



INCREASING SOCIAL AWARENESS AND
ACCEPTANCE OF BIOGAS AND BIOMETHANE

Le buone pratiche

Alcuni casi di studio

Matteo Monni – ITABIA Italian Biomass Association

Le buone pratiche

*“La teoria è quando si sa tutto e nulla funziona.
La pratica è quando tutto funziona e nessuno sa perché.
Noi abbiamo messo insieme la teoria e la pratica....
non c'è nulla che funzioni e nessuno sa perché”*

Albert Einstein

Si può parlare di buona pratica quando
qualcosa funziona e qualcuno sa perché?

Le buone pratiche

*“La teoria è quando si sa tutto e nulla funziona.
La pratica è quando tutto funziona e nessuno sa perché.
Noi abbiamo messo insieme la teoria e la pratica....
non c'è nulla che funzioni e nessuno sa perché”*

Albert Einstein

Si può parlare di buona pratica quando
qualcosa funziona e qualcuno sa perché?

Direi di sì!

Impianto bi-stadio di Soliera (MO)

INNOVAZIONE

- Primo impianto in Europa di digestione anaerobica in due stadi distinti
- Brevetto italiano (ENEA e CREA) per la tecnologia di processo
- Adattamento delle componenti impiantistiche alle conoscenze acquisite nell'ambito dell'ecologia microbica

RICADUTE

- Aumento delle rese in biogas (+20% circa) a parità di matrici trattate
- Riduzione dei volumi dei fermentatori (per il minor tempo di degradazione della biomassa) e dei costi.
- Maggiore competitività degli impianti di piccola taglia e del made in Italy



Impianto bi-stadio di Soliera (MO)

Un sistema più efficiente

- La digestione anaerobica migliora sensibilmente separando, in reattori distinti, le prime fasi del processo (**idrolisi e acidogenesi**) dalle restanti (**acetogenesi e metanogenesi**).
- Questo perché le due fasi iniziali sono condotte da specifici ceppi batterici che operano su scale dei tempi molto più brevi (giorni) e a valori ottimali di pH più bassi (5-6) rispetto alle due successive.
- L'intensa produzione di acidi organici delle prime due fasi comporta, come diretta conseguenza, un abbassamento del pH. Questo impone, negli impianti tradizionali (dove le 4 fasi della DA avvengono simultaneamente nello stesso ambiente), l'aggiunta continua di reagenti per tamponare le variazioni di pH, ed è spesso causa di diminuzione/arresto della produzione di metano.

Impianto bi-stadio di Soliera (MO)

Matrici organiche impiegate

- L'impianto utilizza prevalentemente le deiezioni zootecniche dell'Azienda Lugli e non produrrà variazioni del ciclo aziendale, né del Piano di Utilizzazione Agronomica.
- L'impianto verrà alimentato collegando direttamente le stalle aziendali a una prevasca di caricamento (liquami direttamente con sistemi di pompaggio, letami attraverso pala meccanica).
- I materiali trattati dall'impianto (digestato) verranno pompati direttamente negli stoccaggi aziendali.

Impianto bi-stadio di Soliera (MO)

Matrici organiche impiegate

SOSTANZA	t/gg	t/anno
Letame bovino	13	4.745
Liquame bovino	6	2.190
Totale	19	6.935

Impianto bi-stadio di Soliera (MO)

Dati teorici dell'impianto

	Valori	u. m.
Potenza termica introdotta	292	kW
Potenza termica disponibile (motore + recupero fumi)	135	kW
Potenza elettrica installata	100	kW
Potenza termica impiegata nel processo	40	kW
Potenza termica disponibile per utenze esterne	95	kW
Rendimento termico globale	45	%
Rendimento elettrico	34	%
Produzione annua biogas	442.000	m³
Energia elettrica prodotta (8.000 h/anno)	800.000	kWh/a
Autoconsumi energia elettrica (ca. 7%)	56.000	kWh/a
Energia elettrica immessa in rete	744.000	kWh/a
Produzione totale energia termica	1.080.000	kWh/a
Autoconsumo energia termica	320.000	kWh/a
Energia termica ceduta ad utenze esterne	760.000	kWh/a

Impianto bi-stadio di Soliera (MO)



Elementi funzionali

- Prevasca
- Reattore primario
- Reattore secondario
- Gruppo di pompaggio
- Gruppo di trattamento del biogas
- Gruppo di cogenerazione
- Gruppo termico
- Edificio tecnico

