

COMPOST ed effetto SINK

Francesco Baldoni¹, Valeria Bettini¹, Gianmarco Malagoli², Davide Silvestri²

Esalex srl¹ and AIMAG SpA²:
Esalex srl: via Cavour, n.24 - 61032 Fano (PU) Italy - +39 0721.828489 - baldoni@esalex.eu - www.esalex.eu
AIMAG S.p.A. • via Maestri del Lavoro 38 • 41037 Mirandola Italy - Tel 0535/28111 • Fax 0535 1872005 • info@aimag.it • segreteria.aimag@pec.gruppaimag.it

1. Introduzione e obiettivi dello studio

La produzione di biometano in biodigestori dedicati al trattamento della FORSU per via anaerobica-aerobica è una realtà consolidata in Italia; per altro, è in via di ulteriore espansione a causa della carenza di impianti e della grande quantità di rifiuto prodotta. Ciò nonostante, va ben osservata la questione della sostenibilità dei carburanti (Direttiva RED2) che governa la concessione di incentivi alla produzione di biometano. AIMAG è impegnata da tempo in questo ambito e con l'impianto di Finale Emilia (50.000 ton di FORSU trattata/anno e circa 3.000.000 Smc biometano prodotti/anno) sta fruendo degli incentivi del GSE. Perciò è attenta alla gestione sostenibile del trattamento, adottando una logica LCA alla FORSU trattata e al biometano prodotto.

La Sostenibilità dei biocarburanti presuppone una correlazione tra la produzione del biocarburante e il suo impatto ambientale in termini di CO2 emessa (GWP), nell'ottica LCA.

La normativa europea di riferimento è la RED1 (DIR UE 21/11/2018) che è in fase di migrazione ai requisiti della RED2 (e poi a RED3).

Ad oggi la valutazione della Sostenibilità avviene tramite 2 modalità alternative:

- 1) tramite l'applicazione dei requisiti descritti in tabella, oppure
- 2) tramite misure dirette che correlino CO2 emessa al biocarburante prodotto

Biorifiuti	Digestato scoperto, senza combustione dei gas di scarico	43%	20%
	Digestato scoperto, con combustione dei gas di scarico	59%	42%
	Digestato coperto, senza combustione dei gas di scarico	70%	58%
	Digestato coperto, con combustione dei gas di scarico	86%	80%

* Le riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra relative al biometano si riferiscono solo al biometano compreso rispetto al carburante fossile per trasporti di riferimento pari a 94 g CO₂eq/MJ

2. Metodologia

Nulla emerge su altri aspetti che per Abbiamo ricercato quali molecole presenti nel processo di trattamento potessero incidere maggiormente in termini di Sostenibilità e in ottica LCA

in ottica di Ciclo di Vita (p.es. gestic e ci siamo concentrati su: CH₄, CO₂ e N₂O).

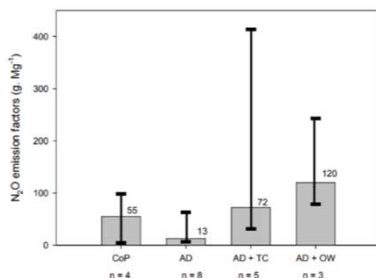
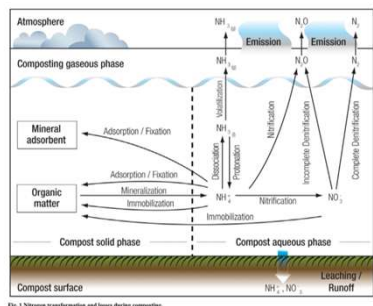


Figure 3.2: Mean N₂O emission factors (g Mg⁻¹) from different treatments: composting (CoP), anaerobic digestion (AD), anaerobic digestion with intensive tunnel composting (AD + TC) and anaerobic digestion with open windrow composting (AD + OW). Bars show minimum and maximum values, n: number of plants

I parametri che incidono su N₂O sono:

- Caratteristica del cumulo
- Tipologia di rifiuto
- Porosità
- Rapporto C/N
- Tempi di permanenza del cumulo
- Temperatura
- Concentrazione di ossigeno
- Umidità
- Rotazione
- pH
- presenza di biofiltro.

