

Biogas? Bocciato all'esame del rasoio di Occam

Fabio Musmeci





Sulla carta, esiste oggi un largo consenso circa la necessità che i rifiuti siano oggetto di una politica che impieghi in modo integrato le soluzioni tecnologiche esistenti, vale a dire non solo gli impianti ma anche, in ordine di priorità, i sistemi di prevenzione, la gestione sul posto del riciclo, la raccolta e il trasporto ed infine il residuale trattamento finale. Insomma una “cassetta degli attrezzi” nella quale ogni strumento abbia un ruolo preciso e importante. Al contrario, per il settore del trattamento dell'organico (ma non solo), molti dei soggetti coinvolti, siano essi pubblici o privati propongono, di fatto, la sola soluzione del grande impianto integrato anaerobico/aerobico, atto a produrre biogas, che essendo di “provenienza organica” viene considerato, più a torto che a ragione, un combustibile ad emissioni climalteranti nulle. Ultimo il caso del Comune di Roma che chiede, attraverso il PNRR, il finanziamento di due grandi biodigestori.

Contro questo atteggiamento è importante riaffermare il criterio secondo il quale nella gestione del rifiuto organico devono essere esplorate tutte le potenzialità del territorio e utilizzate tutte le sue caratteristiche, con un approccio *bottom up* che rispetti i principi di prossimità e di sussidiarietà, spesso sbandierati ma raramente applicati.

In termini pratici, questo vuol dire adottare un sistema di azioni in sequenza.

- **Il rifiuto può essere evitato?** Possono cioè essere realizzate iniziative di prevenzione, come per esempio avviene nel progetto *Reduce*?⁽¹⁾

Lo spreco alimentare rappresenta quasi due terzi (60%) di tutti i rifiuti organici provenienti dalle famiglie e da fonti simili e la quantità di spreco alimentare evitabile è stimata in 27 kg/abitante/anno.⁽²⁾

- Se il rifiuto viene prodotto, si può evitare di conferirlo al sistema di gestione? E cioè, in ordine di priorità:
 - a) può essere trattato localmente, presso lo stesso produttore (per esempio per mezzo dell'autocompostaggio, la cui forma più nota è quella domestica ma il cui principio può essere esteso anche alle utenze non domestiche)?
 - b) può essere trattato a livello di condominio, consorzio, ecc. (compostaggio di comunità)?
 - c) può essere raccolto e conferito ad un piccolo impianto locale dallo stesso furgone di raccolta da 3 metri cubi evitando il trasporto ad un impianto remoto con il necessario trasferimento su grandi camion da 25 tonnellate?

Allo stesso modo, bisogna chiedersi: cosa possono fare gli Enti sovra-ordinati per sostenere quelli sotto-ordinati nell'affrontare la problematica dei rifiuti organici. Cosa può fare un comune per aiutare le utenze a trattare direttamente i propri scarti organici? Quali politiche tariffarie? Quale supporto da parte delle Regioni? Sono anni ormai che la municipalizzata di Roma (l'AMA) non distribuisce più le compostiere domestiche, limitandosi a concedere uno sgravio a chi prova di averne acquistata una (e l'autocostruzione?).

Perché ancora non si vedono le compostiere elettromeccaniche previste da progetto AMA finanziato dalla Regione Lazio con un bando del 2017 e oggetto di un accordo con ENEA del 2015⁽³⁾? Eppure non mancano esempi di buone pratiche, anche vicini. Progetti quali quelli portati avanti da ENEA con Aeroporti di Roma (autocompostaggio), con ACEA con il compostaggio diffuso (es. Fiera di Roma), op-

pure le esperienze in Emilia Romagna di *compost sharing* (condivisione a chiamata di attrezzature come vagli, trituratori ecc.), i finanziamenti di alcune regioni (tra cui Lazio e Campania) per il compostaggio, l'inclusione di questi temi nei Criteri Ambientali Minimi per la politica di acquisti verdi della PA – tutto ciò va nella direzione del supporto ai piccoli impianti e della creazione di nuovi servizi collegati per il monitoraggio, l'assistenza, la conduzione, la comunicazione. Il piano industriale di Acea “prevede di installare 150 *SmartComp* entro il 2024 al fine di implementare un modello delocalizzato e condiviso di gestione ⁽⁴⁾ dei rifiuti”.



