

“Sostenibilità del sistema Agroalimentare Mantovano”

Problema Nitrati Gestione ambientale e ruolo dell'Ente locale

**Tecniche per la riduzione dell'azoto negli effluenti zootecnici
Rimozione biologica e biomasse vegetali**

Gianni Mecenero, dottore agronomo

Localizzazione e denominazione dell'Azienda Agricola

Comune di BAGNOLO SAN VITO

Provincia di MANTOVA

SOCIETA' AGRICOLA BERSELLA DI CASTAGNA UMBERTO E C. S.S.
Sede Sociale e Impianto: Bagnolo San Vito – MANTOVA - Via Gradaro n° 16



Oggetto dell' intervento

**COSTRUZIONE DI IMPIANTO NITRO-DENITRO PER L'ABBATTIMENTO DELL'AZOTO
DEL DIGESTATO PRODOTTO DA UN IMPIANTO DI BIOGAS DA 526 kWe**

Potenzialità aziendale e produzione di effluenti

PRODUZIONE REFLUI ZOOTECNICI ALLEVAMENTO SUINICOLO

SETTORI DI ALLEVAMENTO	N° CAPI	P. V. UNITARIO (KG/CAPO)	P. V. TOTALE (T)	TIPO STABULAZIONE	PRODUZIONE DI LIQUAME			PRODUZIONE AZOTO AL CAMPO (KG)
					(MC/T P.V./ANNO)	(MC/ANNO)	(MC/GIORNO)	
INGRASSO	1.850	90	166,5	PPF	55	9.158	25,0	18.315
INGRASSO	2.150	90	193,5	PTF	37	7.160	16,6	21.285
	4.000		360,0			16.318	41,6	39.600

BIOMASSE AGGIUNTE PER LA PRODUZIONE DI BIOGAS (DAL 2011)

TIPOLOGIA BIOMASSE	QUANTITA' INTRODOTTI (T)	AZOTO INTRODOTTO (KG)
INSILATO DI MAIS	4900	19680
INSILATO DI SORGO/TRITICALE	3300	11480
	8200	31160

Situazione autorizzativa rispetto alla direttiva nitrati

L'azienda ha presentato il Poa-Pua per l'annata 2010 ai sensi della D.G.R 5868/2007 senza biogas e impianto di abbattimento azoto, entrati in funzione nel 2011.

P. v. med. presente (t)	Kg/N/ton/pv/anno	Kg/N/anno	Fabbisogno di terreno a 170 kg N/ha (ha)	Disponibilità di terreno aziendale (ha)
360	110	39.600	233	82

Il Poa-Pua presentato nel 2010 è conforme con le asportazioni colturali ma non con il limite massimo di azoto, che dovrà essere rispettato nel 2011.

CALCOLO N MAX UTILIZZABILE PER ZONA			
Zona	Superficie (m2)	N Max (Kg/anno/ha)	N Max Totale reflui (Kg/anno/ha)
ZONA VULNERABILE	82.14.00	170	13963,80
ZONA NON VULNERABILE	0.00.00	340	0,00
Totale Aziendale	82.14.00		13963,80
COMPATIBILITA' EFFLUENTI			
N effluenti allevamenti aziendali (1) (Kg/anno)	N max totale reflui (2) (Kg/anno)	Conformità (confronto 1 - 2)	
39604,76	13963,80	NO	
N organico totale (1) (Kg/anno)	Max N organico (2) (Kg/anno)	Conformità (confronto 1 - 2)	
0,00	27927,60	SI	
BILANCIO SEMPLIFICATO			
N totale (1) (kg/anno)	Max N colture (2) (kg/anno)	Conformità (confronto 1 - 2)	
39604,76	60127,70	SI	
N max fertilizzante minerali (kg/anno)			
9440,55			

Situazione autorizzativa rispetto alla direttiva nitrati

In questa situazione (necessità di reperire 151 ha di terreno in convenzione) l'azienda, con il solo allevamento suinicolo, non sarebbe stata in grado di proseguire l'attività.

Nel 2011 la quantità di azoto nei reflui (digestato), senza la presenza dell'impianto per l'abbattimento dell'azoto, sarebbe stata la seguente:

Volume digestato (mc)	Azoto (kg/mc)	Azoto (kg/anno)	Carico massimo di azoto da digestato distribuibile (kg/ha)	Fabbisogno di terreno a 245 kg N/ha (ha)	Disponibilità di terreno aziendale (ha)
21.023	3,37	70.813	245	289	82

Sarebbero serviti 207 ettari di terreno in convenzione.

