

## WP6 – Utilizzo di reflui e residui per la produzione di energia e fertilizzazione dei terreni

### Attività 4. Valutazione delle tecniche di trattamento e stoccaggio degli effluenti in relazione al rischio igienico-sanitario

[<sup>1</sup>UNIMI-Scienze Veterinarie per la Salute, la Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare]

[<sup>2</sup>UNIMI-Dipartimento di Scienze Veterinarie e Sanità Pubblica]

[<sup>3</sup>UNIMI-Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia]

A. Costa<sup>1</sup>, D. Gardoni<sup>1</sup>, C. Gusmara<sup>2</sup>, F. Tambone<sup>3</sup>, M. Guarino<sup>1</sup>

#### OBIETTIVI

La presente ricerca ha studiato l'effetto delle tecniche di gestione degli effluenti zootecnici in relazione alla sopravvivenza dei patogeni. I risultati ottenuti potranno essere utilizzati come nuove informazioni gestionali utili per sostenerne la valorizzazione agronomica dei liquami e l'utilizzo in “biosicurezza”.

Nello specifico, l'analisi microbiologica sui liquami ha lo scopo di verificare:

- la carica batterica pre-spandimento
- l'effetto della digestione anaerobica sulla carica batterica dei liquami
- l'effetto del tempo di stoccaggio sulla carica batterica dei liquami

#### DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La pratica di stoccare i liquami deriva essenzialmente dall'impossibilità di effettuare lo spandimento in certi periodi dell'anno a causa dell'impraticabilità del terreno, della presenza di colture in stadio avanzato di vegetazione, o dell'assenza per un lungo periodo di colture in grado di utilizzare l'azoto somministrato. In realtà, lo stoccaggio dei liquami zootecnici è legato anche e soprattutto da esigenze igienico-sanitarie. Durante lo stoccaggio la flora patogena presente nei liquami viene in parte abbattuta, così che l'utilizzo a scopo agronomico risulti una pratica con un moderato rischio ambientale e sanitario.