3. Risultati e Discussione

Sintesi condizioni ottimali per la emissione di N₂O

condizioni che favoriscono produzione di N ₂ O (a basso o medio, con alta incidenza)	REFERIMENTO BIBLIOGRAFICO	condizioni che favoriscono produzione di N ₂ O (a basso o medio, con alta incidenza)	REFERIMENTO BIBLIOGRAFICO
Epologia di impianto	- anaerobico (+) - anaerobico+compostaggio aperto (++) - anaerobico + compostaggio chiuso (+) - compostaggio (++++)	1. Sánchez, A. Artola, X. Font, T. Gea, R. Barrera, D. Gabriel, M. A. Sánchez-Monedero, A. Roig, M. L. Cayula and C. Mondini, Greenhouse Gas from Organic Waste Composting: Emissions and Measurement, Springer International Publishing Switzerland 2015, p. 13	1. Sánchez, A. Artola, X. Font, T. Gea, R. Barrera, D. Gabriel, M. A. Sánchez-Monedero, A. Roig, M. L. Cayula and C. Mondini, Greenhouse Gas from Organic Waste Composting: Emissions and Measurement, Springer International Publishing Switzerland 2015, p. 13
Caratteristiche del cumulo (forma)	- trapezoidale - triangolare - tabulare forma triangolare maggiore e produzione	7. Phong NT, Greenhouse gas emissions from composting and anaerobic digestion plants, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, (2012)	7. Phong NT, Greenhouse gas emissions from composting and anaerobic digestion plants, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, (2012)
NH₃ nel rifiuto	alto contenuto	7. Phong NT, Greenhouse gas emissions from composting and anaerobic digestion plants, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, (2012), p.35	7. Phong NT, Greenhouse gas emissions from composting and anaerobic digestion plants, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, (2012), p.35
Porosità compost	Bassa porosità	1. Sánchez, A. Artola, X. Font, T. Gea, R. Barrera, D. Gabriel, M. A. Sánchez-Monedero, A. Roig, M. L. Cayula and C. Mondini, Greenhouse Gas from Organic Waste Composting: Emissions and Measurement, Springer International Publishing Switzerland 2015, p. 12	1. Sánchez, A. Artola, X. Font, T. Gea, R. Barrera, D. Gabriel, M. A. Sánchez-Monedero, A. Roig, M. L. Cayula and C. Mondini, Greenhouse Gas from Organic Waste Composting: Emissions and Measurement, Springer International Publishing Switzerland 2015, p. 12
Rapporto C/N nel rifiuto in compostaggio	< 5 (basso contenuto di C)	2. X. Hao, M. B. Benke, Nitrogen transformation and losses during composting and mitigation strategies, Global science book 2008, p.6 6. S. Brown, C. Kruger, S. Subler, Greenhouse Gas Balance for Composting Operations, Environ. Qual. 37:1396-1410 (2008), p.8	2. X. Hao, M. B. Benke, Nitrogen transformation and losses during composting and mitigation strategies, Global science book 2008, p.6 6. S. Brown, C. Kruger, S. Subler, Greenhouse Gas Balance for Composting Operations, Environ. Qual. 37:1396-1410 (2008), p.8
Tempi di permanenza del cumulo	la produzione di N ₂ O aumenta con l'età del cumulo (produzione dei primi giorni e gli ultimi giorni di permanenza, ma la temperatura il fattore che incide)	3. P. Czupiel, E. Douglas, R. Harris, P. Crill, Measurement of N ₂ O from Composted Organic Wastes, Environ. Sci. Technol. 1996, 30, 2519-2525, p.4. 7. Phong NT, Greenhouse gas emissions from composting and anaerobic digestion plants, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, (2012), p.42	3. P. Czupiel, E. Douglas, R. Harris, P. Crill, Measurement of N ₂ O from Composted Organic Wastes, Environ. Sci. Technol. 1996, 30, 2519-2525, p.4. 7. Phong NT, Greenhouse gas emissions from composting and anaerobic digestion plants, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, (2012), p.42
temperatura	sotto i 40°C (mesofilia)	1. Sánchez, A. Artola, X. Font, T. Gea, R. Barrera, D. Gabriel, M. A. Sánchez-Monedero, A. Roig, M. L. Cayula and C. Mondini, Greenhouse Gas from Organic Waste Composting: Emissions and Measurement, Springer International Publishing Switzerland 2015, p.13	1. Sánchez, A. Artola, X. Font, T. Gea, R. Barrera, D. Gabriel, M. A. Sánchez-Monedero, A. Roig, M. L. Cayula and C. Mondini, Greenhouse Gas from Organic Waste Composting: Emissions and Measurement, Springer International Publishing Switzerland 2015, p.13

Il 7% del Carbonio nel compost maturo è costituito da acidi umici e fulvici: essi hanno una tendenza a lento rilascio di C (superiore a 100 anni).

Questo aspetto rappresenta un fattore positivo (effetto «sink») e dipende dalla gestione di qualità del processo effettuato.

Le norme sulla sostenibilità dei biocarburanti non risultano ad oggi valutare questo aspetto; pare opportuno valutare la modalità per incentivare la qualità del compost anche considerando questo impatto.