La componente zootecnica rimane la principale causa del 'problema nitrati' dell'azienda (151 ha necessari), mentre il biogas incide solo in piccola parte (56 ha).

Impianto di abbattimento azoto

L'impianto si propone di ridurre dell'80% la quantità di azoto totale (TKN) presente all'interno del digestato mediante un particolare processo di Nitro-Denitro in alternanza in un'unica vasca ad ossidazione forzata denominato "Microbioflottazione", la cui efficacia si basa su un'alta capacità di respirazione della biomassa che viene a formarsi nella vasca di trattamento, grazie al sistema di ossigenazione utilizzato.

Ne consegue una veloce ed importante trasformazione di carico organico e di azoto in anidride carbonica, azoto molecolare, acqua, consentendo, a questa tecnologia di trattamento, sia biologica sia biofisica, di evitare la produzione di fanghi di supero biologici.

L'elevata resa di trasferimento dell'ossigeno dalla fase gassosa a quella liquida dovuta alle peculiarità della tecnologia installata in vasca supporta, di fatto, un'attività biologica ad alta efficienza.

Il processo di abbattimento dell'azoto è costituito dalle seguenti fasi di trattamento principali: preparazione della miscela digestato/liquame tal quale, separazione solido/liquido e Microbioflottazione.

Preparazione della miscela digestato/liquame tal quale

All'impianto di abbattimento dell'azoto è inviata una miscela di digestato e di liquame suino tal quale. Il rapporto fra i due flussi è impostato in funzione delle esigenze di denitrificazione, delle analisi dei rispettivi apporti e del rendimento dell'impianto di digestione anaerobica. La gestione dell'alimentazione verrà effettuata in automatico tramite PLC, il quale regolerà le portate di digestato e liquame tal quale in funzione dei valori impostati.

Separazione Solido/liquido

Nella prima fase di trattamento i liquami provenienti dalle porcilaie ed il digestato da processo di digestione anaerobica, dopo equalizzazione e raffreddamento, vengono convogliati ad una vasca V di pompaggio. Dalla vasca V la miscela è alimentata alla prima fase di trattamento di separazione solido/liquido G.

Nel separatore G, avviene la separazione dalla miscela della parte solida prima che questa arrivi alla successiva fase di trattamento di Microbioflottazione.

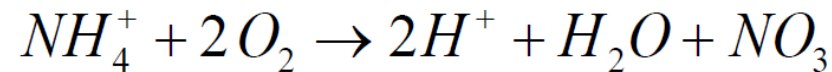
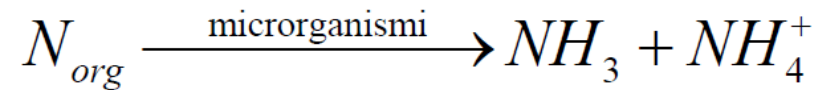
La parte solida separata viene raccolta in una platea per lo stoccaggio ed il successivo utilizzo agronomico, mentre la parte liquida viene scaricata ad una vasca V0 per essere pompata alle vasche V1-2 di trattamento ad aerazione forzata di Microbioflottazione.

Microbioflottazione

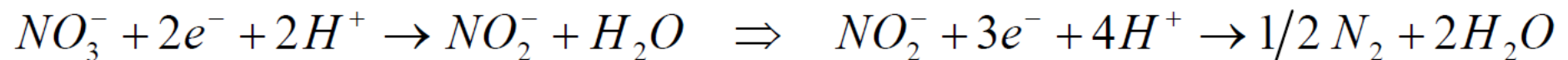
La seconda fase di trattamento avviene nelle vasche V1-2 dove ha luogo il processo di “Microbioflottazione”. Il tempo di ritenzione idraulica totale è di circa 40 giorni, considerando un franco di sicurezza nelle vasche V1-2, dove confluisce la miscela filtrata dal separatore G. Ciascuna vasca è attrezzata con un sistema di aerazione dotato di 280 ossigenatori collegati ad una rete idraulica in acciaio inox alimentata da una pompa centrifuga.