Figura 1. Compostatrice elettromeccanica usata per il compostaggio di prossimità.

Le utenze, per le quali è difficile effettuare compostaggio potrebbero essere trattate con essiccatori che renderebbero i cicli di raccolta meno frequenti e più efficienti, evitando la raccolta e il trasporto dell'acqua. Viene il dubbio che l'immaginario collettivo sia portato a ritenere più avanzata e più scientifica la soluzione del grande impianto “industriale” solo perché caratterizzata da un dato intrinseco di complicazione in confronto ad altre soluzioni più semplici e più economiche, ma proprio per questo ritenute troppo poco tecnologiche. In casi simili bisognerebbe invece applicare il principio base della scienza moderna noto come “rasoio di Occam”, secondo il quale “*frustra fit per plura quod potest fieri per pauciora*”: “è futile fare con più mezzi ciò che si può fare con meno”.



Figura 2. Compostiera da giardino a rivoltamento facilitato dotata di due camere, una di conferimento, l'altra di maturazione. Quando finisce la maturazione il compost viene scaricato e i ruoli si invertono

In altri termini, non vi è motivo alcuno per complicare ciò che è semplice.

Principio non contraddetto da quanto affermato, per esempio, dal Piano d'Azione per le tecnologie ambientali nell'UE, secondo il quale “le tecnologie compatibili con l'ambiente non sono solo tecnologie singole, ma sistemi totali che comprendono *know-how*, beni e servizi, apparecchiature e procedure organizzative e di gestione”. ⁽⁵⁾



È la capacità di cogliere la complessità del sistema – non di aumentare la sua complicazione! – a rivelarsi essenziale per offrire soluzioni tecnologicamente avanzate.

Per certi aspetti, la situazione appare simile a quella che si determinò in occasione del dibattito sul nucleare, quando una delle argomentazioni principali dell'opposizione riguardava proprio la grandezza degli impianti, contrapposta all'idea che "piccolo è bello". Posizione quest'ultima condivisa allora da molte associazioni ambientaliste, compresa Legambiente, che oggi sembra invece diventata "più realista del re", sostenendo l'importanza dei grandi impianti di biodigestione.

Altamente istruttivo è poi il confronto tra le due soluzioni di trattamento anaerobico e aerobico del rifiuto. Al riguardo, il primo punto da stabilire, di carattere generale, è che nella scala delle priorità da applicare alla gestione dei rifiuti il recupero di materia viene prima del recupero energetico. Tale principio, che è ben evidente ad esempio al riutilizzo della plastica rispetto alla sua combustione per produrre energia, dovrebbe valere, in maniera analoga, per il rifiuto organico.

Per ottemperare almeno in parte a questo principio, i processi di digestione devono essere accompagnati da una successiva fase di compostaggio, come in effetti accade nel caso degli impianti integrati anaerobico/aerobico. Ma il problema del mancato recupero di materia riemerge tale e quale dal confronto tra i dati risultanti dagli impianti integrati e quelli risultanti dagli impianti di solo compostaggio. Nel rapporto sui rifiuti dell'ISPRA 2021 si legge che:

"Negli impianti di [solo] compostaggio sono trattate 3,2 milioni di tonnellate, circa 3,1 milioni di tonnellate sono trattate in impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico, mentre circa 338 mila tonnellate sono avviate in impianti di digestione anaerobica. Gli ammendanti complessivamente prodotti sono pari a circa 1,9 milioni di tonnellate, di cui circa 1,4 milioni di tonnellate, pari al 72,6%, prodotti dal [solo] compostaggio ed oltre 510 mila tonnellate (27,4%) prodotte dal trattamento integrato anaerobico/aerobico."

