LEGAMBIENTE

Dossier

Energia dai rifiuti senza CO2: la gestione sostenibile degli scarti organici

Ridurre l'uso dei combustibili fossili e ridurre le emissioni di gas serra per far fronte al cambiamento climatico: sono questi gli imperativi delle politiche europee per un'energia sicura, competitiva e sostenibile.
Una leva formidabile è data dal trattamento dei rifiuti organici in impianti di compostaggio integrati a impianti di digestione anaerobica. Tale gestione ha una potenzialità stimata di 8 miliardi di metri cubi di metano/anno pari a un decimo circa della domanda di gas in Italia (83 Gm3 nel 2007). Attualmente questa risorsa energetica viene quasi completamente inutilizzata o sprecata. Al contrario si favoleggiano centrali nucleari la cui produzione non sarebbe né sicura, né competitiva né sostenibile: non da un punto di vista economico, non da un punto di vista sociale, non da un punto di vista ambientale.

All'inizio del 2007 l'Unione europea (UE) ha presentato una nuova politica energetica1, espressione del suo impegno a favore di un'economia a basso consumo di energia. E' il cosiddetto pacchetto energia. L'UE è impegnata a ridurre di almeno il 20% le proprie emissioni interne entro il 2020 incentivando tutte quelle fonti alternative, pulite e rinnovabili, che limitano l'emissione in atmosfera di gas climalteranti e di aumentare al 20% la produzione di energia da fonti rinnovabili.
Produrre energia pulita a partire dagli scarti organici, dunque, è un tema di grande attualità che negli ultimi anni ha conosciuto un notevole sviluppo in molti paesi europei. Il motivo di questo successo è duplice: le recenti normative da un lato impongono (o promuovono fortemente) la raccolta differenziata della frazione organica dei rifiuti solidi urbani, dall'altro incentivano la produzione di energia da fonti rinnovabili.
Oggi si sente parlare molto di agroenergie per la produzione di biodiesel e bioetanolo, un po' meno di biometano come prodotto dagli scarti organici dei rifiuti urbani, forestali e dell'industria agroalimentare. E questo nonostante le auto con alimentazione a biometano percorrano tre volte la distanza coperta dalle auto alimentate a biodiesel ottenuto da un ettaro di terreno coltivato e più del 50% della distanza se il confronto avviene con il bioetanolo. Più spesso il biogas ottenuto dagli scarti organici viene utilizzato in cogenerazione per produrre energia elettrica e calore. In alcuni casi viene immesso direttamente nella rete di distribuzione del metano.
Legambiente già alla fine degli anni '80 promuoveva il compostaggio per trattare la frazione organica dei rifiuti. Anche se su questo fronte resta ancora molto da fare, soprattutto al Sud, i dati forniti dal Consorzio Italiano Compostatori (CIC) parlano da soli: nel solo 2007 i compostatori italiani hanno trattato 3,5 milioni di tonnellate di rifiuti verdi, scarti organici e fanghi che se fossero stati conferiti in discarica avrebbero emesso in atmosfera circa 7 milioni di tonnellate di CO2-eq.
Ora Legambiente intende percorrere la stessa strada promuovendo l'integrazione della digestione anaerobica nelle strategie di gestione dello scarto organico, un ulteriore

1 Comunicazione della Commissione al Consiglio europeo e al Parlamento europeo, del 10 gennaio 2007, dal titolo "Una politica energetica per l'Europa" [COM(2007) 1 def. - Non pubblicata nella Gazzetta ufficiale]. http://europa.eu/scadplus/leg/it/lvb/l27067.htm

passo per rendere davvero sostenibile la gestione del ciclo dei rifiuti e contribuire a contrastare il cambiamento climatico.

La produzione di rifiuti in Italia e il destino della frazione organica

Tra il 2005 e il 2006 la produzione dei rifiuti solidi urbani (RSU) in Italia è aumentata di circa il 3%, attestandosi sui 32,5 milioni di tonnellate. In base al rapporto ISPRA (ex Apat) 2007 si conferma il divario tra Nord e Sud del Paese per quel che riguarda la raccolta differenziata (RD): a livello nazionale si è raggiunto il 25,8% di RD, percentuale ancora troppo lontana dall'obiettivo del 40% fissato dalla legge Finanziaria 2007 (il Nord, con il 39,9%, raggiunge con un anno di anticipo la soglia fissata dalla normativa).

Sempre dal rapporto ISPRA 2007 emerge che nel 2006 i rifiuti urbani biodegradabili raccolti in maniera differenziata sono aumentati rispetto al 2005 raggiungendo la quota di 5,9 milioni di tonnellate. In particolare la RD del verde e dell'organico (FORSU) è aumentata dell'11,4% raggiungendo i 2,7milioni di tonnellate. Il 76% del quantitativo raccolto è stato intercettato al Nord, dove sono maggiormente diffusi gli impianti per il recupero di questa tipologia di rifiuti. Tra il 2005 e il 2006 il compostaggio ha fatto registrare una crescita sia dei quantitativi trattati (da 3,013 milioni di ton a 3,185 milioni ton) che del numero degli impianti operativi (da 215 a 237). Se la raccolta di queste tipologie di rifiuto fosse estesa capillarmente a tutto il territorio nazionale, il flusso intercettato potrebbe raggiungere 9.000.000 circa di tonnellate!

