA 1**

Data del campionamento: 06/12/2018

Data di arrivo campione: 06/12/2018

Descrizione campione: Altro - Mix carico

Note: -

Codice archivio: DOC-2019-0124 - Pos. 4.6.5.94

Inizio test: 11/12/2018

Fine test: 08/01/2019

Prelevamento a cura di: Verzellesi F.

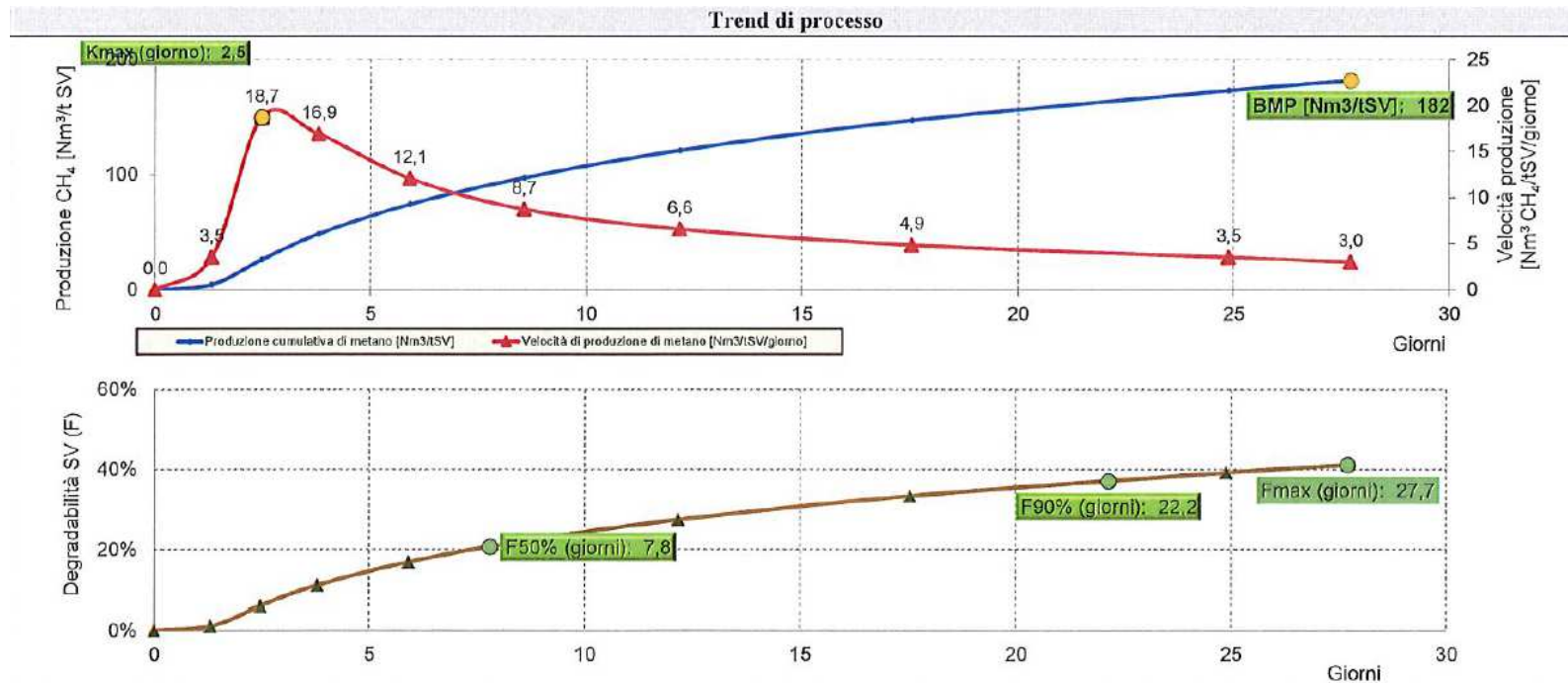
Addetto al laboratorio: Soldano M.

