



## Deliverable B2

### Monitoring Prototype performances

#### Summary

The present report prepared by CRPA spa aims to illustrate the results of the first verification tests on the prototype device, developed within the Life DOP project, for the preparation of a homogenized slurry-manure mixture, suitable for transport to biogas production plants.

It contains a description of the device, the tests performed and conclusions.

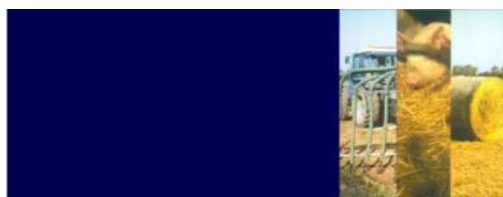
The main functional problems that emerged in the first phase of testing were the following:

- Poor working capacity due to the first phase of the preparation process of the mixture;
- Difficulty in pumping and transfer of the mixture from the tank to the cavitator due to an imperfect hydraulic installation of the components;
- Need to fine-tune the synchronization times of the various components equipment;
- Variability of the two components of the mixture and need to set up a system of mixture measurement;
- Low dry matter content reached by the treated mixture

□Cooperativa San Lorenzo□

# Operazioni di primo settaggio attrezzatura mobile per cavitazione liquiletame

a cura di:



Centro Ricerche Produzioni Animali CRPA  
Viale Timavo, 43/2 – 42121 Reggio Emilia  
Tel 0522 436999 – Fax. 0522 435142

Settore Ambiente

*Reggio Emilia, 19/07/2018*



Il presente rapporto redatto da CRPA spa ha lo scopo di illustrare i risultati delle prime prove di verifica funzionale del dispositivo, sviluppato all'interno del progetto LifeDOP, per la preparazione di una miscela di liquiletame omogeneizzata e idonea al trasporto verso impianti di produzione di biogas.

## 1 Descrizione attrezzatura

CRPA ha il compito di verificare la funzionalità e le performance produttive di una attrezzatura mobile composta da:

- sistema di carico materiale solido a base di letame paglioso: tramoggia con cella di carico per dosare materiale palabile al miscelatore solido-liquido;
- miscelatore di frazione liquida e solida: cilindro rotante con aspo interno avente lo scopo di amalgamare la frazione solida con la frazione liquida. Il sistema ha un ciclo di funzionamento che prevede inizialmente uno stazionamento in posizione orizzontale e il riempimento con il materiale da trattare, successivamente il sollevamento in posizione verticale con un movimento rotatorio continuo e, infine, lo svuotamento verso la pompa di trasferimento;
- trituratore grossolano: trituratore a lama e controlama con lo scopo di proteggere gli organi di pompaggio, filtrare materiali lapidei e ridurre grossolanamente la pezzatura dei materiali fibrosi;
- pompa di alimentazione e movimentazione: pompa volumetrica in grado di trasferire flussi ad alta densità;
- cavitatore idrodinamico: rappresenta il cuore dell'impianto e consente di destrutturare e omogeneizzare i materiali composti prevalentemente da frazioni fibrose.

Il sistema è interamente montato su un carrello trainato, ed alimentato con generatore elettrico a gasolio in grado di erogare tutta la potenza elettrica necessaria al funzionamento dell'attrezzatura.

Scopo dell'attrezzatura è quello di collettare frazioni liquide e palabile di effluenti bovini e convertirli in una miscela omogeneizzata ad elevato contenuto energetico ed idonea per tutti gli impianti di produzione di biogas. Principali parametri e benefici attesi:

- produzione di 25 m<sup>3</sup>/h di prodotto cavitato;
- preparazione di una miscela pompabile ma con tenore di secco fino al 16%
- riduzione della pezzatura della frazione fibrosa per non creare problemi ai pompaggi e alla miscelazione dei digestori CSTR a cui è destinata
- ridurre i costi di trasporto per unità di prodotto finale (metano) ottenibile, grazie alla elevata densità energetica ottenibile

## 1. Attività

CRPA ha seguito le prove preliminari di verifica del dispositivo monitorando per diverse sessioni diversi parametri funzionali: tempi di lavoro, tenori di sostanza secca, problematiche funzionali. Le attività sono state svolte presso l'azienda zootecnica Bulgarelli di Pegognaga.