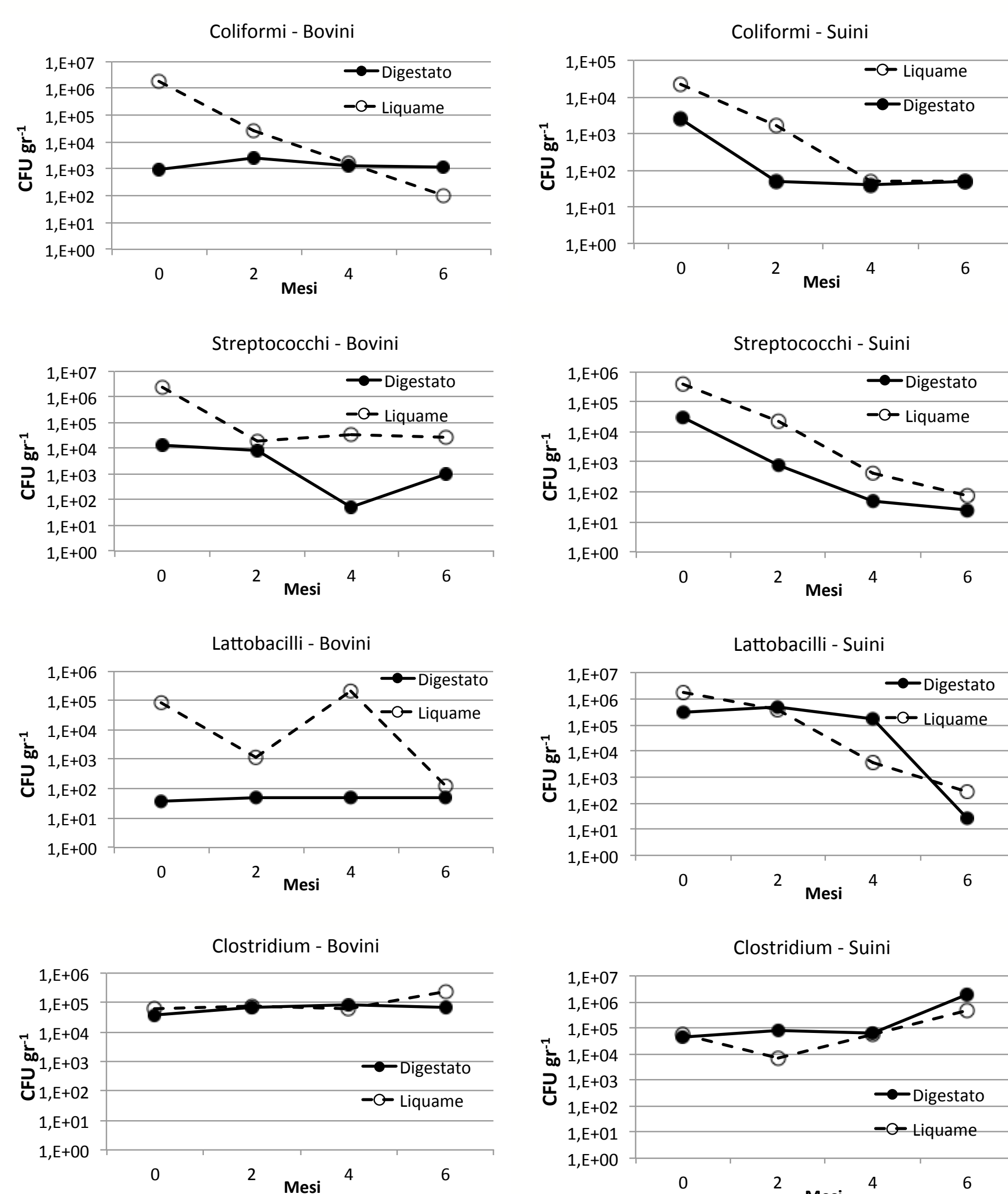
Parallelamente allo stoccaggio, la digestione anaerobica è una tecnica che permette di recuperare il potenziale energetico della sostanza organica attraverso la produzione di biogas combustibile. Anche la digestione anaerobica consente una rilevante riduzione della carica patogena dei liquami.

La ricerca effettuata ha considerato 8 aziende lombarde, 4 bovine e 4 suinicole, selezionate per rappresentare allevamenti di tipo intensivo. Per studiare l'effetto della digestione sulla sopravvivenza dei microorganismi, in 4 aziende (2 bovine e 2 suine) dotate di digestori, i campioni sono stati prelevati prima e dopo il trattamento; per lo studio dell'effetto dello stoccaggio, i campioni (circa 20 l) prelevati in azienda (i 4 liquami bovini e suini e i 4 liquami bovini e suini post-digestione), oltre ad essere sottoposti ad analisi microbiologica immediata, sono stati incubati in cella in condizioni di temperatura controllata (18°C) per 6 mesi per valutare l'evoluzione dei microorganismi patogeni nel tempo a temperatura costante e in condizioni stabili, ovvero senza aggiunte di liquame come avviene usualmente nei vasconi presenti in azienda. Le analisi dei campioni in laboratorio sono effettuate per due cicli (uno primaverile - estivo e l'altro autunno - invernale) al mese 0, al secondo, al quarto e al sesto mese.

Il monitoraggio si è esteso su un periodo temporale di circa 18 mesi ed ha previsto la periodica misura di parametri quali il pH, i solidi sospesi, l'azoto (ammoniacale e totale), il fosforo totale, gli acidi grassi volatili e il rapporto FOS/TAC. I microorganismi presi in considerazione sono stati i *Coliformi*, l'*Escherichia Coli* O157 (solo per i liquami di origine bovina), le *Salmonelle*, i *Lattobacilli*, gli *Streptococchi* ed i *Clostridi*.

