

Processo di partecipazione per la realizzazione
dell'impianto di digestione anaerobica e compostaggio
nel territorio nord - orientale della Provincia di Venezia

PER INFORMAZIONI

aatoVa
veneziaambiente

Via Forte Marghera, 191
30173 Mestre - Venezia
Tel. +39 041 2501835
Fax +39 041 2501830
www.veneziaambiente.it

SEGRETERIA

AEQUIN
GROUP

Via delle Industrie, 18/a
30038 - Spinea (VE)
Tel. +39 041 8221863
Fax +39 041 8221864
eventi@aequagroup.com
www.aequagroup.com

**VERBALE SECONDO
INCONTRO
CONOSCITIVO:
tipologia di impianto
e tecnologie
applicabili**



Martedì 29 Novembre 2011
Auditorium comunale del Comune di Ceggia, via Roma 159

Secondo incontro conoscitivo: TIPOLOGIA DI IMPIANTO E TECNOLOGIE APPLICABILI

PRESENTI

6 rappresentanti della sfera politica; 3 rappresentanti degli uffici tecnici; 34 cittadini dei comuni del territorio compreso tra Portogruarese e Sandonatede.

ORDINE DEL GIORNO:

- SALUTI INIZIALI E INTRODUZIONE DEGLI INTERVENTI
Dott. Alessandro Pavanato, AATO Venezia Ambiente
- DIGESTIONE ANAEROBICA DEI RIFIUTI ORGANICI: STATO DELL'ARTE NELLA REGIONE VENETO
Lorena Franz - Alberto Ceron, ARPA Veneto - Osservatorio Regionale per il Compostaggio
- DIGESTIONE ANAEROBICA E COMPOSTAGGIO: INTEGRAZIONI DI SISTEMI
Dott. Agronomo Werner Zanardi, Consorzio Italiano Compostatori
- PROCESSO DI DIGESTIONE ANAEROBICA A SECCO
Prof. Andrea Zorzi, esperto di impianti di compostaggio e digestione anaerobica
- RONDA SYNGAS GENERATOR
Ing. Giovanni Sacchiero, Ronda engineering srl

Il Dott. Alessandro Pavanato saluta i presenti e introduce i relatori della serata e i temi dei loro interventi. Il primo intervento si concentrerà nel precisare quale sia la situazione della gestione della frazione organica in Veneto e le caratteristiche della digestione anaerobica. In seguito saranno approfondite le principali tipologie di digestione anaerobica e compostaggio, che si differenziano per le diverse tecnologie di trattamento dell'organico a umido, a secco e a semisecco. Infine sarà presentata una tecnologia innovativa di trattamento mediante pirolisi, che può essere applicata anche alla frazione organica.

Per approfondire quanto riportato nel presente documento, consultare le presentazioni inserite nel sito web del processo partecipato.



Il Dott. Alberto Ceron, dell'Osservatorio Regionale per il Compostaggio (ARPAV), inizia la presentazione spiegando l'evoluzione del trattamento della frazione organica attraverso digestione anaerobica in Veneto.

I primi digestori anaerobici risalgono alla seconda metà degli anni '90, successivamente, per ridurre i costi di smaltimento del digestato sono stati integrati con impianti di compostaggio.

Oggi i sistemi integrati rappresentano una rilevante opportunità per il trattamento dei rifiuti organici e dei fanghi da trattamento delle acque reflue urbane, con produzione di energia elettrica e termica.

Secondo fonti ARPAV del 2010, la frazione organica prodotta e raccolta nella regione Veneto corrisponde a 1 milione di tonnellate, ma di queste, soltanto 240.000 ton vengono avviate ad impianti di digestione anaerobica.

L'energia elettrica lorda prodotta in Veneto nel 2010 dagli impianti di rifiuto è 51 GWh. 1 Nmc di biogas produce circa 2,2 kWh di energia elettrica.