Ossia 1,4 milioni di tonnellate di ammendante su 3,2 milioni di tonnellate di rifiuto trattato danno una stima della resa in ammendante, media degli impianti di compostaggio, pari a $1,4/3,2 = 43,7\%$. Da confrontare con la resa dei impianti integrati, anaerobico/aerobico, pari a 510 mila tonnellate su 3,1 milioni ossia il 16,4%. Dunque, come si vede, il recupero di materia prodotto dagli impianti integrati risulta molto meno della metà del recupero di materia ottenibile mediamente gli impianti di solo compostaggio.

Il quadro è confermato anche da recenti progetti di impianti integrati, presentati con molta enfasi sulla stampa. Per esempio il progetto per l'impianto di Montespertoli⁽⁶⁾(FI) prevede che, annualmente, da 160.000 tonnellate di rifiuti organici entranti si ottengono 25.000 t. di compost, ossia il 15,6% del conferito. Per l'impianto di Rende in Calabria ⁽⁷⁾ da 50.000 t/anno i progettisti stimano la produzione di 8000 t/anno di compost, pari al 16%. Ancora più significativo, in un certo senso, il caso reale dell'impianto di Sant'Agata Bolognese, gestito da HERA, spesso portato come esempio virtuoso di economia circolare, nel quale la produzione di Ammen-

**BIOGAS?
BOCCIATO ALL'ESAME DEL RASOIO DI OCCAM**



dante Compostato Misto (ACM) è inferiore al 14% della materia in ingresso (Rapporto Rifiuti ISPRA 2021). Non viene specificato, nel Rapporto ISPRA, il destino del 44% della materia in ingresso (58.761 t/anno su 132.214 t/anno di rifiuti in entrata) classificato come scarto. Probabilmente scarica o inceneritore.

E così, detto a chiare lettere, accade che un impianto di biodigestione sia un prodomo della discarica o dell'inceneritore.

Lo stesso sistema di raccolta è condizionato dalla presenza del biodigestore: nel caso specifico dell'impianto HERA si tratta di grandi cassonetti stradali che, seppure "efficienti" in una logica di movimentazione e di raccolta strettamente industriale, determinano ampiamente, al contempo, la possibilità di una non adeguata selezione del rifiuto.

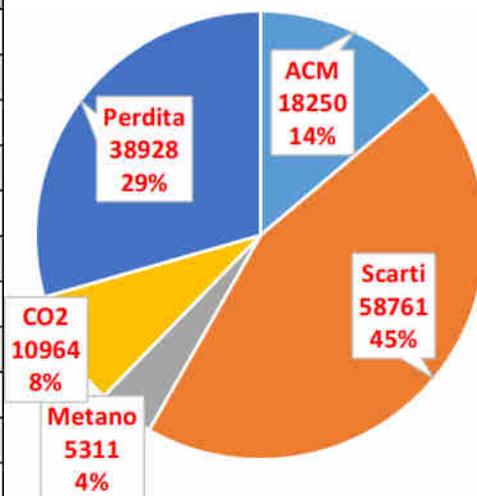


Al contrario, il sistema di raccolta domiciliare (c.d. "porta a porta") permette di identificare il rifiuto e di applicare una tariffa puntuale, legata a una migliore purezza dei materiali raccolti (cioè meno frazioni estranee). La situazione dell'impianto citato è illustrata in modo analitico nella figura successiva.



Bilancio di massa Sant'Agata Bolognese

Valore	Unità	descrizione	Fonte
98.916	t/anno	RSU umido in entrata	ISPRA
33.298	t/anno	verde in entrata	ISPRA
132.214	t/anno	totale rifiuti in entrata	calcolo
12.955.331	nmc	biogas prodotto	ISPRA
7.406.994	nmc	metano prodotto	ISPRA
5.548.337	nmc	CO2=differenza biogas-metano	calcolo
0,572	%	metano nel biogas (CH4/biogas)	calcolo
0,428	%	CO2 nel biogas (CO2/biogas)	calcolo
0,717	kg/mc	densità metano 25C° 1 atm	
1,976	kg/mc	densità CO2 25C° 1 atm	
5.311	t/anno	stima peso metano	calcolo
10.964	t/anno	Stima peso CO2	calcolo