Il sistema può trasferire alla massa liquida contenuta nella vasca di trattamento una quantità di aria differente in funzione della pressione di lavoro della pompa centrifuga, comandata a mezzo di variatore di frequenza (inverter) collegato ad una sonda per la misura dell'ossigeno.

Il processo di Microbioflottazione, in una prima fase aerobia, metabolizza il carico organico (COD) e nitrifica l'ammoniaca a nitriti e nitrati.

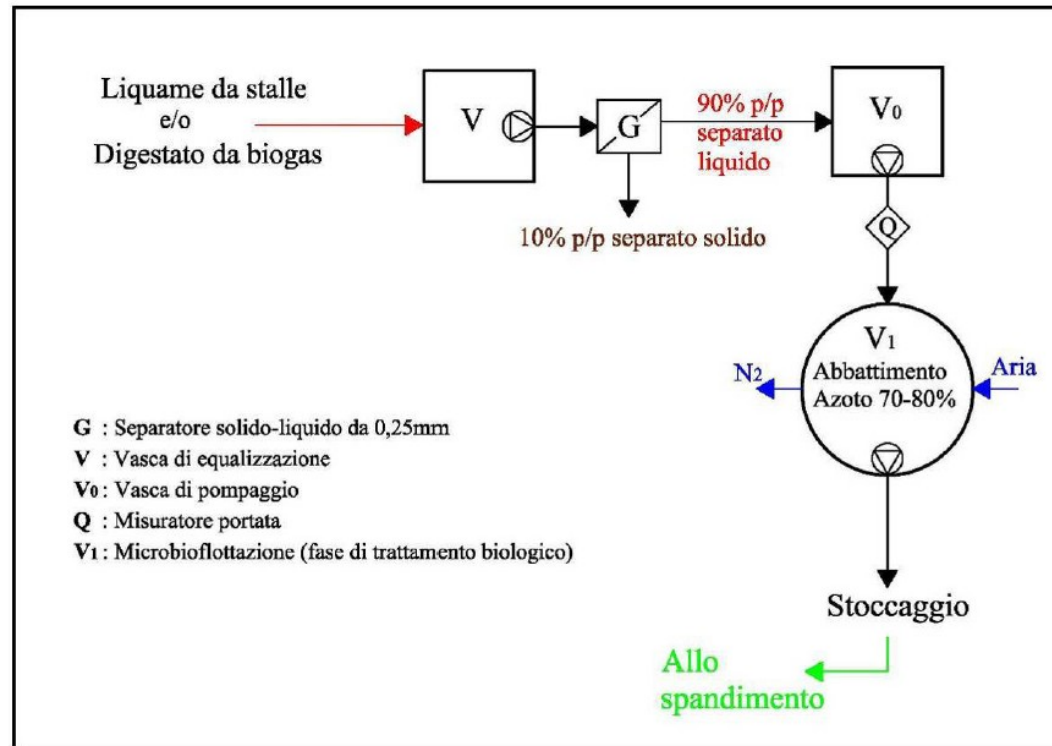


In una seconda fase anossica la quantità di ossigeno somministrata alla vasca viene ridotta a zero diminuendo la pressione di lavoro della pompa centrifuga per un tempo prefissato e ad intervalli da stabilire in fase di messa a regime dell'impianto, allo scopo di ridurre, in ambiente privo di ossigeno (denitrificazione), i nitrati e nitriti presenti ad azoto molecolare che si libera in atmosfera.