Tramite il processo di digestione anaerobica possono infatti essere trattati differenti tipologie di materiale:

Rifiuti Urbani:

- FORSU e materiali lignocellulosici (frazione erbosa del verde urbano)

Rifiuti Speciali:

- Fanghi di depurazione civile
- Scarti dell'agroindustria

Altri materiali organici:

- Sottoprodotti dell'agroindustria
- Sottoprodotti di origine animale (SOA)
- Deiezioni zootecniche
- Produzioni agricole

La digestione anaerobica rappresenta un processo biologico nel quale i batteri in assenza di ossigeno trasformano il materiale organico in gas costituito prevalentemente da metano e anidride carbonica. Quantità e qualità dei gas sono correlate dalle porzioni di rifiuti trattati e dal loro "pregio".

Il residuo del processo è costituito dal digestato che può essere assoggettato alla tipologia di fango (rifiuto) come stabilito dal D.lgs 99/92 o alla tipologia fertilizzante ai sensi del D.Lgs 75/10 se avviato a compostaggio.

La stabilità del processo può essere monitorata attraverso una serie di parametri quali: pH, alcalinità, acidi grassi, temperatura, quantità di gas prodotto; è fondamentale garantire una buona miscelazione della massa, affinché i batteri lavorino adeguatamente il substrato.



Le tecniche di digestione anaerobica possono essere suddivise in tre gruppi principali, distinguibili in relazione alla quantità di sostanza secca o solidi totali (ST) presenti nel substrato avviato a digestione:

- Digestione a umido (wet digestion), $ST \leq 10\%$ (tra le prime tecniche sviluppate, applicata anche ai depuratori);
- Digestione a secco (dry digestion), $(ST) \geq 20\%$ (tecnica sviluppata più recentemente);
- Processi a semisecco (ST 10 – 14%).

La digestione anaerobica può essere condotta in condizioni mesofile (circa 35°C), con tempi di residenza di 25-30 giorni, termofile (circa 55°C), con tempi di residenza inferiori ai 14 – 16 giorni e psicrofile (10 - 25 °C), con tempi di residenza dell'ordine dei 60 giorni. Ogni tecnica di digestione associata ad una determinata temperatura presenta diversi vantaggi e svantaggi. Il processo di digestione anaerobica produce biogas, dal quale si ricavano sia energia elettrica che termica, a differenza del processo di compostaggio che è energivoro.

Tuttavia, in relazione agli alti costi iniziali di realizzazione, è conveniente promuovere la realizzazione di impianti di taglia non eccessivamente piccola. In Veneto attualmente sono attivi 8 impianti di Digestione Anaerobica che trattano oltre 300.000 t/anno di rifiuti organici da raccolta differenziata (si veda presentazione). È prevista la realizzazione di altri 2 impianti nelle Province di VI e RO.

Successivamente ha preso parola il Dott. Agronomo Werner Zanardi, del Consorzio Italiano Compostatori, fornendo approfondimenti in materia di integrazione dei sistemi di digestione anaerobica e compostaggio. In Italia sono presenti 15 impianti di digestione anaerobica, diffusi prevalentemente nel nord. Si tratta di impianti con tecnologia a umido che completano il processo con il finissaggio del digestato mediante il compostaggio.

Dal 2000 è andato diffondendosi il processo di digestione anaerobica che permette la produzione di biogas e la conseguente generazione di energia, digestato solido da avviare al processo di compostaggio e di uno scarto liquido da smaltire o da utilizzare come fertilizzante azotato. Il materiale in ingresso nel processo di digestione anaerobica è rappresentato solitamente dalla Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano (FORSU), organico agroindustriale, fanghi di depurazione dei reflui civili, alimenti confezionati scaduti. Tali matrici vengono miscelate e triturate assieme a scarti vegetali, potature e sfalci in proporzione circa 1 a 1. Avviene poi un trattamento di ossidazione e maturazione, durante il quale il materiale è soggetto ad areazione forzata, rivoltamento ed evaporazione con sviluppo di calore (70-75°C). Infine avviene una raffinazione dalla quale risulta una frazione di compost pari al 30-40% rispetto al prodotto iniziale, scarti (5-20%) e parti legnose che possono essere recuperate e reintrodotte all'ingresso del processo.

