

INDIVIDUARE LE EMISSIONI FUGGITIVE DI BIOMETANO DAGLI IMPIANTI DI DIGESTIONE ANAEROBICA

Stefano Trotta
Centro Ricerche Produzioni Animali, Reggio Emilia

LABORATORI

RETE ALTA TECNOLOGIA
EMILIA-ROMAGNA
HIGH TECHNOLOGY NETWORK



PA PROAMBIENTE
innovation & environment

IMPRESE

CLUST-ER
GREENTECH
ENERGIA E SOSTENIBILITÀ

AIMAG
gruppo

iren
ambiente

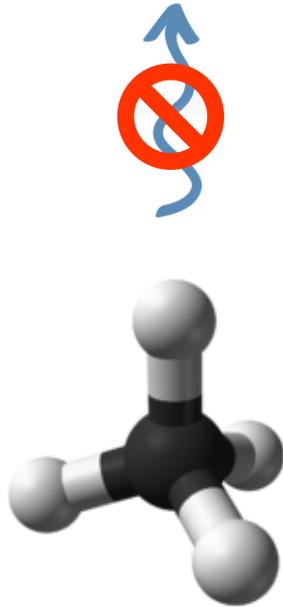
TOZZIgreen



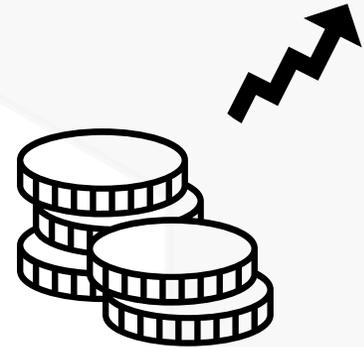
Conferenza CIB
Qualità, analisi e misura del
biogas e biometano