Alla luce di questi dati conviene anche tornare sui recenti progetti, già citati, di due biodigestori integrati (Cesano e Casal Selce) per i quali AMA Roma richiede i finanziamenti del PNRR. In entrambi i casi, le dimensioni sono di 100.000 tonnellate/anno e il costo è pari a 58.638.080 euro: dunque 586 euro/tonnellata. Per gli stessi siti, al termine della consiliatura Raggi, erano stati sviluppati progetti di impianti di solo compostaggio ognuno dei quali prevedeva un carico di 60.000 tonnellate/anno e un costo di 27.651.949 euro: dunque, 461 euro/tonnellata. In altre parole, costi più alti per meno riciclo. Altre considerazioni importanti sono legate alla dimensione degli impianti. Si passa da una dimensione media degli impianti di solo compostaggio di 20 mila t/anno a una più che doppia di quelli di digestione anaerobica (46.000) e a un ulteriore raddoppio nel caso di quelli integrati anaerobici/aerobici (95.000 t/anno, oltre 4 vol-

te la dimensione media di un impianto di solo compostaggio). Si noti che la questione della grandezza degli impianti è rilevante per molteplici aspetti:

- l'impatto sul territorio, con le relative problematiche di accettazione e controllo sociale;
- la collocazione in aree remote con conseguenti costi di trasporto;
- la flessibilità del sistema. Quando si richiedono finanziamenti (esempio bancari) per grandi impianti bisogna avere contratti che impegnano i comuni a conferire quote assegnate di rifiuti organici per molti anni a venire. Questo contrasta con le azioni di riduzione alla fonte (esempio lotta agli sprechi alimentari) che rappresentano invece la priorità europea nella gestione dei rifiuti. In effetti molti impianti del Nord Est oggi non potrebbero fare a meno di quanto conferito dalle regioni del centro/sud perché



progettati anni addietro in una logica di crescita esponenziale dei rifiuti che poi non si è verificata (per fortuna);

- la vulnerabilità del sistema: grandi impianti vuol dire anche, a parità di trattamento, pochi impianti. Il fermo di uno di essi comprometterebbe l'intero sistema di trattamento;
- le occasioni di conoscenza offerte dai piccoli impianti posti accanto alle utenze rimuovono, anche a favore degli impianti più grandi, il timore nei confronti di un'installazione sconosciuta, diminuendo la sindrome NIMBY.

Infine l'imputazione dei costi e il suo livello di trasparenza – questioni chiave dell'intera problematica ambientale. Se esistono costi "nascosti", o comunque se i costi incidono su capitoli diversi, diventa difficile fare confronti significativi. Il compost non gode di sussidi, mentre le sovvenzioni all'anaerobico, come produttore di energia rinnovabile alterano il quadro economico. Senza sovvenzioni, i biodigestori non risulterebbero economicamente sostenibili. E molto ci sarebbe da dire anche circa la "rinnovabilità" dei flussi biologici, che in realtà rappresentano a loro volta, oltre a quelli dell'estrazione di materiali vergini, un fattore di insostenibilità dello sviluppo. La loro attivazione ha richiesto e richiede sconvolgimenti planetari, in ragione dei quali l'idea che siano neutrali in termini di CO₂, andrebbe probabilmente posta in discussione: sono "rinnovabili", per esempio, gli incendi in Amazzonia provocati per far posto alle coltivazioni di soia necessarie a nutrire i nostri maiali?