Codice campione: 2018-3203, Digestore C3

Analisi inoculo			Analisi substrato		
Solidi totali (ST)	34,63	[g/kg]	Solidi totali (ST)	118,6	[g/kg]
Solidi volatili (SV)	24,20	[g/kg]	Solidi volatili (SV)	90,9	[g/kg]
Tipo di inoculo	Digestato		Solidi volatili (SV/ST)	76,6%	[%ST]
SV_Inoculo/SV_Substrato <sup>(2)</sup>	2,0		Contenuto azoto totale	nd	[kg/t]
Parametri di processo			Indici di cinetica di processo e produttivi		
Temperatura di processo	38	[°C]	Intervallo di tempo per $K_{max}$ <sup>(3)</sup>	2,5	[giorni]
Contenuto di CH <sub>4</sub> nel biogas	56,3	[%]	Degradabilità anaerobica massima ( $F_{max}$ ) <sup>(4)</sup>	41,6%	[%SV]
Contenuto di H <sub>2</sub> S nel biogas	953	[ppm]	Intervallo di tempo per $F_{50\%}$ <sup>(5)</sup>	7,7	[giorni]
Durata test	28	[giorni]	Intervallo di tempo per $F_{90\%}$ <sup>(5)</sup>	21,9	[giorni]
Stima digestato producibile	0,96	[t/t substrato]	Produzione marginale ultimo giorno del test	1,56%	



## Primi risultati del settaggio – BMP CAVITATO



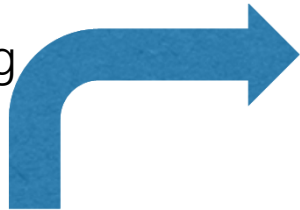
<b>Risultati finali</b>	<b>BMP - Metano:</b> 181,7 [Nm <sup>3</sup> /t SV]	16,6 [Nm <sup>3</sup> /t tal quale]
	<b>BMP - Biogas:</b> 323,6 [Nm <sup>3</sup> /t SV]	29,6 [Nm <sup>3</sup> /t tal quale]
	<b>SM<sub>eq</sub><sup>(6)</sup>:</b> 0,15 [t/t SM <sub>st</sub> ]	<b>N<sub>eq</sub><sup>(7)</sup>:</b> n.d. [kgN/Nm <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> ]
	<b>Energia elettrica producibile<sup>(8)</sup></b> 66 [kWh/t tal quale]	

## Settaggio del cavitato in sede fissa



## Inserimento in impianto alla scala reale e utilizzo del digestato in cerealicoltura

60 ton/gg



## Benefici

Miglioramento della qualità dell'aria: riduzione delle emissioni di ammoniaca in atmosfera

Riduzione del consumo di energia fossile per la produzione di fertilizzanti di sintesi

Migliore qualità dei suoli e biodiversità

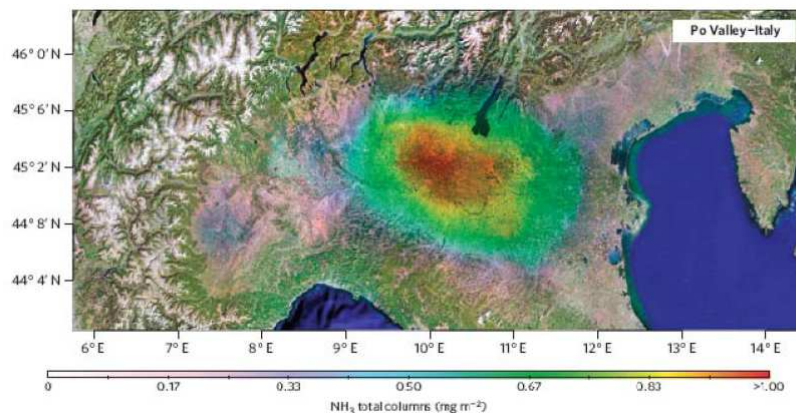


Figure 2 - Annual averaged NH<sub>3</sub> columns over three agricultural valleys (Clarisse et al., 2009).

Urea production requires fossil fuels.

equivalent of four barrels of oil to produce one ton of urea.

4-barrel energy equivalency

1-ton urea

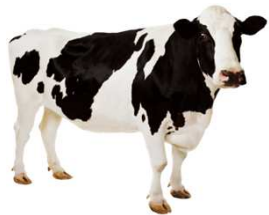


Urea = 46% Nitrogen



Celebrating 25 Years

www.fdc.org



Calcolo dell'impatto ambientale nella situazione corrente attraverso metodologia LCA



Misurazione dell'impatto del modello virtuoso con dimostrazione al campo



Definizione dei vincoli e delle buone pratiche da seguire



Implementazione e certificazione (EPD ecc..)

# Grazie per l'attenzione



VISITA IL NOSTRO SITO: [WWW.LIFEDOP.EU](http://WWW.LIFEDOP.EU)

Per contatti

[info@lifedop.eu](mailto:info@lifedop.eu)

---