Limitare le perdite di biometano



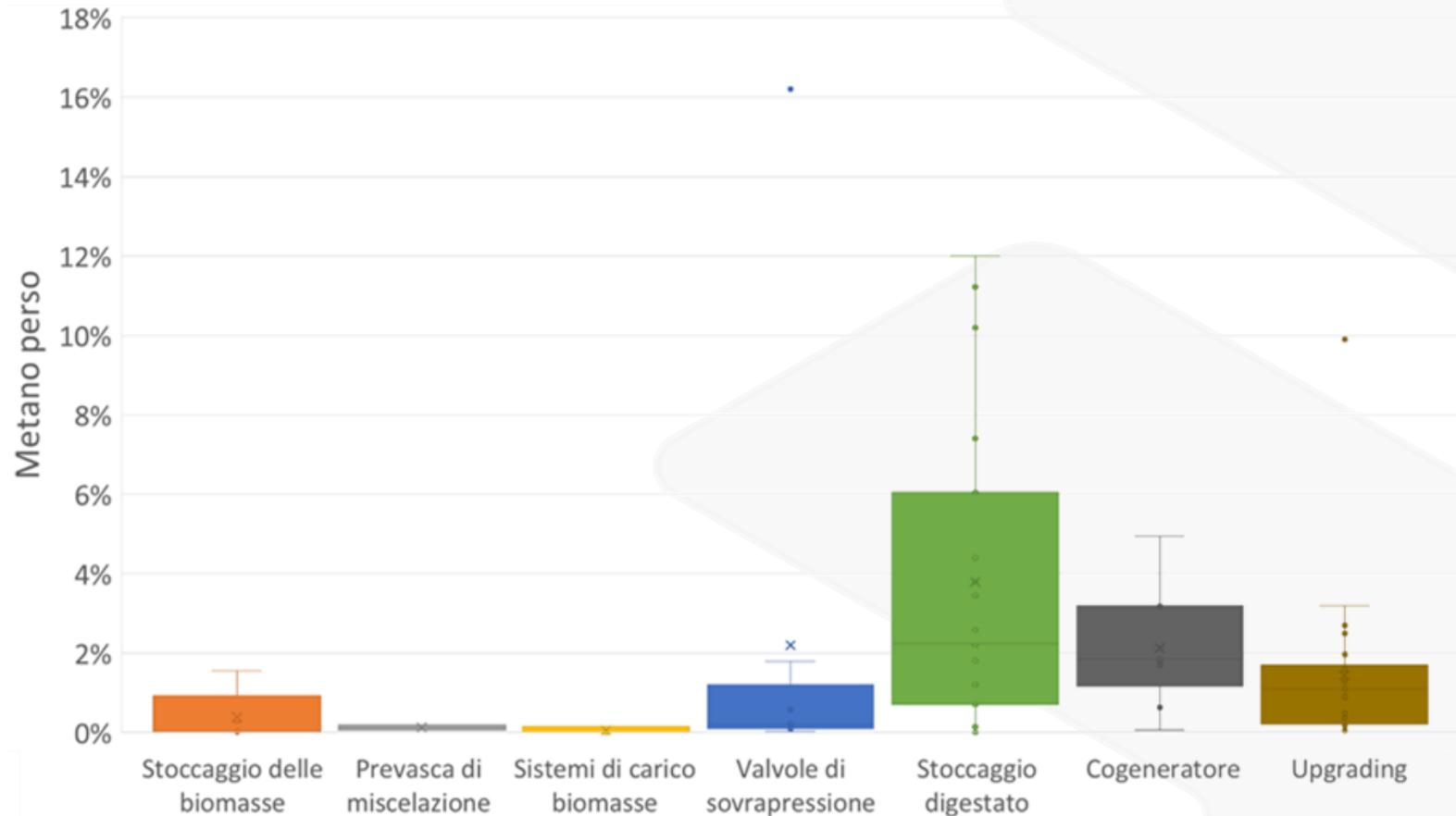
CONTROMISURE PER LIMITARE
LE EMISSIONI FUGGITIVE
DI BIOMETANO



Global Warming Potential (GWP)
del metano: ~25-28 volte della CO₂

Incremento di redditività dell'impianto
per una maggiore produzione di energia
elettrica e/o di biometano da immettere in rete

Sorgenti emissive di biometano negli impianti



La **principale** sorgente emissiva di biometano fuggitivo dagli impianti agro-zootecnici è rappresentata dallo **stoccaggio del digestato**.

Le **vasche di stoccaggio aperte** hanno evidenziato in media delle perdite del **4,7%** rispetto al biometano prodotto; mentre le **vasche di stoccaggio chiuse** e dotate di sistemi di **captazione** del biometano prodotto **< 0,5%**.

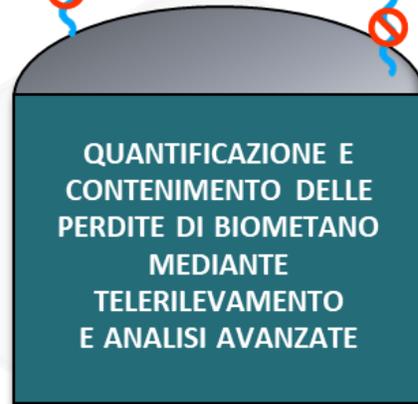
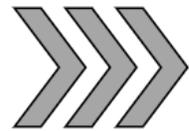
Elab. CRPA su dati bibliografici

Progetto BioMethane Tracer

CENSIMENTO IMPIANTI



SCOUTING TECNOLOGICO



TRL 4



TRL 7



LINEE GUIDA



NUOVO SERVIZIO

Attività di monitoraggio

Quattro impianti di digestione anaerobica

- Diversa tipologia di alimentazione: impianti agro-zootecnici (2) e impianti FORSU (2)
- Diversa tecnologia: umido (2), semi-secco (1), secco (1)
- Diverso destino d'uso del biogas: cogenerazione (3) e biometano (1)
- Campagne di misurazione ripetute (3)