La verità è che l'uscita dalla società della combustione – visto che combustione significa di per sé un processo ad alta generazione di

gas climalteranti – rappresenta una delle sfide chiave del nostro tempo, si tratti pure di metano proveniente da biomasse. Del resto, dal punto di vista ambientale, il metano come combustibile per autotrazione non appare neppure molto conveniente (cfr. studi di Analisi del Ciclo di Vita - LCA ⁽⁸⁾):

- Benzina: 0,24 kg CO₂ eq/km
- Gasolio: 0,22 kg CO₂ eq/km
- Metano: 0,22 kg CO₂ eq/km
- Ibrido plug-in: 0,17 kg CO₂ eq/km
- Elettrico: 0,15 kg CO₂ eq/km

C'è perfino da chiedersi quanto la disponibilità di metano per autotrazione incida sul ritardo nell'adozione, ad esempio, di mezzi elettrici per la raccolta dei rifiuti da parte di un'azienda che possiede un biodigestore. E infine, quanto pericoloso è l'uso del metano? Solo nel mese di dicembre 2021 abbiamo dovuto registrare le catastrofi di Rocca di Papa, Torre Angela e Ravanusa, tutte prodotte dal metano che viaggia in una rete fatiscente che sarebbe ora di dismettere. Il quotidiano online "Qui Brescia" riporta nel 2020 la notizia dell'esplosione di una cupola dell'impianto di produzione di biogas. ⁽⁹⁾

È importante avere ben chiaro il contesto all'interno del quale trovano posto le osservazioni e le proposte che precedono.

Nel quadro della necessaria riconversione dell'intero sistema industriale in chiave ecologica, un fattore chiave risulta essere lo sviluppo di alternative territorialmente diffuse alla centralizzazione e al gigantismo dell'impostazione novecentesca.

Questa appare una delle direzioni principali in cui si sta muovendo il settore energetico, seppure non senza contraddizioni legate alla



© Mauro Pagnano
Licenza: CC BY-NC-SA 2.0

diversa visione degli attori in gioco.

Nel settore energetico la produzione locale e diffusa è parte ormai integrante delle reti, risultando spesso incentivata dalle stesse istituzioni. Ne risulta una integrazione di sistema tra grandi e piccoli produttori, con una rete in via di trasformazione, dove a fianco delle grandi *Energy Service Companies* (ESCO) si trovano una miriade di piccoli produttori ed autoproduttori. In altri termini siamo nel pieno corso di un rilevante cambiamento di modello, comunemente definito *Energy Transition*. Su tale onda riteniamo sia oggi maturo il tempo anche per una "*Waste transition*" che, in modo analogo a quanto in corso per l'energia, porti il sistema dei rifiuti nel III millennio.

In sintesi, nella *Waste Transition* della quale abbiamo urgente bisogno, il compostaggio diffuso e il compostaggio di prossimità meritano un posto centrale.

E in generale, nella transizione, bisogna evidenziare che il compost svolge un ruolo fondamentale, oltre che per l'uso che se può fare per l'arricchimento dei terreni in agricoltura e nella florovivaistica, anche per il contributo che può dare alla strategia complessiva di lotta al cambiamento climatico (un terreno organicamente sano è fondamentale per lo stoccaggio naturale del carbonio, contribuendo agli assorbimenti di anidride carbonica dall'atmosfera), alla sostituzione di materiale non rinnovabile (come la torba) o di agrochimici, alla promozione dell'utilizzo di materie prime seconde e dei sistemi di riduzione alla fonte dei rifiuti prodotti, alla lotta contro lo spreco alimentare, all'aumento della ritenzione idrica del suolo e della lavorabilità dei terreni. Ripetiamolo: la sfida da raccogliere è interna all'uscita dalla società della combustione (fosse anche la combustione di risorse ritenute rinnovabili) e dell'usa e getta.



L'uso del metano è un palliativo vecchio, da anni '80 del secolo scorso. Per la gestione e valorizzazione della frazione organica dei rifiuti solidi, si deve promuovere una prassi semplice, basata sul principio di sussidiarietà e di prossimità, con la conseguente costruzione di capacità locali di gestione dei rifiuti. Il sistema dei grandi impianti quindi, va integrato con il principio della capacità distribuita, della gestione locale e della rete. Un approccio del quale, ci sembra, la pandemia ha sottolineato l'importanza. Si deve mettere in chiaro che l'obiettivo è quello di diminuire la vulnerabilità del sistema e aumentare i suoi livelli di accettabilità, per mezzo di un aumento della consapevolezza sociale diffusa (molti piccoli impianti vicini ai luoghi di produzione invece che uno grande e spesso distante).

