

ECOMONDO
THE GREEN TECHNOLOGY EXPO



XXIV CONFERENZA SUL
COMPOSTAGGIO E
DIGESTIONE ANAEROBICA
Sessione Tecnica

ECOMONDO 2022 - Rimini



DIGESTATO DA FORSU: VALUTAZIONE DELLA STABILITA' DI NUOVI MATERIALI FERTILIZZANTI

Erika Sinisgalli, Mariangela Soldano, Mirco Garuti,
Sergio Piccinini

Centro Ricerche Produzioni Animali (CRPA)
CRPA Lab, Sezione Ambiente ed Energia - Reggio Emilia



RETE ALTA TECNOLOGIA
EMILIA-ROMAGNA
HIGH TECHNOLOGY NETWORK



TECNOPOLO REGGIO-EMILIA

Regolamento (UE) 2019/1009



- In vigore da *luglio 2022*
- Armonizzazione delle condizioni per la messa a disposizione sul mercato interno di concimi ottenuti da materiali riciclati o di origine organica
- Sviluppo dell'economia circolare
- Efficientamento utilizzo dei nutrienti
- Riduzione della dipendenza dell'Unione Europea da nutrienti provenienti da paesi terzi

Regolamento (UE) 2019/1009

ALLEGATO II

Categorie di Materiali Costituenti (CMC)

- CMC 1: Sostanze e miscele a base di materiale grezzo
- CMC 2: Piante, parti di piante o estratti di piante
- CMC 3: Compost
- **CMC 4: Digestato di colture fresche**
- **CMC 5: Digestato diverso da quello di colture fresche**
- CMC 6: Sottoprodotti dell'industria alimentare
- CMC 7: Microrganismi
- CMC 8: Polimeri nutrienti
- CMC 9: Polimeri diversi dai polimeri nutrienti
- CMC 10: Prodotti derivati ai sensi del regolamento (CE) n. 1069/2009
- CMC 11: Sottoprodotti ai sensi della direttiva 2008/98/CE

CMC	Parametro: STABILITÀ
CMC4 – CMC5 Digestato	<ul style="list-style-type: none">• OUR Oxygen Uptake Rate $\leq 25 \text{ mmol O}_2 \text{ kgSV}^{-1} \text{ h}^{-1}$• RBP $\leq 0,25 \text{ l biogas/g SV}$

Materiali e metodi

- Studio commissionato e campioni forniti dal *Consorzio Italiano Compostatori (CIC)*
- Verifica parametri *chimici* e parametri di *stabilità* di digestati provenienti da **impianti di trattamento della frazione organica di rifiuti urbani (FORSU)**;
- **7 impianti integrati** di digestione anaerobica e compostaggio aerobico; **2 sessioni di campionamento** (primavera-estate; autunno-inverno)
- 3 repliche/campione → analisi dei valori medi / validazione statistica

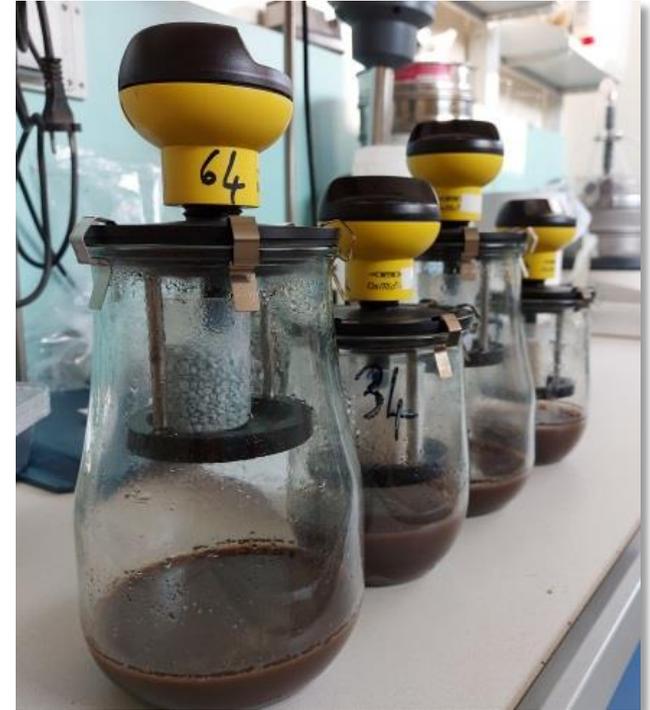


Oxygen Uptake Rate (Test OUR)