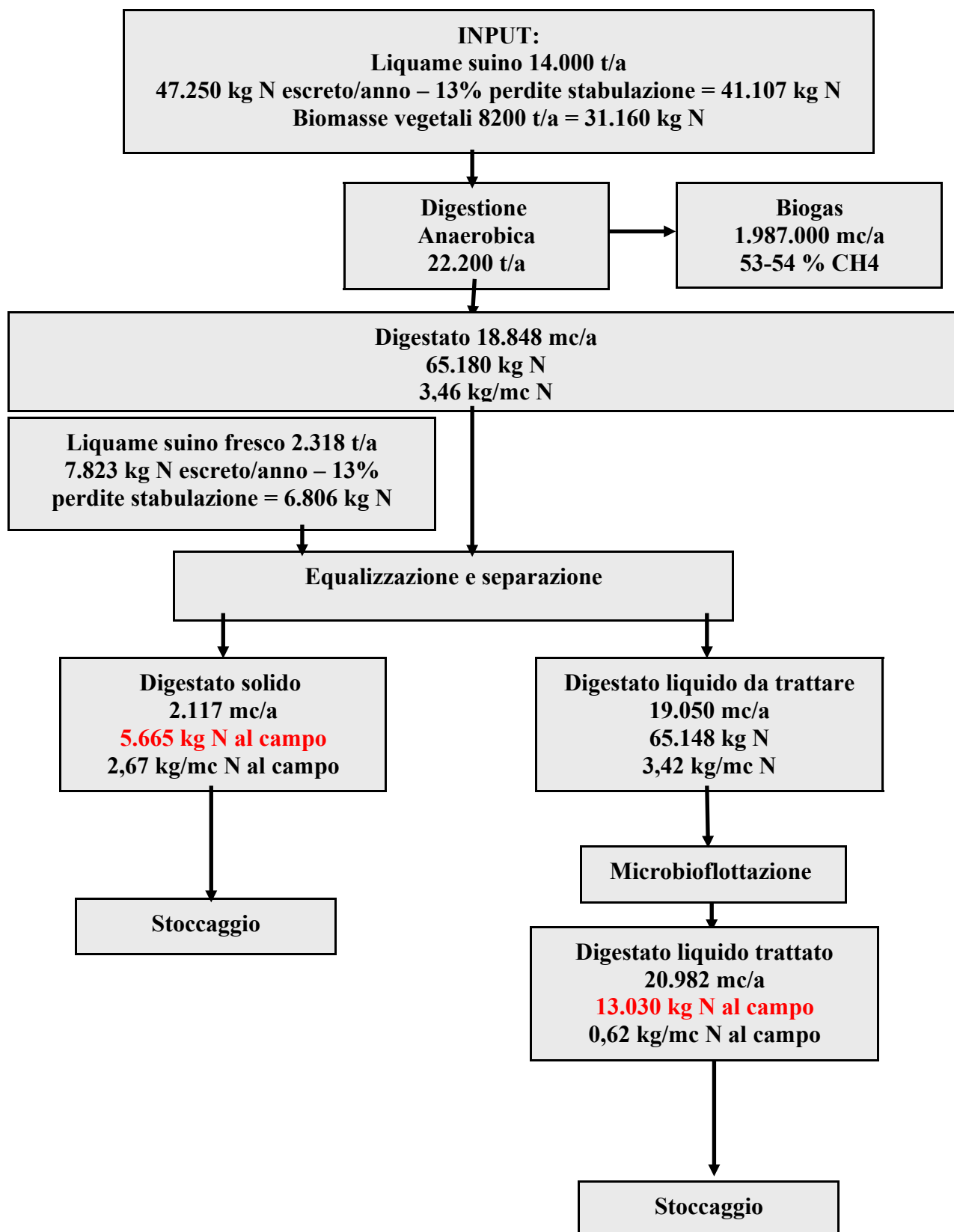


Dalle vasche V1-2 il liquame viene trasferito tramite una pompa alle vasche di stoccaggio finale. Il funzionamento delle vasche V1-2 è in parallelo permettendo una gestione più flessibile dei liquami anche in funzione di variazioni quantitative stagionali o altro; una delle due vasche di trattamento può essere difatti fermata in casi di calo di produzione o per manutenzioni ordinarie/straordinarie ottimizzando così i consumi energetici ed i costi di manutenzione.

LAYOUT DI PROCESSO



Risultato finale: bilancio di massa



Confronto tra situazione pre e post trattamento nitro-denitro

Situazione pre-trattamento (ettari mancanti: 207)

Volume digestato (mc)	Azoto al campo (kg/mc)	Azoto al campo (kg/anno)	Carico massimo di azoto distribuibile (kg/ha)	Fabbisogno di terreno a 245 kg N/ha (ha)	Disponibilità di terreno aziendale (ha)
21.023	3,37	70.813	245	289	82

Situazione post-trattamento (azienda conforme)

Frazione	Volume (mc)	Azoto al campo (kg/mc)	Azoto al campo (kg/anno)	Carico massimo di azoto distribuibile (kg/ha)	Fabbisogno di terreno a 245 kg N/ha (ha)	Disponibilità di terreno aziendale (ha)
Solida	2.117	2,67	5.665	245	23	82
Liquida	20.982	0,62	13.030	245	53	
Totale	23.099	0,81	18.695	245	76	