È alla luce delle diverse idee di futuro che possono essere definiti il progresso o la regressione da uno scenario auspicabile.

Il nostro vede protagonista il territorio e la cura, delle persone e delle cose che ci circondano, insieme a una riconquista del sapere e del saper fare locale. Rifiuti compresi.



Che cosa sono il “compostaggio” e il “biogas”

Il rifiuto umido, essenzialmente proveniente dagli scarti delle cucine e dai pasti, rappresenta la maggioranza relativa (in peso circa il 30%) dei rifiuti che produciamo. Da un punto di vista ambientale, se conferito in discarica o mal gestito, può inquinare le falde acquifere e/o rilasciare metano (un gas a effetto serra molte volte superiore a quello della CO₂) oltre che cattivi odori. Le sue implicazioni sono ancora più importanti da un punto di vista economico:

- non essendo un imballaggio, la gestione non è supportata dal Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI) che finanzia la raccolta differenziata delle altre frazioni come il vetro, la carta, la plastica ecc.,
- la frequenza con cui viene effettuata la raccolta è elevata, spesso tre volte la settimana,
- non può essere stoccato per oltre 72 ore,
- non può più essere conferito in discarica.



La sola forma di riciclo adottabile per il rifiuto umido è quella del compostaggio, che è una tecnica attraverso la quale viene controllato, accelerato e migliorato il processo naturale cui va incontro qualsiasi sostanza organica in natura, per effetto della degradazione microbica. Il risultato del processo è quello che la legge italiana sui fertilizzanti (75/2010) denomina Ammendante Compostato Misto (ACM), definito come segue: “i materiali da aggiungere al suolo in situ, principalmente per conservarne o migliorarne le caratteristiche fisiche o chimiche o l'attività biologica, disgiuntamente o unitamente tra loro”.

Il processo può essere schematizzato in almeno due fasi:

- a)** Bio ossidazione: destrutturazione della frazione organica più facilmente degradabile da parte di batteri aerobici (che consumano ossigeno). Questa fase, nella quale si produce un notevole aumento di temperatura (anche 60-65°C), dura indicativamente circa 15 giorni.
- b)** Maturazione: completamento del processo di decomposizione, con la degradazione anche delle molecole più complesse, ad opera di altre famiglie di agenti. Questa fase, nella quale si verifica un abbassamento della temperatura (intorno ai 40-45°C), può durare anche alcuni mesi. Al termine, la temperatura del cumulo è uguale a quella ambientale.

Per mantenere un'umidità ottimale, una buona porosità del materiale (per far passare l'aria) e un corretto rapporto tra carbonio e azoto, ai rifiuti umidi viene aggiunta una frazione lignea, chiamata tecnicamente “strutturante”. Questa è composta tipicamente da sfalci e patate

tritate, segatura ecc. in ragione di circa il 20% di quanto immesso come umido.

Oggi il compostaggio è praticato a varie scale, da quella domestica fino agli impianti industriali, passando da piccoli impianti di comunità e locali.

Un'altra forma di utilizzo del rifiuto umido è quello dell'estrazione di gas a scopi energetici attraverso l'uso di famiglie batteriche che vivono in assenza di ossigeno (il “biogas”). In particolare si tratta dell'estrazione di metano (circa il 50% del biogas in volume è metano mentre il restante è principalmente CO₂ ma anche NH₃, H₂S ecc.) con il processo detto di upgrading. Da qui le denominazioni di digestori anaerobici, biodigestori, o impianti di biogas. Anche per la digestione anaerobica sono riconoscibili diverse fasi (idrolisi, acidogenesi, acetogenesi e metanogenesi).

Il materiale in entrata può essere arricchito, in termine di resa in gas, da culture dedicate, deiezioni animali, scarti animali, fanghi e acque di scarico fognario.