Anche se il conferimento dei RSU in discarica diminuisce dello 0,7% rispetto al 2005, questa modalità di smaltimento resta ancora la più diffusa in Italia (47,9% dei rifiuti gestiti). Restano pressoché stabili le variazioni percentuali delle altre forme di gestione dei rifiuti:

- incenerimento: -0,1%
- trattamento meccanico biologico (TMB): +0,6%
- compostaggio da matrici selezionate: + 0,2%
- digestione anaerobica: +0,2%.

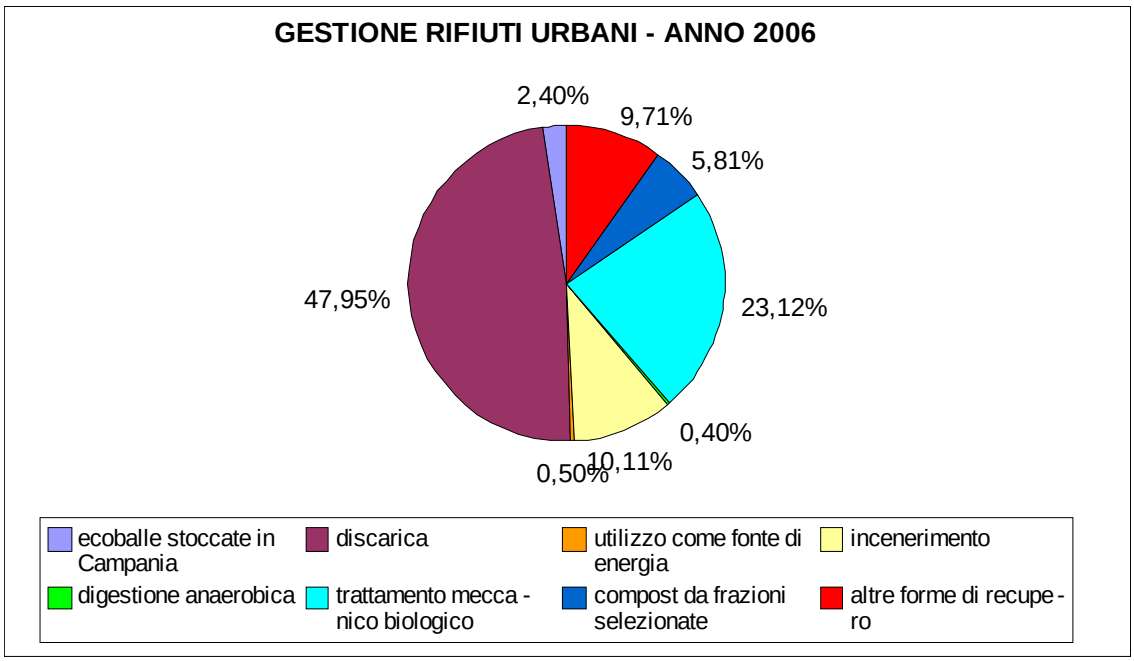


Grafico 1. Le diverse forme di smaltimento dei rifiuti urbani in Italia nel 2006.

Le tecnologie per trattare gli scarti organici dei rifiuti

La componente umida dei rifiuti solidi urbani costituita da scarti di cucina e verde (ramaglie, sfalci d'erba, ecc), raccolta in maniera differenziata, può essere valorizzata tramite digestione anaerobica e/o compostaggio per produrre “fertilizzante” per i suoli ed energia pulita. Nel caso in cui il sistema di gestione dei rifiuti non preveda la separazione a monte, tramite RD, la frazione organica finisce nell'indifferenziato e di conseguenza nelle discariche o nei termovalorizzatori.

In alcuni casi i rifiuti indifferenziati, prima di essere conferiti in discarica o negli inceneritori, subiscono una selezione a valle chiamata trattamento meccanico biologico (TMB), con cui è possibile stabilizzare la componente organica (ossia ridurne la fermentescibilità, abbattendo gli impatti collegati alla sua collocazione in discarica), recuperare eventualmente una parte del materiale (da utilizzare per opere di ripristino ambientale, per esempio la ricopertura di discariche) e produrre Combustibile da Rifiuto (CDR)

Tabella 1. Le diverse destinazioni della frazione organica dei rifiuti urbani.

Destino frazione organica	Trattamento e prodotto ottenuto
raccolta differenziata	compostaggio: compost di qualità (utilizzo in agricoltura, florovivaismo, ecc)
	digestione anaerobica: biogas (energia pulita) e digestato (fertilizzante per i suoli)
sacco dell'indifferenziato	Nel caso in cui i rifiuti indifferenziati subiscano TMB (trattamento meccanico biologico) si ottiene biostabilizzato da collocare in discarica come materiale “inertizzato”, oppure da utilizzare per opere di ripristino ambientale, e CDR.