Impianto bi-stadio di Soliera (MO)



Reattore primario
200 m³

Dotato di:

- Impianto riscaldamento ad anelli radianti
- Imp. di desolforazione biogas prodotto
- agitatori ad elica e rompi crosta
- Sensori di livello, temperatura e pressione
- valvola di sicurezza
- linea gas collegata al reattore secondario

Impianto bi-stadio di Soliera (MO)



Reattore secondario
1.200 m³

Dotato di:

- Impianto riscaldamento ad anelli radianti
- Imp. di desolforazione biogas prodotto
- agitatori ad elica e rompi crosta
- Sensori di livello, temperatura e pressione
- valvola di sicurezza
- accumulatore pressostatico a doppia membrana
- linea gas collegata al gruppo di trattamento biogas



Si può affermare che

“l’impianto di Soliera sia a tutti gli effetti un esempio di *buona pratica*, sia per l’elevato contenuto tecnologico, sia per i soggetti coinvolti”.



Si può affermare che

Sia riuscita la collaborazione tra soggetti pubblici, **Enea e Crea**, e privati, la start-up **Biogas Italia** e **l'Azienda agricola Lugli**. Quest'ultima ha ceduto in comodato d'uso il terreno, fornisce gli effluenti zootecnici per l'alimentazione dell'impianto e partecipa alla gestione dello stesso



Si può affermare che

Un'attività di monitoraggio del funzionamento e delle prestazioni dell'impianto costituirà un ulteriore punto di forza, fornendo informazioni utili per la sua replicabilità in Italia e all'estero

Impianto CAT di Correggio (RE)



INNOVAZIONE

- Primo impianto in Italia certificato Biogasfatto bene
- La Cooperativa Agroenergetica Territoriale (CAT) riunisce 26 aziende agricole e 5 cantine sociali
- Sperimentazione di colture dedicate (mais, triticale, sorgo) in secondo raccolto e semina su sodo su 350 ha

RICADUTE

Conformità a

- **Rispetto dell'ambiente**
- **Sicurezza**
- **Tracciabilità di prodotti e processi**
- **Regole trasparenti di gestione**

Vantaggi

- **Raccolta documentazione gestione impianto (comunicazioni con l'autorità, analisi digestato, carico e scarico prodotti, risultati analisi prodotti e processi, ecc.)**

Impianto CAT di Correggio (RE)



La certificazione “BIOGASFATTOBENE”

- Il marchio “BIOGASFATTOBENE” si ottiene attraverso l’adesione (volontaria) ad un disciplinare che fissa i criteri per una corretta gestione degli impianti a biogas.
- ENAMA è l’Organismo di Certificazione esclusivo per l’Italia e il CIB è il detentore del marchio BIOGASFATTOBENE.
- Verifiche ispettive presso gli impianti sono finalizzate a certificare il processo di produzione e utilizzazione del biogas in conformità agli obiettivi fissati dal disciplinare.



Impianto CAT di Correggio (RE)



La certificazione “BIOGASFATTOBENE”

Punta a raggiungere la massima riduzione possibile di:

- pericoli per la sicurezza degli operatori
- impatti ambientali:
 - impatto visivo del sito
 - impatto olfattivo del sito
 - impatto del pretrattamento delle biomasse
 - impatto sonoro dell'utilizzo del motore endotermico per la conversione energetica del biogas
 - impatto inquinanti di scarico del motore endotermico per la conversione energetica del biogas
 - impatto di gestione, trattamento e utilizzo del digestato
- impatto sulla coscienza sociale delle tipologie e dei quantitativi delle biomasse utilizzate, con particolare riferimento alle superfici agricole e ai prodotti sottratti alla filiera alimentare.

(produzione in azienda di una quota di biomasse destinate a fermentazione $\geq 50\%$ in peso sul totale delle biomasse utilizzate nel reattore).