Conto economico sintetico

Costo impianto	3.500.000 €	Biogas + nitro-denitro
COSTI ANNUI:		
Ammortamento	336.000 €	Ammortamento in 15 anni al 5%
Costi di gestione	480.000 €	Gestione biogas e nitro-denitro
Energia elettrica	25.000 €	Funzionamento impianto nitro-denitro
Costo personale	40.000 €	Gestione biogas e nitro-denitro
Assicurazioni	20.000 €	Biogas e nitro-denitro
Costi totali	901.000 €	
RICAVI ANNUI:		
Vendita energia elettrica	1.120.000 €	Energia Venduta al netto dell'autoconsumo (0,28 €/kWh)
Terreni	31.000 €	Mancato costo per 207 ha in convenzione (150 €/ha)
Spandimento	40.000 €	Utilizzo solo su terreni aziendali adiacenti all'impianto (risparmio trasporto su strada)
Ricavi totali	1.191.000 €	

Netto annuo	290.000 €
--------------------	------------------

Iter Autorizzativo

L'intero progetto (biogas + nitro-denitro) è stato autorizzato nel 2009 con Permesso di Costruire, con l'acquisizione dei pareri ASL, ARPA, e Vigili del Fuoco.

Data la collocazione all'interno del Parco del Mincio, è stata anche ottenuta l'Autorizzazione Paesaggistica.

Inoltre, data la prossimità ad una ZPS, è stata attivata anche la procedura di Valutazione di Incidenza.

Conclusioni

L'attuazione della Direttiva Nitrati e l'incerto andamento di mercato nel settore suinicolo hanno messo il titolare dell'azienda di fronte ad un bivio: procedere nell'attività di allevamento o cessarla dedicandosi solamente alla coltivazione dei terreni.

La scelta di proseguire nell'attività è stata facilitata dalla presenza degli incentivi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Una volta intrapresa la strada del biogas restava da risolvere il problema nitrati, che restava comunque per la maggior parte causato dalla componente zootecnica.

La tecnica per la rimozione dell'azoto adottata dalla Soc. Agr. Bersella è stata scelta per i seguenti **vantaggi applicativi**:

- ☐ Il fabbisogno di terreno dell'allevamento, per il riutilizzo agronomico degli effluenti zootecnici viene ridotto dell'80%
- ☐ Con questa soluzione impiantistica l'azienda non ha più alcuna dipendenza dal mercato dei terreni in affitto o in convenzione
- ☐ Non deve inoltre preoccuparsi di collocare l'azoto in esubero sul mercato (come compost o come solfato ammonico)
- ☐ L'azienda può eventualmente utilizzare come biomasse per la produzione di biogas anche matrici contenenti azoto in quantità più o meno elevate
- ☐ Questa tipologia di trattamento combinato degli effluenti zootecnici ha consentito all'azienda di beneficiare di contributi in conto capitale e conto interessi

- ☐ Il bilancio economico complessivo è positivo, anche senza considerare i contributi all'investimento
- ☐ Con l'installazione di un impianto fotovoltaico in regime di scambio sul posto (progetto già autorizzato e in programma per i prossimi mesi), l'azienda potrà in futuro abbattere totalmente i costi energetici della nitro-denitro
- ☐ L'impianto può facilmente essere completato con ulteriori passaggi finalizzati all'abbattimento anche di altre sostanze, permettendo così all'azienda di adeguarsi ad eventuali ulteriori restrizioni future (es. Fosforo)

Tale tecnica presenta anche i seguenti **svantaggi**:

- ☐ E' applicabile solo a dimensioni aziendali medio-grandi
- ☐ Ha elevati costi di investimento iniziali (anche se nella configurazione più recente i costi di impianto sono sensibilmente diminuiti)
- ☐ Dal punto di vista costruttivo è piuttosto 'ingombrante'
- ☐ Cantieristicamente somma le problematiche dell'impianto di biogas con quelle del nitro-denitro
- ☐ Richiede assistenza tecnica da parte di personale altamente qualificato
- ☐ Richiede un adeguato e costante monitoraggio
- ☐ Non riduce il volume degli effluenti zootecnici prodotti dall'allevamento.

Grazie per l'attenzione