Verso una gestione sostenibile dei rifiuti

La raccolta differenziata

Il primo strumento che permette di realizzare una gestione sostenibile dei rifiuti è la raccolta differenziata. I vantaggi del recupero di materiali (carta, vetro, alluminio e plastica) sono evidenti: ogni hanno migliaia di tonnellate di rifiuti vengono sottratti alle discariche e utilizzati nuovamente come materiale per essere reinseriti nei processi di produzione industriale.

Dato che i rifiuti organici rappresentano circa un terzo dei RSU, quando un Comune introduce la raccolta differenziata di questa frazione l'aumento della raccolta è esponenziale, con immediate conseguenze positive sull'ottimizzazione operativa ed economica del sistema.

La separazione della componente biodegradabile dei rifiuti, infatti, oltre a permettere di recuperare materia, ha il vantaggio di sottrarre alla discarica tonnellate di materiale organico putrescibile (come richiesto dalla Direttiva europea 99/31 sulle discariche, recepita in Italia dal Decreto 36/03), con notevoli benefici ambientali anche in termini di riduzione delle emissioni climalteranti in atmosfera. Il processo di decomposizione, infatti, produce biogas, ricco di CH_4 (metano, con un effetto climalterante 21 volte superiore rispetto a quello dell'anidride carbonica). Anche nel caso in cui esistano strutture di captazione e recupero (a fini energetici), buona parte di questi gas finiscono in atmosfera contribuendo ad aumentare l'effetto serra. Il percolato invece, un liquido che deriva dalla decomposizione dei rifiuti in discarica, deve essere opportunamente trattenuto e raccolto per non rischiare di contaminare le falde

acquifere presenti nel sottosuolo.

Il compostaggio della frazione organica (verde, scarti di cucina, fanghi di depurazione e altro)
La frazione organica dei rifiuti urbani, raccolta in maniera differenziata, e i residui organici delle attività agro-industriali possono essere trattati negli impianti di compostaggio per la produzione di ammendante di qualità, il cui impiego ha la caratteristica di migliorare la struttura e la fertilità dei suoli.
In natura qualsiasi sostanza organica, grazie all'attività della flora microbica, subisce un processo di trasformazione e viene riassorbita dall'ambiente. Il compostaggio è una tecnica che, in presenza di ossigeno, accelera e migliora il processo di degradazione della parte umida dei rifiuti. Il prodotto che si ottiene da questo trattamento, il compost, è un ammendante stabile molto ricco in humus, flora microbica attiva e in microelementi. Queste caratteristiche favoriscono l'utilizzo del compost di qualità in agricoltura, nel florovivaismo e nelle colture praticate in pieno campo.

Un marchio per il compost di qualità
Il compost di qualità è commercializzato secondo le indicazioni e i limiti indicati nella legge sui Fertilizzanti (D. Lgs. 217/06) che classifica il compost come ammendante compostato verde e ammendante compostato misto.
Il Consorzio Italiano Compostatori (CIC) è promotore della certificazione volontaria per il compost di qualità che prevede una prima fase di Certificazione di Prodotto ed in seguito la costruzione di un Sistema di Assicurazione della Qualità che certifica anche il processo. Il Regolamento in cui sono stabilite le linee guida per il rilascio del marchio è stato predisposto da un Comitato di Qualità.
Lo Schema di Certificazione del Prodotto è gestito dal CIC, che svolge attività di Ente Certificatore. Attualmente il Marchio di Qualità, rilasciato a dodici aziende associate al Consorzio, rappresenta uno strumento utile sia ai produttori di ammendante per monitorare la produzione e la qualità del prodotto, sia ai consumatori potenziali per verificare la qualità dell'ammendante richiesto e/o utilizzato.
Per maggiori informazioni e per conoscere i nomi delle aziende che hanno ottenuto la certificazione del compost: www.compost.it

Integrazione di digestione anaerobica e compostaggio

La digestione anaerobica (DA) è un processo di trasformazione biochimica che avviene in assenza di ossigeno all'interno di reattori chiusi e che porta alla degradazione di sostanze organiche complesse con formazione di biogas e "digestato". Il biogas, sfruttabile a fini energetici, è costituito per il 50-80% da metano (CH_4) e per il resto soprattutto da anidride carbonica (CO_2). Il digestato, invece, è un materiale semi-stabilizzato che può essere avviato a compostaggio per produrre fertilizzante. L'integrazione dei due processi consente di ridurre notevolmente l'accettabilità sociale degli impianti di trattamento degli scarti organici in quanto il processo di fermentazione, odorigeno se non accuratamente gestito, avviene in strutture completamente chiuse. La maturazione finale del digestato avviene poi a carico di un materiale già parzialmente "stabilizzato" ed intrinsecamente meno odorigeno.
Negli impianti di digestione anaerobica possono essere trattati: la frazione organica dei RU raccolta in maniera differenziata, gli scarti organici dell'industria agro-alimentare, i fanghi di depurazione degli impianti di trattamento delle acque reflue, le deiezioni animali, le biomasse di natura agricola e i residui organici industriali.
La digestione anaerobica, quindi, consente una gestione ordinata degli scarti organici trasformandoli in una fonte energetica pienamente rinnovabile e in una componente organica che può essere maturata e restituita al suolo per i piani di ripristino della fertilità organica dei suoli.