Attività di monitoraggio

Quattro impianti di digestione anaerobica

- Diversa tipologia di alimentazione: impianti agro-zootecnici (2) e impianti FORSU (2)
- Diversa tecnologia: umido (2), semi-secco (1), secco (1)
- Diverso destino d'uso del biogas: cogenerazione (3) e biometano (1)
- Campagne di misurazione ripetute (3)

Varie tecnologie di monitoraggio (tradizionali, innovative)



Attività di monitoraggio

Quattro impianti di digestione anaerobica

- Diversa tipologia di alimentazione: impianti agro-zootecnici (2) e impianti FORSU (2)
- Diversa tecnologia: umido (2), semi-secco (1), secco (1)
- Diverso destino d'uso del biogas: cogenerazione (3) e biometano (1)
- Campagne di misurazione ripetute (3)

Varie tecnologie di monitoraggio
(tradizionali, innovative)



Analisi di laboratorio per quantificare
efficienza impianto ed emissioni di
CH₄ dallo stoccaggio e dalla pre-vasca

Emissioni di CH₄ dalla pre-vasca



ECOMONDO
The green technology expo.

Area Forum CIB
Qualità, analisi e misura del
biogas e biometano



BIOMETHANE
Tracer

Emissioni di CH₄ dalla pre-vasca



Misura in condizioni controllate di laboratorio

- **Biomasse:**
 - a) effluenti bovini
 - b) insilati di cereali e sottoprodotti industria molitoria
- **Durata:** 5 giorni
- **Temperatura:**
 - a) 25 °C
 - b) 42 °C



Emissioni di CH₄ dalla pre-vasca

| Biomassa | Temperatura °C | CH ₄ % | Produzione di CH ₄ Nm ³ CH ₄ /tSV | EF % |
|-------------------------------------|-------------------|----------------------|---|---------|
| Effluenti bovini | 25 | 33 | n.r. | n.r. |
| Effluenti bovini | 42 | 30,4 | 6,05 | 0,38 |
| Insilati di cereali e sottoprodotti | 25 | 9 | 1,05 | 0,11 |
| Insilati di cereali e sottoprodotti | 42 | 7,2 | 2,92 | 0,28 |

Emissioni di CH₄ dalla pre-vasca

| Biomassa | Temperatura °C | CH ₄ % | Produzione di CH ₄ Nm ³ CH ₄ /tSV | EF % |
|-------------------------------------|-------------------|----------------------|---|---------|
| Effluenti bovini | 25 | 33 | n.r. | n.r. |
| Effluenti bovini | 42 | 30,4 | 6,05 | 0,38 |
| Insilati di cereali e sottoprodotti | 25 | 9 | 1,05 | 0,11 |
| Insilati di cereali e sottoprodotti | 42 | 7,2 | 2,92 | 0,28 |

$$EF (\%) = \frac{\text{Metano perso (m}^3 \text{ CH}_4\text{)}}{\text{Produzione totale dell'impianto (m}^3 \text{ CH}_4\text{)}}$$