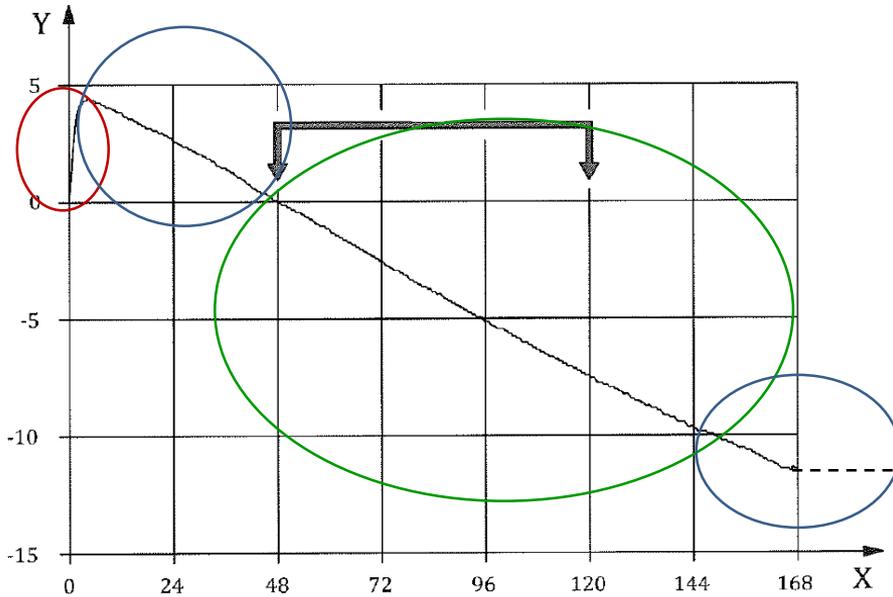
UNI EN 16087-1:2020

Indicatore del **grado di decomposizione della sostanza organica biodegradabile in un determinato periodo di tempo.**

- Materiale analizzato sospeso in miscela di acqua, tampone, e nutrienti in un contenitore a chiusura ermetica posto in agitazione
- Misurazione della variazione di pressione nello spazio di testa del contenitore tramite sistema manometrico OxiTop® WTW
- Temperatura esecuzione test: **30 °C**
- Durata: **7 giorni** (variabili in base alla matrice)
- Dato analitico (**$\text{mmol O}_2 \text{ kgSV}^{-1} \text{ h}^{-1}$**): quantitativo di ossigeno assorbito per chilo di sostanza organica nell'unità di tempo
→ indicatore di **ATTIVITA' RESPIRATORIA**



Cinetica di respirazione



Tipica relazione pressione vs tempo durante un test OUR
(UNI EN 16087-1:2020)

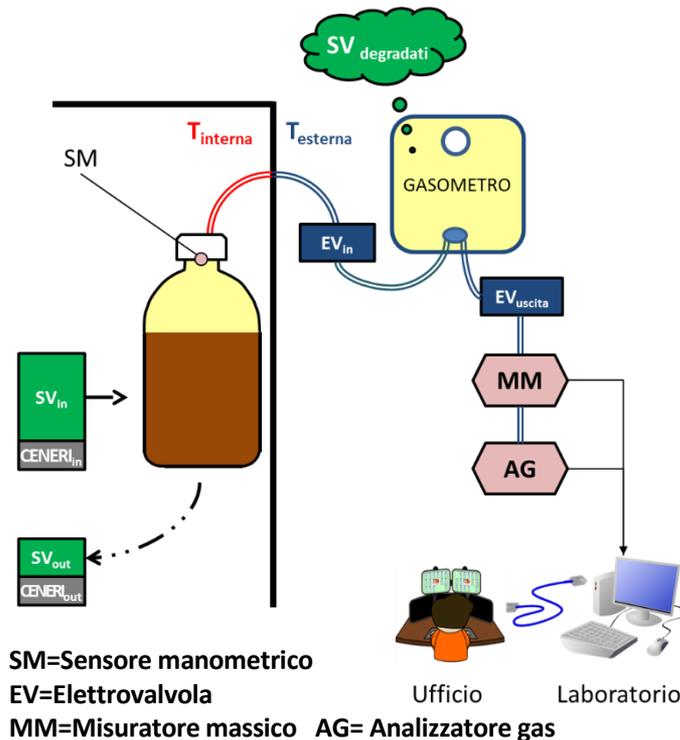
LE QUATTRO FASI CINETICHE DEL TEST

1. **Aumento pressione** interna dovuta alla differenza tra la temperatura ambiente ($\sim 25^{\circ}\text{C}$) e l'incubatore (30°C)
2. **LAG PHASE**: periodo di adattamento; il fattore limitante la degradazione della sostanza organica è la crescita microbica
3. **GROWING PHASE**: degradazione della sostanza organica e consumo di ossigeno dovuto alla crescita dei microrganismi aerobi; la stabilità della matrice organica rimane l'unico fattore limitante
4. **Carenza di ossigeno** nel sistema: potrebbe diventare fattore limitante la velocità di degradazione della matrice organica; la quantità di ossigeno nello spazio di testa è **limitata e definita dalle dimensioni della bottiglia**.