In relazione alla capacità del carbonio organico (Corg) di migliorare la struttura e la qualità dei suoli, ricordiamo che nei suoli agrari il livello di Corg dovrebbe essere superiore all'1,5% per garantire non solo la disponibilità di elementi nutritivi per le piante, ma anche per sostenere le funzioni biologiche e fisiche del suolo, migliorarne struttura, porosità e lavorabilità, aumentarne la capacità di ritenzione idrica ed esaltare il ciclo complessivo della fertilità. La conoscenza del contenuto di Corg nei suoli italiani è un fattore determinante per capire il contributo che il sistema suolo-vegetazione ha nella riduzione delle emissioni di gas serra. L'APAT ha rappresentato la percentuale di carbonio organico presente nel suolo italiano (nei primi 30 cm di suolo) mediante 4 classi: molto basso (< 1%), basso (1-2%), medio (2-6%) e alto (>6%). Sulla base della classificazione adottata, la situazione appare preoccupante: circa l'80% dei suoli italiani ha un tenore di Corg minore del 2%, mentre la classe "alto" non è praticamente rappresentata sul territorio nazionale.

Le tecnologie disponibili per la digestione anaerobica

A seconda del tenore di sostanza secca del substrato che subisce il trattamento, il processo di digestione anaerobica può avvenire a umido (contenuto di sostanza secca inferiore al 10%) o a secco (substrato che deve essere digerito ha un contenuto di sostanza secca maggiore del 20%). Esistono poi dei processi semi-dry che hanno valori di umidità compresi tra il 10 e il 20%. A seconda della tipologia di alimentazione è possibile inoltre distinguere due tipi di processo, in continuo o in discontinuo. Il rendimento energetico legato alla produzione di biogas dipende principalmente dalla biodegradabilità del substrato alimentato nel reattore. In Europa per aumentare le rese energetiche, e di conseguenza la vendita di maggiori quantità di energia elettrica prodotta, è diffusa la pratica di codigestione di effluenti zootecnici con altri scarti organici. La miscelazione di diverse tipologie di substrato permette inoltre di sopperire e compensare le fluttuazioni di massa stagionali dei rifiuti e di mantenere stabile l'alimentazione degli impianti e quindi del processo. La scelta dei materiali in ingresso, il pre-trattamento e la loro corretta miscelazione sono elementi fondamentali per la gestione delle reazioni, il mantenimento delle strutture e la resa produttiva/energetica.

Vantaggi, opportunità dell'integrazione tra DA e compostaggio, e le criticità da superare

Come la digestione anaerobica ottimizza la filiera di gestione degli scarti organici assicurando il recupero della energia biochimica inclusa in essi sotto forma di metano, il compostaggio rappresenta una tecnologia complementare alla digestione anaerobica in quanto stabilizza il digestato, diminuendone la fitotossicità, valorizzandone le caratteristiche di fertilizzante organico, legando l'azoto in forma organica e diminuendone i pericoli di lisciviazione in falda. I vantaggi principali derivanti dall'integrazione tra digestione anaerobica e compostaggio sono:

- la digestione assicura il miglioramento del bilancio energetico dell'impianto,
- la digestione consente il miglior controllo dell'inquinamento olfattivo in quanto le fasi odorigene avvengono nei digestori chiusi e il biogas viene utilizzato e non rilasciato in atmosfera,
- la digestione permette la riduzione delle emissioni di CO2, grazie alla produzione di biogas che sostituisce i combustibili fossili,
- la maggiore compattezza delle installazioni che integrano digestione e compostaggio permette una minore occupazione di superfici a parità di rifiuto trattato. Il consumo di suolo è pertanto ridotto

- la minore necessità di matrici “strutturali” quali gli scarti vegetali; è possibile dunque gestire scarti organici anche in scenari come le aree metropolitane che hanno bassa disponibilità di materiali con funzione “strutturante”, come gli scarti di giardino.
- A sua volta, il compostaggio consente la gestione di una parte importante delle acque di scarto della digestione, grazie alle sue capacità evaporative
- La maturazione aerobica mediante compostaggio esalta le proprietà anmendanti del digestato, ne massimizza le capacità di fissazione del C nei suoli, aumenta la capacità di migliorare lavorabilità e ritenzione idrica, ecc.
- Inoltre, il compostaggio “lega” meglio l’azoto del digestato, ed il compost è una fonte di N a lento effetto, il che diminuisce la perdita di N in falda per lisciviazione ed in atmosfera come N2O (altro potente gas serra)
- Infine, il compostaggio del digestato consente di acquisire lo “status” legale e commerciale di prodotto (ai sensi della legge nazionale sui Fertilizzanti)

La realizzazione degli impianti di digestione anaerobica nei centri integrati di trattamento dello scarto organico presenta comunque delle criticità, soprattutto di carattere economico, che potrebbero essere superate grazie all'introduzione di un sistema di incentivazione adeguato (come è accaduto in Spagna, paese che insieme alla Germania ha sviluppato nei tempi recenti un buon sistema impiantistico).
Le principali problematiche esistenti sono:

- gli investimenti iniziali alti, superiori a quelli del solo compostaggio
- la gestione delle acque di processo che necessitano di trattamenti specifici e presuppongono una buona integrazione con i centri di depurazione
- la configurazione normativa del digestato, sottoprodotto in uscita dagli impianti di digestione.