Emissioni CH₄ dall'impianto: camera IR



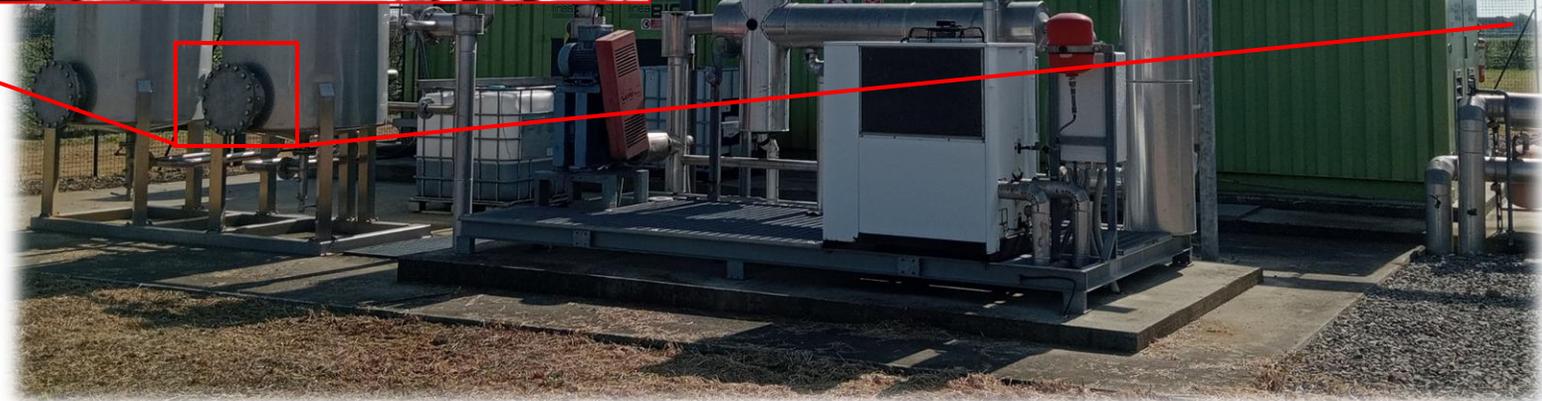
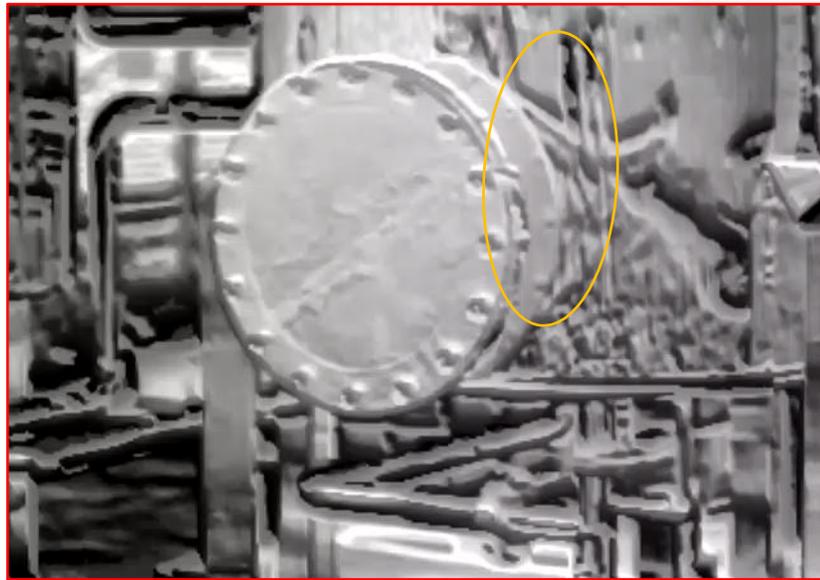
ECOMONDO
The green technology expo.

Area Forum CIB
Qualità, analisi e misura del
biogas e biometano



BIOMETHANE
Tracer

Emissioni CH₄ dall'impianto: camera IR



ECOMONDO
The green technology expo.