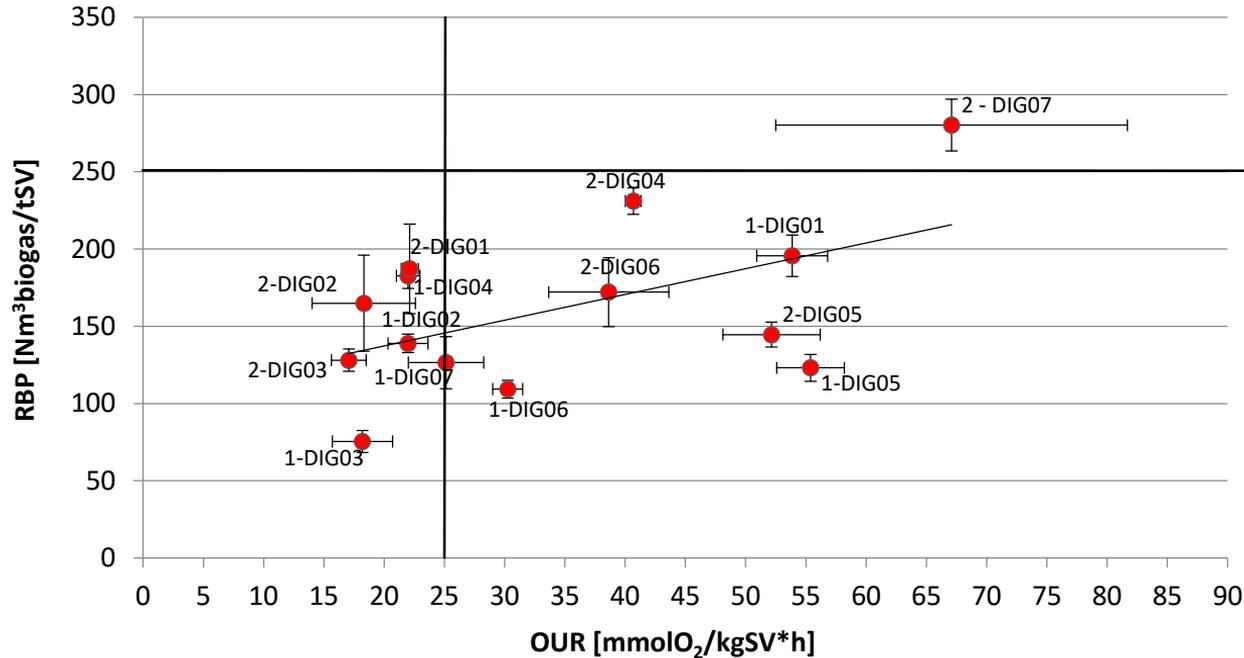
Potenziale residuo di metano (test RBP)