Gli elevati costi di investimento iniziali e la gestione delle acque di processo potrebbero avere come possibile soluzione l'utilizzo dei digestori presenti presso i depuratori, ed originariamente intesi alla digestione dei fanghi, ma spesso sottoutilizzati o inutilizzati a tale scopo. La loro conversione (adottate le opportune modifiche) a digestione delle frazioni organiche di scarto consentirebbe una riduzione dei costi di investimento e senz’altro una buona integrazione del ciclo acque-rifiuto.

I costi

I costi di investimento specifici di un impianto completo di digestione anaerobica dotato della sezione di pretrattamento e selezione dei rifiuti, dei reattori di digestione anaerobica, della sezione di cogenerazione con produzione di energia elettrica, della fase di maturazione aerobica (compostaggio) del digestato congiuntamente al necessario materiale lignocellulosico con funzione di strutturante e corredato dall’impianto di depurazione dei reflui di processo prodotti durante la digestione, si aggirano tipicamente su valori di 400-800 €/ton.anno, dove per ton.anno si intende la potenzialità annua unitaria dell’intero sistema di trattamento (a titolo di comparazione, si possono indicare costi unitari di investimento del solo compostaggio nell’intervallo 200-500 €/ton.anno).
Le economie di scala hanno una forte influenza sui costi di investimento e i valori più bassi si ottengono su impianti di grandi dimensioni tipicamente con potenzialità maggiori di 50-70.000 ton/anno.
Fondamentale importanza hanno, nel conto economico d’esercizio dell’impianto, i Certificati Verdi che attualmente (2008) vengono quotati a circa 70-80 €/MWh contro i 120 €/Mwh della prima parte del 2007.
Tale valore deve essere sommato, solo per la quota di energia che viene ceduta all’esterno e quindi al netto degli autoconsumi, al prezzo di cessione dell'energia al

gestore della rete che attualmente si attesta attorno ai 70-75 €/MWh anche questo in calo rispetto al 2007.
I certificati verdi sono riconosciuti sull'intera produzione di energia rinnovabile per un periodo di 15 anni dalla messa in esercizio dell'impianto.
Tuttavia il valore dei Certificati Verdi è soggetto a fluttuazioni che certamente non contribuiscono a garantire tempi di ritorno certi dell'investimento, se non a scapito del prezzo unitario (€/ton) di conferimento dei rifiuti che vengono trattati. Le ragioni del crollo di valore dei CV e del numero di CV trattati sono diverse; tra queste, sicuramente, l'opportunità offerta alle società elettriche di coprire la quota d'obbligo di energia da fonti rinnovabili da immettere sul mercato (art.11 d.lgs. 79/99, Decreto Bersani) con energia rinnovabile importata; problema nel problema è il fatto che non sempre c'è trasparenza circa l'effettiva origine da fonte rinnovabile di tale energia. A contrastare il crollo del valore non si ritiene sufficiente l'incremento, introdotto dalla legge Finanziaria 2008, della quota d'obbligo di energia da fonti rinnovabili (+0,75% dal 2008 al 2012).

Il biogas: una fonte energetica rinnovabile

Come accennato, il recupero energetico da biomasse è uno degli assi portanti della riduzione del prelievo di fonti fossili e può contribuire in forma determinante alla riduzione dei gas serra.
In questo scenario lo sfruttamento del biogas a fini energetici acquista una notevole importanza sia quando prodotto a partire dalla frazione organica dei rifiuti, sia quando prodotto attraverso colture energetiche dedicate.
La percentuale di metano nel biogas varia a seconda del tipo di sostanza organica digerita e delle condizioni di processo. La composizione del biogas spiega il suo alto potere calorifico (variabile tra i 20.000 e i 24.000 kJ/Nm^3) e la conseguente valorizzazione energetica a livello termico, elettrico, combinato (elettrico-termico) e meccanico. **La digestione anaerobica di circa 25mila ton/anno di rifiuto organico da RD è in grado di alimentare un generatore della potenza di 1MWe (in grado di soddisfare il fabbisogno energetico di circa 2.500 famiglie).**
La resa energetica, ovvero la produzione specifica di biogas, varia a seconda delle caratteristiche delle biomasse impiegate. Spesso le biomasse di diversa origine vengono trattate in co-digestione (ad esempio i rifiuti urbani vengono trattati assieme agli scarti agroalimentari). In alcuni casi, però, la possibilità della co-digestione deve essere attentamente valutata per evitare di ottenere un digestato non di qualità (come nel caso della miscelazione ad es. con fanghi di depurazione da distretti con immissioni industriali nel sistema fognario).