Area Forum CIB
Qualità, analisi e misura del
biogas e biometano



BIOMETHANE
Tracer

Emissioni CH₄ dall'impianto: LIDAR



PA PROAMBIENTE
innovation & environment



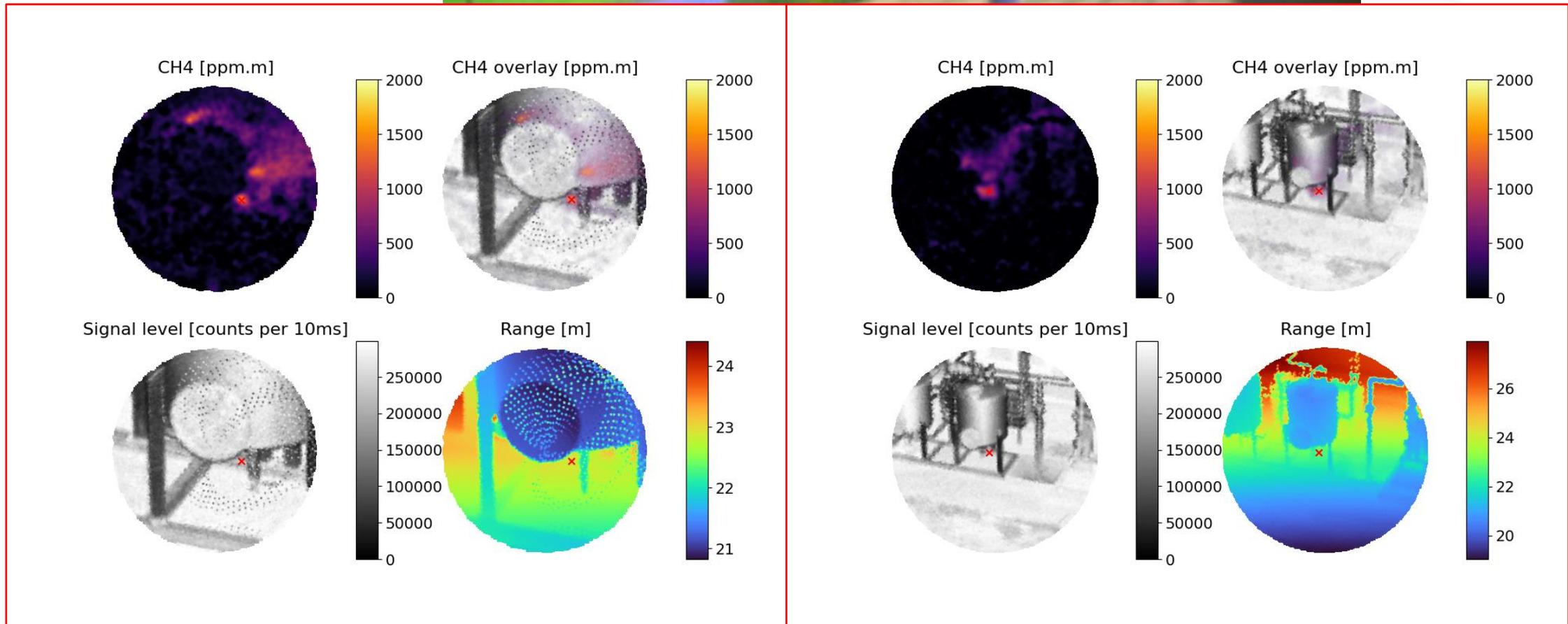
ECOMONDO
The green technology expo.