Alcuni impianti sono costruiti sulla base della digestione anaerobica di tipo liquido (WET), in cui biomassa e acqua vengono miscelati in quantità uguali per formare un impasto in cui il contenuto di solidi totali è di circa il 10-15%. Sebbene questo modello sia adatto per impianti di piccola scala, presenza rilevanti criticità nel caso dei grandi impianti industriali dove, malgrado il parziale ricircolo, si richiede l'uso quotidiano di grandi quantità di acqua, spesso in aree a rischio idrico.

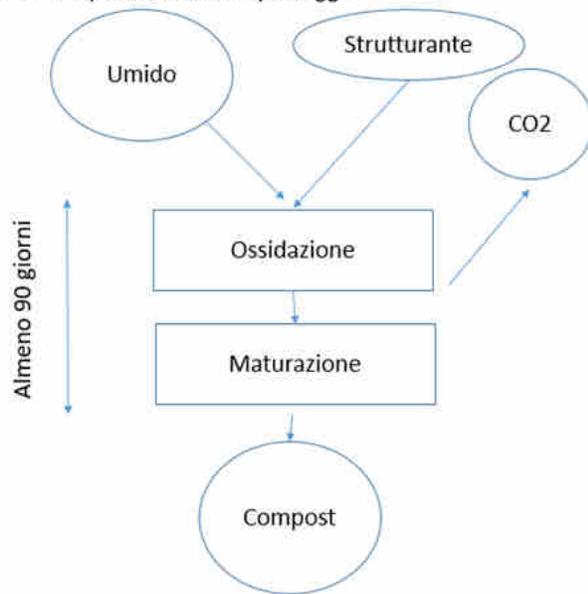
Al contrario di quella appena descritta, la digestione anaerobica allo stato solido (DRY), con la fermentazione a secco, riduce drasticamente la necessità di diluire la biomassa prima di utilizzarla per la digestione. Il sistema è in grado di gestire biomassa secca

e impilabile con un'elevata percentuale di solidi (20-55%). Nel confronto, tra diverse tecnologie di digestione anaerobica, la tecnologia DRY è superiore a quella WET sotto molti aspetti quali, per esempio, quelli energetici, di consumo d'acqua, rischio di rotture, capacità di gestione delle impurità ecc. A Roma sono tuttavia in fase di progettazione due nuovi digestori con tecnologia WET.

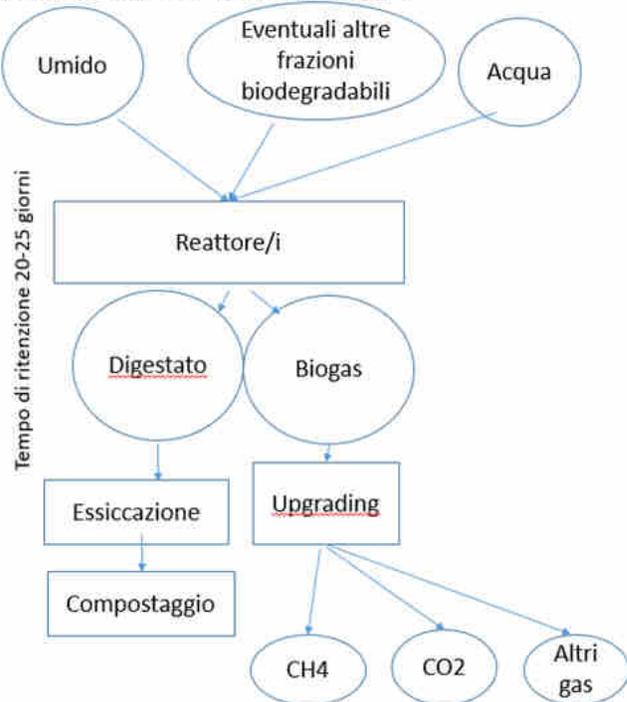
Un digestore produce, oltre al biogas, il "digestato", cioè il residuo della digestione. Alcuni impianti, denominati integrati, fanno seguire alla digestione anaerobica un tratta-

mento del digestato (esempio una necessaria essiccazione) in modo da recuperare anche un po' di materia attraverso il compostaggio. In effetti, fino a pochi anni fa l'unico destino del digestato era la discarica, mentre oggi è possibile utilizzarlo per la produzione di ACM. Statisticamente la materia recuperata in questo modo è però meno di metà di quanto recuperabile dal solo compostaggio. Inoltre, una buona efficienza di degradazione trasforma in biogas circa il 60-80 % della sostanza organica, privandone il digestato e l'eventuale compost prodotto.