## 1.1 Tempo di lavoro dell'attrezzatura

Sono stati effettuati diversi cicli di misura dei tempi di funzionamento del dispositivo che hanno portato al seguente valore medio:

Ciclo di lavoro Liquame 1200 litri Letame 315 kg	Progressivo Minuti	Tempi fase Minuti	Incidenza
Fine carico liquame	0.5	0.5	2.3%
Fine carico letame	2.5	2	9.2%
Fine miscelazione zangola	12.5	10	46.1%
Fine salita zangola	15.75	3.25	15%
Fine cavitazione	19.65	3.9	18% *
Fine discesa zangola	21.65	2	9.2%

\* la cavitazione con prodotto ad alta concentrazione crea il seguente problema: il sensore zangola segnala che la stessa non ha più materiale e ferma la cavitazione. In realtà nella zangola rimane del prodotto (visibile da oblò) e l'operatore effettua mediamente due reset per far ripartire la cavitazione e terminare il prodotto

La capacità media operativa del dispositivo è risultata pari a: 3.3 t/h. Complessivamente i tempi di carico e preparazione della miscela e movimentazione degli organi di alimentazione hanno inciso per l'81.8% del tempo ciclo. La fase di cavitazione ha inciso per il 18% del tempo ciclo.

Gli assorbimenti elettrici durante la fase di cavitazione, misurati con pinza amperometrica, sono risultati variabili compresi fra 410 A e 390 A, probabilmente legati a differenti livelli di omogeneità del prodotto miscelato.

## 1.2 Tenore di sostanza secca delle frazioni in ingresso ed in uscita

Sono state eseguite diverse determinazioni del contenuto di sostanza secca al fine di verificare gli obiettivi per cui l'attrezzatura è stata progettata.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente:

- nella prima prova (13 febbraio) sono stati effettuati i primi test di funzionalità senza misure specifiche di flusso massico;
- nella giornata del 13 marzo sono state effettuate prove con un rapporto di 1000 kg di liquame e 300 kg di letame: il risultato medio di tenore di secco ottenuto è stato del 10,5%
- nella giornata del 20 marzo sono state effettuate prove con un rapporto di 900 kg di liquame e 500 kg di letame: il risultato medio di tenore di secco ottenuto è stato del 10,4%
- nella giornata del 22 marzo sono state effettuate prove con un rapporto di 1200 kg di liquame e 300 kg di letame: il risultato medio di tenore di secco ottenuto è stato del 9,7%
- nella giornata del 23 marzo sono state effettuate prove con un rapporto di 1200 kg di liquame e 315 kg di letame: il risultato medio di tenore di secco ottenuto è stato del 10,4%

Data	Tesi	ST (g/kg)
13/02/2018	IN Cavitatore senza miscelazione prova1	77.95
13/02/2018	IN Cavitatore prova 1	224.34
13/02/2018	Cavitato prova 1	83.29
13/02/2018	Liquame bovino medio dopo miscelazione	76.35
13/02/2018	Cavitato medio carro	78.33

13/03/2018	LIQUAME BOV. 1000/300	133.28
13/03/2018	LETAME 1000/300	183.88
13/03/2018	CAVITATO 1000/300	105.81

20/03/2018	LIQUAME BOV. 900/500	52.76
20/03/2018	LETAME 900/500	152.61
20/03/2018	CAVITATO 900/500	104.61

22/03/2018	LIQUAME BOV. 1200/300	70.82
22/03/2018	LETAME 1200/300	169.88
22/03/2018	CAVITATO 1200/300	92.75

23/03/2018	LIQUAME BOV. 1200/315	72.27
23/03/2018	LETAME 1200/315	204.2
23/03/2018	CAVITATO 1200/315	103.6

### 1.3 Problematiche funzionali

Le principali problematiche funzionali che sono emerse nella prima fase di collaudo sono state le seguenti:

- scarsa capacità produttiva a causa della prima fase di durata del processo di preparazione della miscela;
- difficoltà di pompaggio e trasferimento della miscela dal serbatoio al cavitatore dovuta ad una non perfetta installazione idraulica delle componenti;
- necessità di messa a punto dei tempi di sincronizzazione delle diverse componenti dell'attrezzatura;
- variabilità delle due componenti della miscela e necessità di messa a punto di un sistema di misura della miscela;
- basso tenore di sostanza secca raggiunto dalla miscela trattata

per il CRPA

(dott. Claudio Fabbri)