Area Forum CIB
Qualità, analisi e misura del
biogas e biometano



BIOMETHANE
Tracer

Emissioni CH₄ dall'impianto: LIDAR

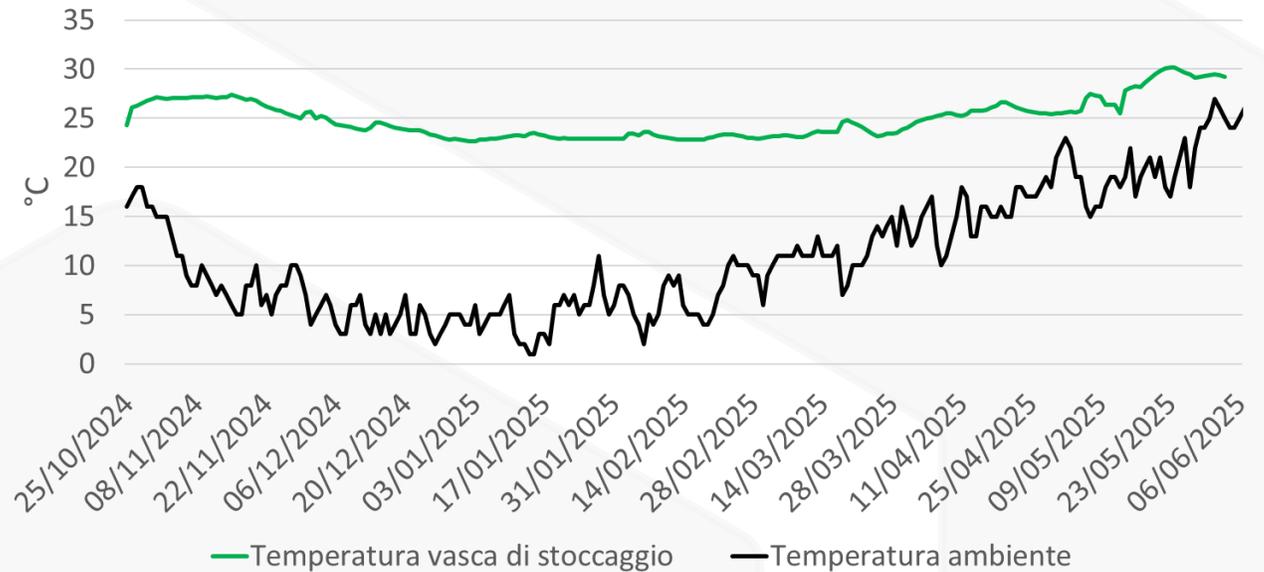


innovation & environment

Emissioni CH₄ dallo stoccaggio

Condizioni ambientali

- temperatura della vasca del digestato
- temperatura ambiente



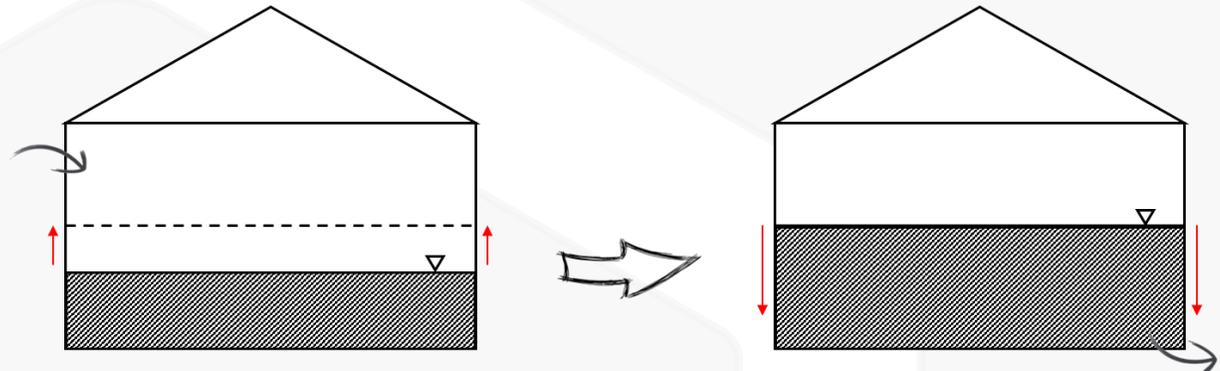
Emissioni CH₄ dallo stoccaggio

Condizioni ambientali

- temperatura della vasca del digestato
- temperatura ambiente

Condizioni operative

- volume di riempimento degli stoccaggi
- gestione agronomica



Emissioni CH₄ dallo stoccaggio

Condizioni ambientali

- temperatura della vasca del digestato
- temperatura ambiente

Condizioni operative

- volume di riempimento degli stoccaggi
- gestione agronomica

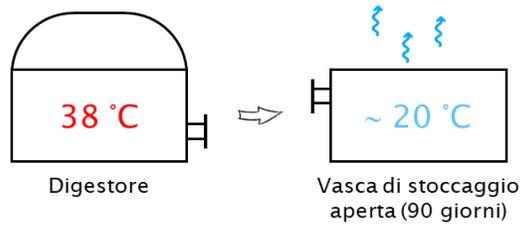
Misura della produzione di biometano

- test BMP (*Biochemical Methane Potential*)
- test RBP (*Residual Biogas Potential*)



