



Federazione Regionale Ordini
dei Dottori Agronomi e
Dottori Forestali del Veneto



DOTTORI AGRONOMI
DOTTORI FORESTALI
ORDINE DI VERONA

Verona 27 settembre 2012

VALUTAZIONE "AMBIENTALE" DELLE TECNOLOGIE PER IL TRATTAMENTO DEL DIGESTATO E DEI LIQUAMI ZOOTEKNICI

Chiumenti A., Chiumenti R.



Università degli studi di Udine
Dip. Scienze Agrarie e Ambientali

D.M. 6 LUGLIO 2012

Allo stato attuale sembra che i benefici economici integrativi alla tariffa base per la produzione di energia elettrica con gli impianti biogas non sia applicabile, perché



ART. 26 comma 2 lettera e)

“il recupero dell’azoto non deve comportare emissioni in atmosfera di ammoniaca o altri composti ammoniacali”

ART. 26 comma 3

“il recupero dell’azoto non deve comportare emissioni in atmosfera di ammoniaca o altri composti ammoniacali”.



I trattamenti del digestato oggi applicabili sono essenzialmente:

- **concentrazione sotto vuoto**
- **ultrafiltrazione e osmosi inversa**
- **strippaggio**
- **essiccazione**
- **nitro/denitrificazione**
- **anammox e altri nuoviprocessi depurativi**
- **processo CLF Modil**



Tutti questi trattamenti, ad esclusione dell'ultimo, prevedono a monte una separazione liquido/solido a livello di efficienza massima, per rimuovere il più possibile i solidi grossolani: è azione indispensabile per garantire la funzionalità delle successive fasi di trattamento.

In gran parte dei casi non è sufficiente far ricorso ad un unico intervento di separazione liquido/solido, ma viene richiesto un doppio trattamento: prima con separatore a compressione elicoidale (o analogo per efficienza), poi con separatore centrifugo.



Entrambe queste tipologie di macchine sono classificate nel Decreto 7 aprile 2006 (per gli effluenti di allevamento) come macchine ad efficienza massima nelle categorie considerate, con un accredito di emissioni di ammoniaca in atmosfera:

- 3% per la separazione per compressione elicoidale**
- 10% per la separazione con centrifuga**



Per il trattamento del digestato l'emissività del processo di separazione non può essere considerata diversa dai valori indicati dal Decreto 7 aprile 2006, perché:

- nel processo di digestione anaerobica non si ha perdita di azoto: tutto l'azoto introdotto con le biomasse si trova nel digestato**
- l'azoto presente nel digestato è per circa il 70% sotto forma ammoniacale, come negli effluenti di allevamento**



Trattamento	Separazione liquido/solido ad alta efficienza
concentrazione sotto vuoto	Si – trattamento ad una fase¹
ultrafiltrazione e osmosi inversa	Si – trattamento a due fasi²
strippaggio	Si – trattamento ad una o due fasi³
essiccazione	Si – trattamento ad una fase¹ (solo parziale per il trattamento del digestato tal quale)
nitro/denitro	Si – trattamento a due fasi²
Anammox,	Si – trattamento a due fasi²
CLF MODIL + sanitizzazione	no
¹ separatori a ciclindro rotante o compressione elicoidale, ² separatori a ciclindro rotante o compressione elicoidale + centrifuga ³ a seconda delle biomasse utilizzate	



	Emissioni				
Trattamento	Pretrattamento separazione L/S ¹	Trattamento ²		Distribuzione³	
		diffuse	concentrate	palabili	non palabili
concentrazione sotto vuoto	3%	-	-	2 %	--
ultrafiltrazione e osmosi inversa	10%	-	-	2 %	--
strippaggio	3-10%	-	-	2 %	5 %⁴
essiccazione	1,5%	-	> 5 %	--	5 %⁵
nitro/denitro	10%	< 0,5%	-	--	--
Anammox,	10%	< 0,5%	-	--	--
CLF Modil + sanitizzazione⁶	--	< 2 %	< 0,5%	< 0,5%	--
note in pag. seguente					