CRPA
lab

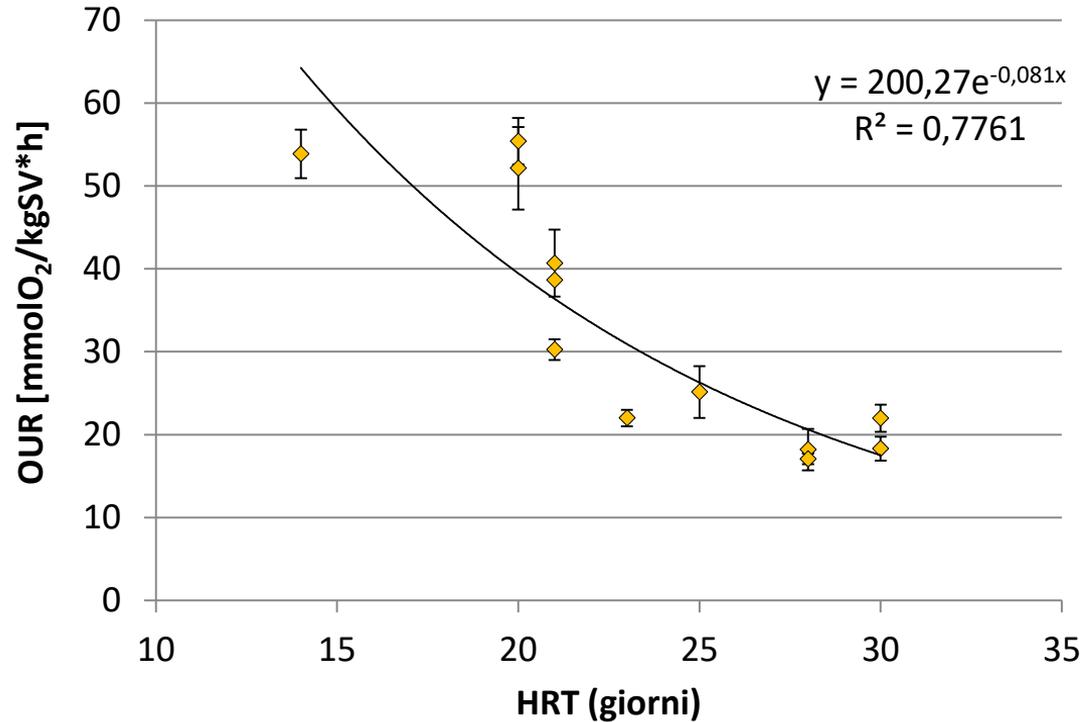


Effetto della tipologia di matrice al carico

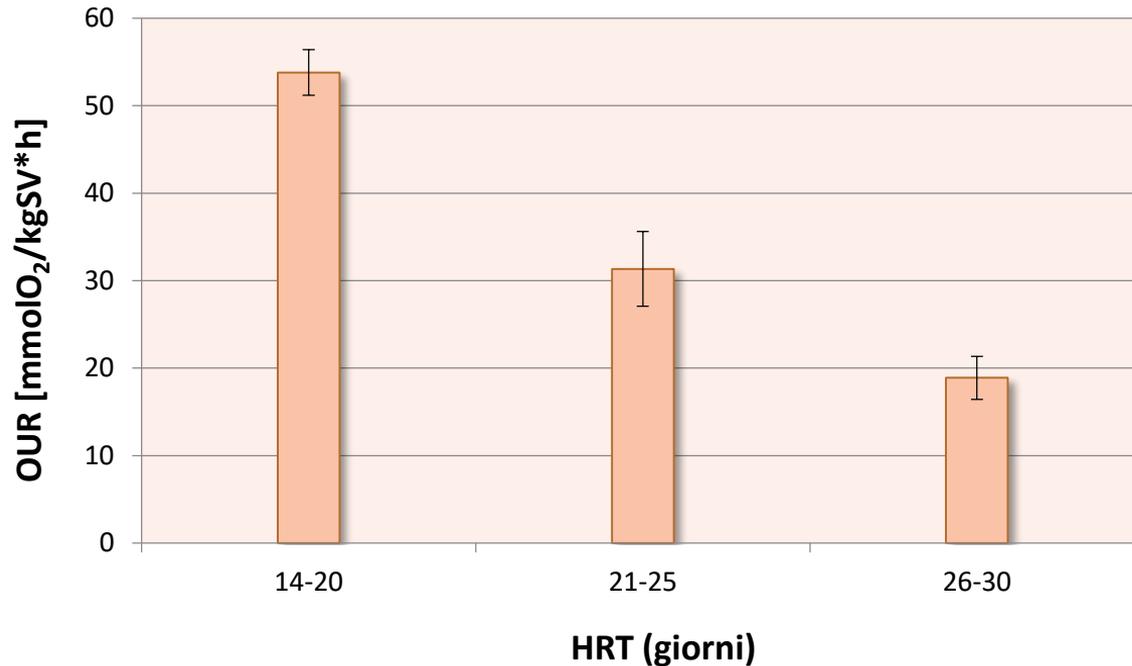


Il 93% dei digestati analizzati rientra nei limiti di stabilità previsti dal Reg. 2019/1009 per il parametro RBP mentre solo il 43% dei campioni rientra nei limiti per il test OUR