Tabella 2. Biomasse e rifiuti organici per la digestione anaerobica e loro resa indicativa in biogas (m3 per tonnellata di solidi volatili)

Materiali	**m3 biogas/t SV (*)**
Deiezioni animali (suini, bovini, avi-cunicoli)	200 – 500
Residui colturali (paglia, colletti barbabietole, ecc.)	350 – 400
Scarti organici agroindustria (siero, scarti vegetali, lieviti, fanghi e reflui di distillerie, birrerie e cantine, ecc.)	400 – 800
Scarti organici macellazione (grassi, contenuto stomacale e intestinale, sangue, fanghi di flottazione, ecc.)	550 – 1000

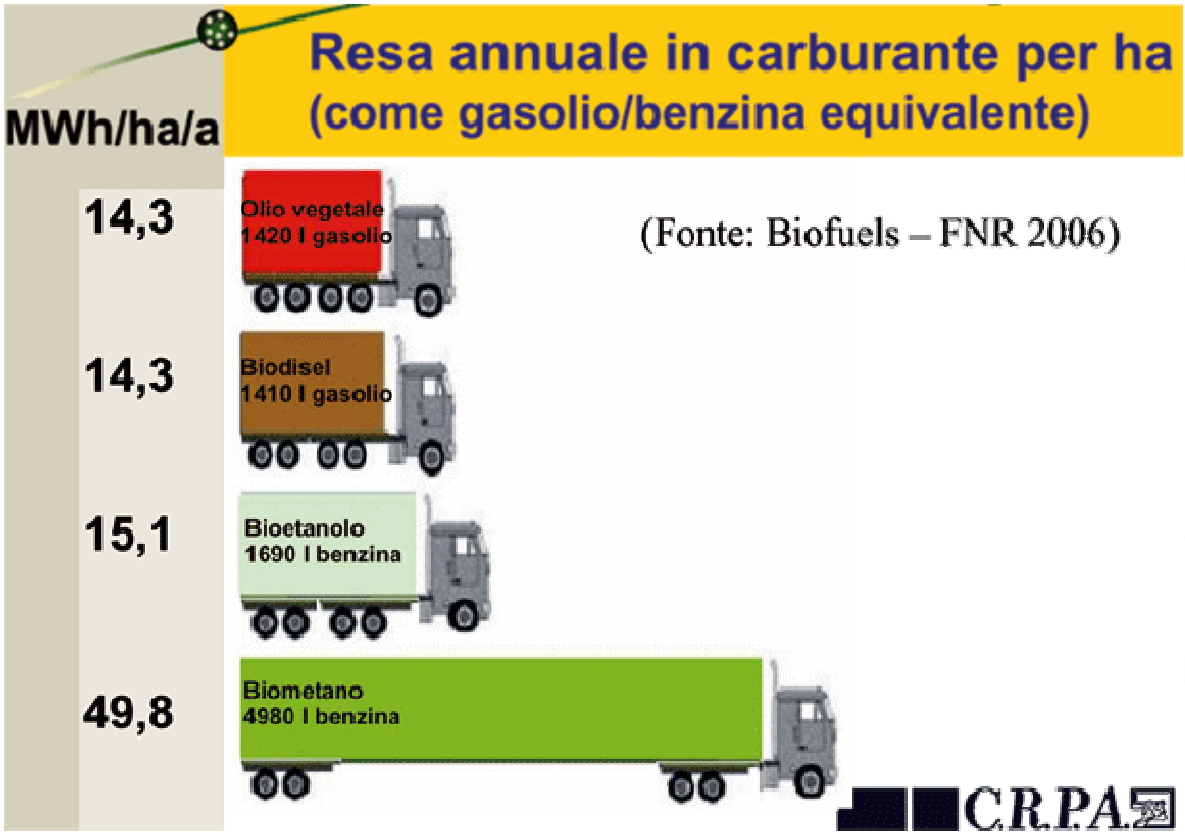
Fanghi di depurazione	250 – 350
Frazione organica dei rifiuti urbani	400 – 600
Colture energetiche (mais, sorgo zuccherino, erba, ecc.)	550 – 750

(*) Solidi volatili: frazione della sostanza secca costituita da sostanza organica.
Fonte: CRPA

La trasformazione del biogas in energia può avvenire per:
- combustione diretta in caldaia, con produzione di sola energia termica;
- combustione in motori azionanti gruppi elettrogeni per la produzione di energia elettrica;
- combustione in cogeneratori per la produzione combinata di energia elettrica e di energia termica;
- uso per autotrazione come metano al 95%;
- immissione nella rete del gas naturale.