Schema processo di compostaggio



Schema di digestore anaerobico integrato



COMPONENTI DEL BIOGAS	% in volume
Metano CH ₄	50%-70%
Anidride carbonica CO ₂	30%-50%
Vapore acqueo H ₂ O	2%(40°C)-7%(70°C)
Acido solfidrico H ₂ S, ammoniaca NH ₃ , idrogeno H ₂ , ossigeno O ₂	<2%



Alcuni riferimenti normativi dal Testo Unico Ambientale 152/2006

Riciclaggio: “il riciclo è un’operazione di recupero attraverso cui i rifiuti sono trattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Esso include il trattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili”. Art. 183 del TU Ambientale

Frazione umida: “rifiuto organico putrescibile ad alto tenore di umidità, proveniente da raccolta differenziata o selezione o trattamento dei rifiuti urbani”. Art. 183

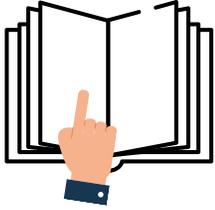
“I materiali di cui è cessata la qualifica di rifiuti da utilizzare come combustibili o altri mezzi per produrre energia, o da incenerire, o da utilizzare in riempimenti o smaltiti in discarica, non sono computati ai fini del conseguimento degli obiettivi di riciclaggio”. Art. 205 bis.

“Al fine di incrementarne il riciclaggio [...] i rifiuti organici sono differenziati e riciclati alla fonte, anche mediante attività di compostaggio sul luogo di produzione, oppure raccolti in modo differenziato, con contenitori a svuotamento riutilizzabili o con sacchetti compostabili certificati a norma UNI EN 13432-2002, senza miscelarli con altri tipi di rifiuti”. Art. 183 ter, comma 2

“Le attività di compostaggio sul luogo di produzione comprendono oltre all'autocompostaggio anche il compostaggio di comunità realizzato secondo i criteri operativi e le procedure autorizzative da stabilirsi con de-

creto del Ministro dell'ambiente della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro della salute”. Art. 183 ter, comma 3.

“Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, gli Enti di governo dell'ambito ed i Comuni, secondo le rispettive competenze, promuovono le attività di compostaggio sul luogo di produzione, anche attraverso gli strumenti di pianificazione di cui all'articolo 199 e la pianificazione urbanistica”. Art. 183 ter, comma 4.



Note & Riferimenti

1. <https://www.sprecozero.it/cose-il-progetto-reduce/>
2. <https://www.sprecozero.it/wp-content/uploads/2020/07/Report-AR-1-Rifiuti-urbani.pdf>
3. <https://www.amaroma.it/azienda/news/3286-accordo-enea-ama-per-la-gestione-green-dei-rifiuti.html>
4. <https://www.gruppo.acea.it/al-servizio-delle-persone/ambiente/economia-circolare/acea-smart-comp>
5. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52004DC0038&from=GA>
6. <https://www.greenreport.it/news/economia-ecologica/a-montespertoli-investimenti-da-30-milioni-di-euro-in-arrivo-un-nuovo-biodigestore/>
7. http://www.calabramaceri.it/attachments/brochure%20CALABRA%20MACERI%20intera_2021%20Oridotta
8. <https://insideevs.it/news/515626/emissioni-auto-life-cycle-assessment/>
9. <https://www.quibrescia.it/provincia/bassa-bresciana-2/2020/05/11/chiari-esplode-una-cupola-allimpianto-di-produzione-biogas/561286/>