La fase attiva del processo può avvenire in cumuli areati con rivoltamento in sistemi chiusi (capannoni) o in biocelle che non necessitano di rivoltamento, in quanto l'aria è sempre insufflata dal basso, aspirata e convogliata in biofiltri.

Per il contenimento degli odori viene adottata una strategia integrata che prevede:

- Ambienti o manufatti completamente chiusi e in depressione, con aspirazione forzata di tutti i volumi destinati alle fasi di ricevimento, stoccaggio, fase aerobica di compostaggio;



- Trattamento delle arie esauste provenienti dai sistemi di aspirazione di tutto l'impianto prima della loro immissione in atmosfera;
- Prescrizioni per una corretta gestione dell'impianto (evitare stoccaggi prolungati, prevenire fenomeni di anaerobiosi nella biomassa in fase di compostaggio, ecc.).

Alla fine del processo il compost può essere utilizzato in agricoltura, orticoltura, frutticoltura, nella gestione del verde pubblico e privato, per la manutenzione di scarpate e impianti sportivi, ecc ...

Il compostato può essere certificato mediante apposite disposizioni di legge che garantiscono la provenienza e la qualità del prodotto.

Al termine della presentazione sui sistemi integrati, il Prof. Andrea Zorzi, esperto di impianti di compostaggio e digestione anaerobica, illustra la tecnologia a secco. Nella tecnologia a secco illustrata il tenore di sostanza solida del materiale in ingresso si aggira attorno al 28-45% ed il processo si svolge in continuo, ovvero con alimentazione e uscita senza interruzioni, a differenza di altri processi a batch che utilizzano biocelle/biotunnel caricate in modo discontinuo. Il materiale in ingresso non necessita di particolari pretrattamenti in quanto la presenza nel rifiuto di sassi, vetro o legno non causa inconvenienti di alcun tipo nel processo. Il flusso ed il movimento avvengono in fase unica in orizzontale secondo uno sviluppo per stadi, nei quali le sostanze vengono aggredite, scomposte e semplificate: idrolisi, acidogenesi, acetogenesi, metanogenesi.

Nel trattamento ad umido, al contrario, i processi si svolgono in due fasi, una idrolitica e una metanigena, con uno sviluppo in genere verticale. Nel processo di digestione a secco inoltre il flusso è generato da un sistema di prelievo in uscita (non di spinta in entrata) che obbliga la matrice a seguire un flusso unidirezionale e a permanere nel digestore per un tempo costante (14-21 giorni). Un terzo del digestato in uscita viene reimpresso nel sistema come inoculo per le biomasse fresche introdotte. L'attento sistema di monitoraggio della miscela introdotta prevede il controllo della concentrazione, la corretta miscelazione e l'efficienza dei processi di stabilizzazione. Un albero a lenta rotazione, posto internamente al reattore, omogeneizza il materiale trattato, lo degasa e risospinge l'inerte grossolano. Questa tipologia di processo di digestione non presenta particolari problemi di instabilità legati agli elevati carichi organici biodegradabili. Mentre nei processi wet i carichi organici sono piuttosto bassi, inferiori a 6 kgVS/mc x giorno, tipicamente nell'intervallo 2-4 kgVS/mc x giorno, il carico organico dei processi dry è prossimo a 10 kgVS/mc x giorno e 6.5 kgVS biodegrad./mc x giorno.

I moduli delle tecnologie dry possono essere molto compatti, presentano reattori di volumi ridotti, in quanto non è necessario aggiungere acqua, ed occupano superfici inferiori rispetto ad altre soluzioni. Un singolo modulo con capacità di circa 20.000 t/anno, pari a 1.200 mc, ricopre una superficie di circa 250 mq. Ulteriori aspetti positivi della tecnologia dry riguardano: l'ottimale igienizzazione dell'effluente attraverso le elevate temperature in cui avviene il processo, la possibilità di implementare l'impianto con telecontrollo e l'elevata ermeticità del reattore che evita emissioni odorigene.