In Europa, il biogas viene principalmente trasformato in energia elettrica, anche perché spesso le normative nazionali prevedono incentivi economici per i chilowattora prodotti a partire da fonti energetiche rinnovabili.
Ma l'alto prezzo raggiunto dai carburanti tradizionali (diesel e benzina) e gli obiettivi dell'Unione europea di riduzione dei gas serra rendono interessante l'uso del biogas (opportunamente depurato) nel settore dei trasporti.
In alcuni paesi europei (Svezia, Svizzera e Austria) l'uso del biometano per l'autotrazione è già una realtà. In Svezia, ad esempio, circa il 17% del biogas è destinato alla produzione di biocarburanti (percentuale destinata a salire oltre il 20%). All'inizio del 2006, la Svezia disponeva di quasi 800 autobus a biogas e di 4.500 vetture alimentate con un carburante composto da una miscela di biogas. E' in servizio anche un treno che utilizza esclusivamente biometano.
Anche la Svizzera è particolarmente avanzata per quanto riguarda l'uso del biogas nel settore dei trasporti: oltre ai distributori di metano tradizionali, si stanno diffondendo i distributori che erogano un gas costituito per il 50% da biometano.

Negli ultimi anni i biocarburanti hanno conosciuto una discreta diffusione, anche se più di recente l'aumento del prezzo dei prodotti agricoli destinati al mercato alimentare ha imposto una riflessione sulla convenienza di dedicare spazi agricoli a colture energetiche piuttosto che a colture dedicate alla produzione alimentare.
Resta il fatto che nella digestione anaerobica, l'impiego di colture dedicate risulterebbe economicamente più conveniente, sia per quanto riguarda il processo di digestione anaerobica che per la depurazione del biogas (necessaria per ottenere un gas sufficientemente ricco di metano per essere utilizzato come combustibile). Dato l'elevato contenuto energetico per ettaro di terreno coltivato (vedi tabella), il biometano potrebbe rappresentare un complemento o fare diretta concorrenza alla produzione di altre tipologie di biocombustibili, come il biodiesel e bioetanolo.



La produzione di biogas in Europa

La produzione di biogas in Europa negli ultimi anni è notevolmente aumentata: nel 2006, in base alle stime pubblicate nel Biogas Barometer 2007, ha raggiunto 5,34 Mtep, con un incremento del 13,6% rispetto all'anno precedente. Sulla base dell'andamento attuale, si stima che la produzione al 2010 raggiungerà gli 8,6 Mtep. Un valore rilevante, che tuttavia è molto lontano dagli obiettivi prefissati. Il *Libro bianco per lo sviluppo delle fonti rinnovabili*, infatti, fissava a 15 Mtep il valore da raggiungere nel 2010 per i 15 paesi che allora componevano l'Unione Europea.
Come detto, il termine generico di biogas indica diverse modalità di produzione e le tecnologie di valorizzazione impiegate sono molto variabili. Il biogas può essere ottenuto mediante captazione nelle discariche di rifiuti urbani, o sfruttando gli impianti di digestione anaerobica (alimentati con rifiuti urbani, scarti dell'industria agroalimentare, colture energetiche, letami e liquami zootecnici, fanghi di depurazione). Nel 2006 il 58% della produzione primaria di biogas veniva realizzata nelle discariche, il 18% nelle stazioni di depurazione dei reflui urbani e il 24% in altre localizzazioni, come negli impianti sorti nelle aziende agricole o negli impianti di digestione anaerobica di rifiuti organici urbani, e in quelli centralizzati di codigestione che operano su rifiuti e sottoprodotti di diversa provenienza (agricola, industriale e urbana).

Tabella 3. Produzione di energia primaria da biogas nell'Unione europea nel 2006.

	Biogas da	Biogas da	Altri impianti	Totale

	discarica	**impianti di depurazione acque**		
Germania	573,2	369,8	980,2	1.923,2
Regno Unito	1.515	181	-	1.696,0
Italia	310,8	0,9	42,1	353,8
Spagna	251,6	56,8	25,8	334,3
Francia	148	75	4	227,0
Paesi Bassi	38,8	50,8	29,4	119,0
Austria	11,2	3,5	103,4	118,1
Danimarca	14,2	23,5	56,5	94,2
Polonia	27,5	65,8	0,5	93,8
Belgio	50,6	25	7,8	83,3
Grecia	54,2	15,2	-	69,4
Finlandia	50,9	12,7	-	63,5
Rep. Ceca	25,2	31,1	3,6	59,9
Irlanda	25,4	4,8	4,5	34,7
Svezia	11,3	21	1	33,3
Ungheria	0,1	7,3	3,1	10,5
Portogallo	-	-	9,2	9,2
Lussemburgo	-	-	8,9	8,9
Slovenia	6,9	1,1	0,4	8,4
Slovacchia	-	4,3	0,6	4,8
Estonia	1,3	-	-	1,3
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0
UE	**3.116,2**	**949,5**	**1.281,1**	**5.346,7**

Fonte: CRPA

La Germania è il Paese europeo in cui la digestione anaerobica ha avuto maggior impulso. I dati relativi al 2007 parlano di 3500 impianti operativi e di una potenza elettrica installata di circa 1100 MW. Il successo si può spiegare con la forte politica di incentivazione del governo tedesco che ha fissato un prezzo per l'energia elettrica da biogas fino a 21,5 centesimi di euro per kWh prodotto. Il 94% del biogas in Germania è prodotto in codigestione (liquami zootecnici, colture energetiche e scarti organici). L'Italia in Europa è il terzo produttore di biogas, ma considerando la produzione primaria per 1000 abitanti il nostro paese è solamente al dodicesimo posto, con 6,1 tep/1000 abitanti.