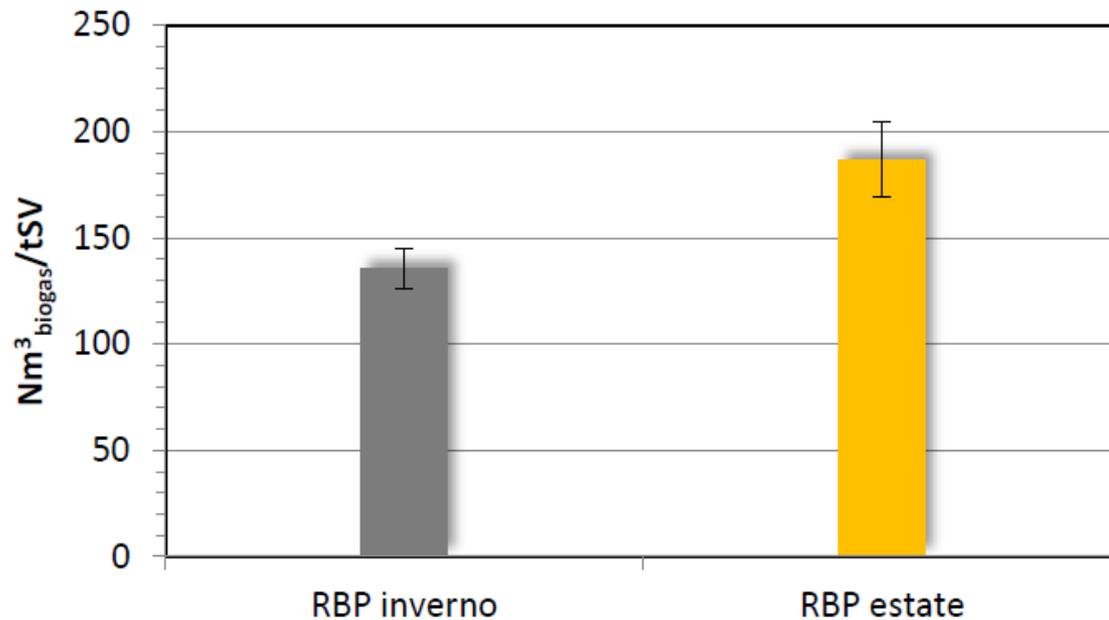
Il tempo di DA influenza OUR del digestato



Il tempo di DA influenza l' OUR del digestato



Il valore di RBP del digestato da FORSU è più basso in inverno



Conclusioni – analisi chimiche

- I digestati analizzati provengono da impianti integrati anaerobici ed aerobici alimentati a FORSU; presentano un tenore di **solidi totali** tra il **15-41 %** ed un contenuto di **solidi volatili** tra **48-65 %ST**;
- I valori di **azoto totale** si attestano tra i **2,5-5,5 %ST** con **azoto ammoniacale** compreso tra **12-55 %NTK**. Il **potassio (K)** è compreso in un intervallo di **0,5-13,4 %ST** ed il **fosforo (P)** tra **0,6-3,5 %ST**;

Conclusioni – criteri di stabilità

- Il **93 %** dei digestati analizzati rientra nei limiti di stabilità previsti dal Reg. 2019/1009 per il **parametro RBP** ($< 0,25 L_{\text{biogas}}/\text{gSV}$) mentre solo il **43 %** dei campioni rientra nei **limiti per il test OUR** ($< 25 \text{ mmolO}_2/\text{kgSV h}$);
- E' stata trovata una certa **correlazione tra il tempo di ritenzione e OUR**: maggiori sono i tempi di permanenza del substrato nel reattore anaerobico, maggiormente i digestati risultano stabilizzati;
- mediamente, **i digestati del periodo autunno-invernale** presentano un valore di **RBP minore rispetto ai digestati del periodo primaverile-estivo**.

CEN/TC223 – WG4

Soil improvers and growing media

- CRPA è socio UNICHIM nella Commissione Fertilizzanti UNI/CT406 e rientra nel Gruppo di Lavoro GL02 «Ammendanti e substrati di coltura»
- Con il supporto del CIC, CRPA è uno dei componenti della delegazione italiana del Comitato Europeo di Standardizzazione CEN/TC223 – WG4 --> lavoro sull'armonizzazione delle metodiche analitiche a supporto del Regolamento UE 2019/1009
- CRPA è **Project Leader** per la stesura del metodo per la determinazione del potenziale residuo di biogas (RBP) su digestati



www.crpa.it

Your partner for R&D
in the biogas sector



RETE ALTA TECNOLOGIA
EMILIA-ROMAGNA
HIGH TECHNOLOGY NETWORK



TECNOPOLO REGGIO-EMILIA



ECOMONDO
THE **GREEN TECHNOLOGY** EXPO



XXIV CONFERENZA SUL
COMPOSTAGGIO E
DIGESTIONE ANAEROBICA
Sessione Tecnica

ECOMONDO 2022 - Rimini

CRPA 
Centro Ricerche Produzioni Animali

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Erika Sinisgalli
e.sinisgalli@crpa.it