#### PRINCIPALI RISULTATI OTTENUTI

1. In nessun campione fra quelli raccolti è stata rilevata la presenza di *Escherichia Coli*, né di *Salmonelle*. Si conferma quindi che la presenza di questi pericolosi patogeni è, di fatto, sporadica e legata esclusivamente alla temporanea presenza di animali portatori del microorganismo.
2. I batteri rilevati nei campioni di liquame fresco non hanno subito, durante l'anno, particolari oscillazioni (Tabella). Di conseguenza è lecito affermare che, applicando delle tecniche che prevedano una pulizia frequente della fossa e una separazione dei solidi in tempi celeri, la temperatura non ha particolari influenze sulla presenza dei batteri nelle deiezioni e nella frazione liquida da esse derivanti. Parallelamente, si è visto che trattare i liquami mediante digestione anaerobica è un efficace metodo per un abbattimento significativo della carica patogena.



Andamenti dei batteri patogeni durante lo stoccaggio di liquami e digestati suini e bovini. I risultati sono espressi come CFU per grammo, ovvero il numero di batteri in grado di riprodursi contenuti in ciascun grammo di liquame/separato liquido/digestato.



Il campionamento del liquame in un allevamento bovino



I campioni incubati a temperatura controllata nella cella climatica di Landriano

3. I dati analizzati dimostrano un generale effetto significativo del trattamento di digestione anaerobica sulla carica batterica, e un effetto altrettanto significativo del tempo di stoccaggio sulla riduzione dei microorganismi quali *Lattobacilli*, *Coliformi* e *Streptococchi*.

Da un punto di vista sanitario, dalla prova emerge in maniera significativa come già al secondo mese di stoccaggio si verifichi una riduzione notevole di *Coliformi* (> del 90 %) in accordo con quanto ritrovato da altri autori.

4. La popolazione di *Clostridi* mostra in generale un aumento dal 4 mese di stoccaggio, probabilmente a causa della rigerminalizzazione delle spore di *Clostridi* favorita dalla riduzione degli altri microorganismi nel liquame, che quindi presentano un minore potere limitante nei confronti di tali anaerobi. Tale proliferazione è comunque stata rilevata in mini bacini posti a “riposo”, a cui non sono state aggiunte altri quantitativi di liquame, a differenza di quanto normalmente si verifica in azienda.

Concentrazioni medie di batteri nelle varie sezioni della catena di trattamento dei liquami bovini e suini. I risultati sono espressi come CFU per grammo, ovvero il numero di batteri in grado di riprodursi contenuti in ciascun grammo di liquame/separato liquido/digestato.

|                      | Liquami            |                    | Separato liquido   |                    | Dig. anaerobica - IN |                    | Dig. anaerobica - OUT |                    |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
|                      | Bovini             | Suini              | Bovini             | Suini              | Bovini               | Suini              | Bovini                | Suini              |
| <i>Coliformi</i>     | $1,32 \times 10^5$ | $6,98 \times 10^7$ | $1,49 \times 10^6$ | $6,81 \times 10^4$ | $9,58 \times 10^4$   | $2,69 \times 10^6$ | $6,00 \times 10^1$    | $6,10 \times 10^4$ |
| <i>Streptococchi</i> | $8,44 \times 10^5$ | $4,31 \times 10^5$ | $6,87 \times 10^6$ | $1,13 \times 10^5$ | $1,73 \times 10^6$   | $4,06 \times 10^6$ | $3,20 \times 10^2$    | $1,70 \times 10^4$ |
| <i>Lattobacilli</i>  | $1,39 \times 10^6$ | $2,30 \times 10^6$ | $1,37 \times 10^7$ | $3,49 \times 10^7$ | $1,49 \times 10^7$   | $3,67 \times 10^7$ | $3,20 \times 10^4$    | $9,45 \times 10^6$ |
| <i>Clostridium</i>   | $7,18 \times 10^6$ | $8,79 \times 10^5$ | $6,03 \times 10^6$ | $1,21 \times 10^5$ | $8,29 \times 10^4$   | $8,95 \times 10^5$ | $5,90 \times 10^6$    | $8,66 \times 10^6$ |



Regione Lombardia