Emissioni CH₄ dallo stoccaggio

Caso 1. Stoccaggio aperto



Caso 2. Stoccaggio chiuso 30 gg con recupero biogas

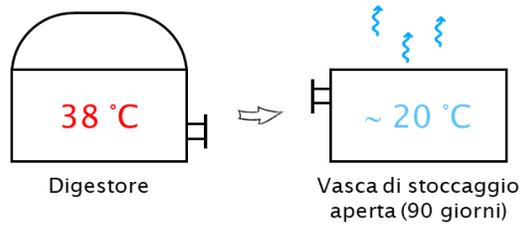


Caso 3. Stoccaggio chiuso 30 giorni a 38°C con recupero biogas



Emissioni CH₄ dallo stoccaggio

Caso 1. Stoccaggio aperto



Caso 2. Stoccaggio chiuso 30 gg con recupero biogas



Caso 3. Stoccaggio chiuso 30 giorni a 38°C con recupero biogas

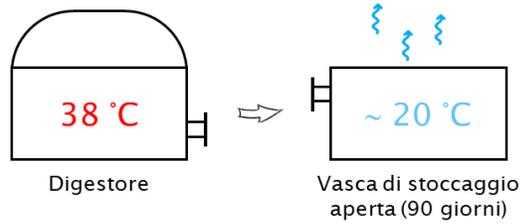


| | Recupero di CH ₄ % | EF % |
|------------------|----------------------------------|---------|
| Caso 1 (attuale) | -- | 3,14 |
| Caso 2 | 1,88 | 0,40 |
| Caso 3 | 9,52 | 0,33 |

$$EF (\%) = \frac{\text{Metano perso (m}^3 \text{ CH}_4\text{)}}{\text{Produzione totale dell'impianto (m}^3 \text{ CH}_4\text{)}}$$

Emissioni CH₄ dallo stoccaggio

Caso 1. Stoccaggio aperto



Caso 2. Stoccaggio chiuso 30 gg con recupero biogas



Caso 3. Stoccaggio chiuso 30 giorni a 38°C con recupero biogas

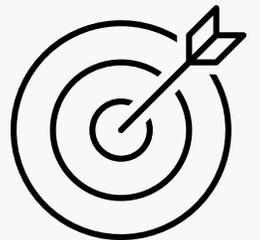


| | Recupero di CH ₄ % | EF % |
|------------------|----------------------------------|---------|
| Caso 1 (attuale) | -- | 3,14 |
| Caso 2 | 1,88 | 0,40 |
| Caso 3 | 9,52 | 0,33 |

$$EF (\%) = \frac{\text{Metano perso (m}^3 \text{ CH}_4\text{)}}{\text{Produzione totale dell'impianto (m}^3 \text{ CH}_4\text{)}}$$

Conclusioni

- L'attività di monitoraggio di PROAMBIENTE con strumentazione **LIDAR** ha permesso di individuare e conteggiare in modo continuativo le perdite di CH_4 complessivamente presenti in impianto
- CRPA sta sviluppando un **modello di calcolo per la stima della produzione di CH_4 dalle vasche di stoccaggio del digestato**: l'elaborazione preliminare dei dati ha evidenziato l'importanza dello stoccaggio chiuso del digestato almeno nei primi **30 giorni** per abbattere le perdite di CH_4 fuggitivo
- Saranno elaborate, con il coinvolgimento delle imprese e del Clust-ER Greentech, le **linee guida per monitorare e limitare le emissioni fuggitive** dagli impianti di digestione anaerobica



Posizione: D5/519



www.bmtracer.it

Grazie per l'attenzione

s.trotta@crpa.it

LABORATORI

RETE ALTA TECNOLOGIA
EMILIA-ROMAGNA
HIGH TECHNOLOGY NETWORK



PA PROAMBIENTE
innovation & environment

CLUST-ER
GREENTECH
ENERGIA E SOSTENIBILITÀ

IMPRESE

AIMAG
gruppo

iren
ambiente

TOZZIgreen



ECOMONDO
The green technology expo.

Conferenza CIB
Qualità, analisi e misura del
biogas e biometano



Cofinanziato
dall'Unione europea



Regione Emilia-Romagna