L'ultimo intervento proposto dall'ing. Giovanni Sacchiero, illustra una tecnologia innovativa di trattamento della frazione organica mediante processi di pirolisi e gassificazione.



In questo tipo di processo la degradazione della sostanza organica non ha origine biologica ma è prodotta da un processo termico ad elevata temperatura; si parla dunque di syngas e non di biogas. Nel caso della pirolisi illustrata, le temperature di trattamento si aggirano attorno i 900 gradi; a queste temperature avviene una reazione di cracking in cui sostanze complesse vengono scomposte in sostanze più semplici.

La gassificazione avviene a 1000°C e permette l'eliminazione di tutte le sostanze indesiderate. A valle del processo si genera una miscela di gas semplici, di cui il 50% risulta energeticamente utile (metano, monossido di carbonio, idrogeno e altri idrocarburi); la restante percentuale è costituita da sostanze inerti come anidride carbonica e azoto.

Durante le fasi di processo non vengono generati né emessi in atmosfera prodotti ossidati indesiderati, né sono prodotti rifiuti. Il processo mediamente produce 2 kWh di energia elettrica per 1 kg di Sostanza Secca, garantendo maggiore efficienza del sistema e quindi maggior rendimento del processo. Il materiale sabbioso in uscita subisce un processo di vetrificazione che ne permette la trasformazione in materiale inerte. Gli scarichi liquidi (trattati in un depuratore) sono conformi alle norme sugli scarichi nei corsi d'acqua superficiali. Il syngas prodotto ha potere calorifico che si attesta attorno alle 4700 kcal/mc.

Quantificando il rendimento elettrico, da 8000 tons di rifiuto con umidità al 50% si ottiene circa 1 MW di potenza con funzionamento per 8000 ore anno.

D. Assessore Camani, Comune di Jesolo.

È corretto affermare che la tecnologia dry consente minore esposizione dei materiali all'aria aperta, così da controllare meglio gli odori?

R. Prof. Zorzi

La movimentazione della frazione organica avviene in tutte le diverse tecnologie in zone chiuse ed in depressione. Gli odori sono pertanto molto limitati perché non c'è trasferimento delle masse, soprattutto con esposizione all'aria. I nuovi impianti vengono fatti con doppio portone, ovvero una bussola in cui il camion sosta prima di entrare nell'area di scarico del rifiuto.

R. Dott. Ceron ARPAV

Le direttive della Regione Veneto sono molto restrittive a riguardo. Impongono che tutte le fasi del processo che potrebbero essere fonte di emissioni odorose – come ad esempio la fase di stoccaggio del materiale in ingresso, di pretrattamento e di digestione – avvengano in aree chiuse e depresse.

D. Sig. Moretto, Comune di Jesolo

Esprime le perplessità e le opinioni in rappresentanza di chi vive nei pressi dell'impianto di Pinerolo: ritiene che l'impianto dovrebbe essere realizzato vicino a strade di traffico e alle zone industriali, buone soluzioni che lasciano dubbi sulle installazioni previste.



D. Assessore Pellizzon, Comune di San Stino di Livenza

Un impianto esistente che impegna materiali di scarto proveniente da coltivazioni cerealicole e reflui zootecnici potrebbe ospitare rifiuti organici?

R. Sì purché la gestione venga attuata in maniera adeguata e l'impianto sia debitamente autorizzato.

D. Qual è la dimensione standard di un impianto di digestione anaerobica e compostaggio?

R. Per un impianto da 80.000 ton/anno servono circa 12 ha, ma la maggior parte dello spazio è dedicata allo stoccaggio del compost.

D: Il generatore di syngas non è poco adatto al nostro caso di studio? Non mette in discussione la RD e la corretta gestione del rifiuto?