- ¹ livello di emissioni in atmosfera indicato dal Decreto 7 aprile 2006: per lo strippaggio si indica il valore per il trattamento con solo separatore a compressione elicoidale e per il trattamento a due fasi; per l'essiccazione si considera il valore dimezzato perché la massa trattata non è superiore alla metà del totale**
- ² valori risultanti dal triennio di sperimentazione del nostro Dipartimento nel progetto RiducaReflui di Veneto Agricoltura – Regione Veneto**
- ³ perdite di azoto sotto forma di ammoniacale nella distribuzione del digestato non palabile (in cui c'è praticamente tutto l' azoto ammoniacale del digestato), che si accredita di un valore del 10% dell'azoto del digestato (Sartori L., 2012).**
- ⁴ distribuzione di tutta la massa, ma con un contenuto di azoto pari alla metà**
- ⁵ distribuzione di metà massa, con contenuto totale di azoto**
- ⁶ trattamento a 70°C per almeno un'ora**



CO-GENERAZIONE AD ALTA EFFICIENZA

Sempre con riferimento all'art 26 del Decreto in tema di bonus aggiuntivi alla tariffa incentivante base, si devono avere impianti con co-generazione ad alta efficienza, cioè che utilizzino gran parte dell'energia termica resa disponibile dall'impianto (fatta 100 la potenza elettrica di un impianto, la potenza termica da motore e dai fumi del co-generatore è indicativamente di pari entità).



Considerato che l'utilizzo in teleriscaldamento dell'energia termica prodotta dall'impianto non è sempre sufficiente a garantire il requisito di “alta efficienza” del processo (solo con la tri-generazione ciò potrebbe essere raggiunto, potendosi utilizzare l'energia termica praticamente tutti i 12 mesi dell'anno), interessante appare, per il raggiungimento della qualifica di co-generazione ad alta efficienza, il ruolo dei trattamenti del digestato.

Non tutti, però, garantiscono il raggiungimento dell'obiettivo sopra esposto.



Trattamento	Riutilizzo energia termica
concentrazione sotto vuoto	Si – 100% . L'energia termica è sufficiente a trattare non più del 50% del digestato.
ultrafiltrazione e osmosi inversa	Si al 100% se con l'essiccazione della frazione solida No - senza essiccazione della frazione palabile
strippaggio	Si - 100%
essiccazione	Si - 100%. L'energia termica è sufficiente a trattare non più del 50% del digestato o tutto il separato solido
nitro/denitro	No
Anammox,	No
CLF MODIL + sanitizzazione	Si al 100% con l'essiccazione/sanitizzazione dei solidi



Come risulta dalla tabella precedente per alcuni processi occorre l'integrazione con il processo di essiccazione della biomassa palabile ottenuta, processo che richiede il trattamento dell'aria, date le emissioni non trascurabili rilevate in impianti in scala reale.

Meno problemi si hanno con il processo CLF Modil, nel quale il trattamento di essiccazione/sanitizzazione a valle viene effettuato su una biomassa che ha subito una doppia stabilizzazione (digestione anaerobica e stabilizzazione di “compostaggio” e, quindi, non è caratterizzata da emissioni in atmosfera che richiedano il trattamento in scrubber (monitoraggi di Veneto Agricoltura – Università degli studi di Udine).



Pur avendo fatto queste valutazioni con riferimento al D.M. 6 LUGLIO 2012, i dati riportati danno una visione globale della maggiore o minore sostenibilità ambientale dei trattamenti del digestato.



Per quanto concerne i trattamenti sugli effluenti di allevamento tal quali le valutazioni che si possono fare in termini di impatto ambientale sui processi oggi economicamente sostenibili sono sintetizzati nella tabella seguente



	Emissioni				
Trattamento	Pretrattamento separazione L/S	Trattamento		Distribuzione	
		diffuse	concentrate	palabili	non palabili
strippaggio *	3%	-	-	2%	5%
nitro/denitro**	3%	< 0,5%	-	2%	4%
Anammox ***	3%	< 0,5%	-	2%	4%
CLF Modil c on sanitizzazione	--	< 2 %	< 0,5	< 0,5%	--
* di limitata efficienza nel processo a freddo e di non chiara destinazione del solfato d'ammonio, ** abbattimento 60% dell'azoto, *** processo non ancora affidabile					



Grazie per l' attenzione

achiumenti@hotmail.com
roberto.chiumenti@libero.it