Impianto CAT di Correggio (RE)



Matrici organiche impiegate:
colture dedicate, effluenti zootecnici e sottoprodotti (100% aziendali)

SOSTANZA	t/gg	t/anno
Mais	28,8	10.500
Sorgo	4,1	1.500
Triticale	11,9	4.350
Effluenti bovini	8,2	3.000
Effluenti avicoli	0,5	170
Polpe barbabietola	3,8	1.400
Graspi uva	2,7	1.000
Totale	60,1	21.920



Impianto CAT di Correggio (RE)



Dati impianto

- 1 platea di stoccaggio con alimentazione continua
- 2 fermentatori mesofili (40-45 °C) di 2.500 m³ ciascuno
- 1 post fermentatore di 3.200 m³
- 2 vasche per residui di 4.400 m³ ciascuna



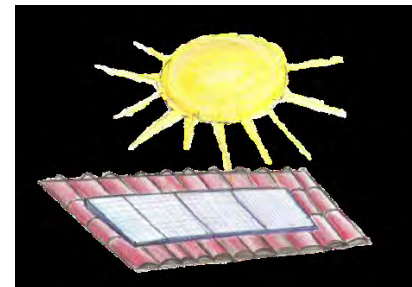
	Valori	u. m.
Potenza elettrica installata	998	kW
Potenza termica impiegata per fermentatori	140	kW
Potenza termica per essiccatoio foraggi e biopellet	750	kW
Produzione annua biogas	3.800.000	Nm ³
Energia elettrica prodotta	7.898.571	kWh/a
Digestato prodotto	18.800	t/a

Impianto CAT di Correggio (RE)



Inoltre

- 1 impianto fotovoltaico (174.000 kWh/anno)
- 1 impianto di pellettizzazione del digestato (eliminazione dei clostridi, riduzione volumi e concentrazione nutrienti)
- 1 sistema di essiccazione del foraggio dai cascami termici dei generatori



La digestione anaerobica nei paesi in via di sviluppo

- Il primo digestore anaerobico moderno fu costruito nel 1859 in India per il trattamento delle acque reflue del lebbrosario di Mumbai
- Nei paesi in via di sviluppo sono stati avviati negli ultimi decenni numerosi programmi di supporto alla realizzazione, presso villaggi e fattorie con piccoli allevamenti, di mini e micro impianti di biogas alimentati con deiezioni animali, reflui domestici e avanzi di cucina
- La produzione decentrata di energia e combustibili rinnovabili, con impianti di dimensioni ridotte e di facile gestione, è un fattore chiave per lo sviluppo delle aree rurali dei paesi più poveri e, dopo circa 25 anni di miglioramenti ed esperienze, la tecnologia del biogas su piccola e piccolissima scala è considerata una delle opzioni più promettenti per combattere la "povertà energetica"



Fonte: Eawag (Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology) - Anaerobic Digestion of Biowaste in Developing Countries, 2014

La digestione anaerobica nei paesi in via di sviluppo

- 10 kg di rifiuto organico umido (ad es. scarti di cucina o mercato ortofrutticolo) sono in grado di produrre 1 m³ di biogas, con un contenuto energetico pari a circa 6 kWh.
- Diverse tipologie di impianti, realizzati con materiali disponibili “in loco” (serbatoi interrati in calcestruzzo, serbatoi in materiale plastico ecc.) con una presenza ridotta di componenti meccaniche (pompe, agitatori ecc.)
- OLR (tasso di carico organico, una misura della capacità di conversione biologica del processo di digestione anaerobica, che non deve essere troppo alto per evitare l'accumulo di acidi grassi volatili e il conseguente abbassamento del pH e inibizione della metanogenesi) compreso fra 4-8 kg VS/m³ di reattore per giorno per reattori continuamente agitati fino a 2 o meno per sistemi fed-batch non agitati (Vögeli et Al., 2014)
- Utilizzo del biogas per alimentazione di cucine e/o produzione di acqua calda sanitaria e del digestato tal quale o delle frazioni solida e liquida come fertilizzante organico

Digestore pilota dell'Università Edoardo Mondlane di Maputo (Mozambico)

Impianto pilota realizzato dall'ONG ACRA-CCS e dall'Università di Maputo è in grado di processare circa 200 kg/giorno di rifiuti organici provenienti dalle cucine e mense del campus universitario, con un contenuto di solidi volatili (VS) pari all'80% del peso secco ed un tenore di umidità intorno al 75%

Principali caratteristiche

- Impianto di tipo "plug-flow", costituito da due serbatoi in materiale plastico del volume di 10 m³ ciascuno disposti in serie, il primo dei quali è provvisto di un sistema di agitazione a manovella. La biomassa in alimentazione passa da un reattore all'altro e il digestato nel serbatoio di raccolta tramite un sistema di sifoni, senza uso di pompe
- Tempo di ritenzione idraulica (HTR): circa 30 giorni
- OLR calcolato: 2,67
- Produzione massima di biogas: circa 18 m³/giorno
- Produzione digestato: circa 500 litri/giorno



Foto: luglio 2016