R. L'impianto syngas non mette in dubbio la raccolta differenziata; può essere utile a chiudere il ciclo per il residuo materiale che andrebbe in discarica. Nel nostro caso, se adottata, utilizzerebbe unicamente frazione organica.

D. Drigo, Comune di San Michele al Tagliamento.

Come avviene l'alimentazione continua? C'è bisogno di stoccaggio continuo? Riesce a sopperire alle variazioni di quantità stagionali tipiche delle aree turistiche?

R. Prof. Zorzi

I sistemi discontinui sono poco flessibili. Nel corso delle stagioni di bassa produzioni infatti, impiegano molto tempo per essere riempiti e arrivare a regime. I sistemi continui opportunamente dimensionati e progettati possono far fronte ai picchi stagionali.

D. Qual'è la percentuale di ceneri da smaltire nella tecnologia syngas?

R. Dipende dal materiale, circa il 10 – 15% che poi vengono vetrificate, quindi non sono rifiuti ma inerti.

D. L'impianto è in grado di autoalimentarsi termicamente?

R. Assolutamente sì, consuma il 10% del gas che produce, il 90% quindi produce energia elettrica e calore.

D. La preessiccazione produce emissioni?

R: No, non ci sono emissioni, avviene attraverso acqua condensata.

D. Sig. Bilotto, Legambiente

È stato opportunamente considerato il bilancio economico del futuro impianto (costi di realizzazione, di conferimento e di gestione)?

R. Dott. Pavanato.



Il costo di smaltimento di una tonnellata di rifiuto attualmente è stato valutato attorno ai 80-90 €/tons, escluso il trasporto. Il costo dovrà dunque essere inferiore.

D. Sig. Dal Ben Giambattista, Comune di Ceggia

Quanti mezzi dovrebbero transitare nell'arco di un anno per far funzionare un impianto di 40000 tons? Chi potrà consegnare all'impianto? Solo il porta a porta? L'impianto è aperto anche agli agroalimentari, ai commercianti?

R. Dott. Pavanato

Circa 2-3000 camion all'anno in ingresso e circa la metà in uscita, secondo le dimensioni, escludendo comunque mezzi piccoli.

D. È previsto un controllo sul rifiuto in arrivo? È prevista la tracciabilità del materiale tra ingresso e uscita?

R. Dott. Pavanato

Il rifiuto giungerà dal solo circuito di raccolta dei rifiuti urbani della provincia di Venezia. Ogni carico in ingresso sarà opportunamente registrato come previsto dalle disposizioni di legge (registro di carico e scarico).

D. Sarà realizzato un protocollo odori?

R. Dott. Ceron – Arpav

Come precedentemente illustrato, la normativa regionale è molto rigorosa sulla gestione del rifiuto. Si potranno realizzare campagne olfattometriche, anche per comprendere cosa succede a livello locale.

D. Sono previsti benefici per i cittadini del comune che ospiterà l'impianto?

R. Dott. Pavanato

Nella procedura di valutazione di impatto ambientale potranno essere proposte azioni di compensazione tra le quali potrebbero essere proposte tariffe incentivanti.

D. Come è stato valutato l'inquinamento acustico prodotto dall'impianto?

R. Dott. Pavanato

Le emissioni sonore sono regolamentate da disposizioni regionali e nazionali specifiche.

D. Assessore Bragato, Comune di Ceggia

Qual'è il punto di sostenibilità economica di un impianto? È possibile farne due?

R. Dott. Pavanato

40.000 ton/anno sono sufficienti per un solo impianto, anche per ammortizzarne le spese di costruzione.



In chiusura dell'incontro il Dott. Pavanato, ringrazia e congeda i presenti ringraziandoli per la loro attiva partecipazione. Ringrazia in particolare il comune di Ceggia per l'ospitalità.

Invita a seguire anche il prossimo incontro sull'individuazione dei criteri di scelta per l'ubicazione dell'impianto che si terrà il 13 dicembre 2011 presso la Sala Rappresentanza del Comune di Jesolo in Via S. Antonio n. 11.