La produzione e la potenzialità del biogas in Italia

La stima della produzione di biogas in Italia nel 2006 è di circa 353,8 ktep (dati Biogas Barometer 2007), pari a circa 4 TWh. Circa l'80% di questa produzione è dovuta al recupero di biogas dalle discariche per i rifiuti solidi urbani. Gli impianti presenti sul territorio ammontano a circa 306, distribuiti in 4 grosse categorie (vedi tabella)

Tabella 4. Numero degli impianti di Biogas in Italia nel 2006, suddivisi per categoria.

Regione	Effluenti zootecnici + scarti organici (1) + colture energetiche	Fanghi depurazione civile	Reflui agroindustriali	Forsu + fanghi di depurazione	Totale
Lombardia	48	12	2	1	63
Emilia-Romagna	30	21	7	1	59
Trentino-Alto Adige	34	8	0	1	43
Veneto	17	11	3	3	34
Piemonte	6	21	0	1	28
Toscana	1	10	1	1	13
Puglia	0	11	1	0	12
Campania	1	5	3	0	9
Sardegna	7	0	0	1	8
Marche	0	7	1	0	8
Lazio	0	5	1	0	6
Liguria	0	5	0	0	5
Friuli Venezia Giulia	2	3	0	0	5
Umbria	2	2	0	0	4
Basilicata	2	0	1	0	3
Abruzzo	1	0	1	0	2
Valle D'Aosta	2	0	0	0	2
Calabria	1	0	0	0	1
Sicilia	0	0	1	0	1
Totale	**154**	**121**	**22**	**9**	**306**

(1) Scarti organici: scarti agro-industriali e rifiuti solidi urbani.
Fonte: CRPA.

Il Centro di Ricerche Produzioni Animali (CRPA) di Reggio Emilia ha condotto un censimento sugli impianti di biogas che utilizzano effluenti zootecnici, scarti agricoli e agroindustriali e colture energetiche. Sono stati identificati 154 stabilimenti, più 39 in costruzione o in fase autorizzativa. Circa il 40% di questi opera in regime di co-digestione di effluenti zootecnici, colture energetiche (mais, sorgo, ecc.) e residui dell'agroindustria. Quasi tutti gli impianti sono localizzati nelle regioni del Nord: Lombardia, Trentino Alto Adige, Emilia Romagna e Veneto.

La produzione del biogas in Italia ha una **potenzialità stimata** di 8 miliardi di metri cubi di metano/anno pari a un decimo circa della domanda di gas in Italia (83 Gm3 nel 2007) desunta dalle stime quantitative sui seguenti flussi:
Deiezioni animali : 150.000.000 t/a.
Scarti agro- industriali: 12.000.000 t/a.

Scarti di macellazione(Cat.3): 1.000.000 t/a.
Fanghi di depurazione: 3.000.000 t/a.
Fraz.org. dei RU: 9.000.000 t/a.
Residui colturali: 10.000.000 t SS/a
Colture energetiche: 230.000 ha set aside

La proposta di Legambiente

Legambiente intende proporre una riflessione a legislatori, decisori, operatori del settore, circa la necessità di strategie e pratiche che rispondano a una gestione sostenibile dei rifiuti e alle necessità espresse in sede europea di un'energia sicura, competitiva e pulita.
Gestione sostenibile significa oggi una gestione che tiene nel conto anche le necessità di riduzione dei gas climalteranti, una gestione che non rinuncia a risorse che possono e devono essere considerate risorse energetiche e/o risorse utili alla fertilità dei suoli: un suolo fertile sequestra carbonio all'atmosfera e riduce gli input chimici ed energetici necessari alla produzione agricola.

In particolare, proponiamo una gestione dei rifiuti che preveda 1) l'integrazione della raccolta e della gestione degli scarti organici nei sistemi di gestione dei rifiuti e 2) l'integrazione della digestione anaerobica a fianco del compostaggio, nelle filiere di gestione degli scarti organici.
Una gestione siffatta ha una potenzialità stimata di 8 miliardi di m3 di metano/anno o di 25 Twh/anno di energia elettrica

Ricorrere a impianti integrati di compostaggio e digestione anaerobica significa:

- **non sperperare una risorsa energetica!**
- **ridurre il prelievo di fonti fossili!**
- **ridurre le emissioni di CO2!**
- **ridare fertilità ai suoli!**

Al contrario, è insensato proporre il recupero energetico dello scarto organico mediante termoutilizzazione per due ragioni: 1) l'elevato tenore di umidità di tali scarti abbassa le rese energetiche della termoutilizzazione; 2) comporta una mineralizzazione della sostanza organica, sottraendo fonti carboniose utili al ripristino o all'aumento della fertilità dei suoli.

Sono, riteniamo, ragioni sufficienti, per dare un impulso a una strategia nazionale, regionale e locale di sostegno e promozione a un'energia da rifiuti senza CO2 fondata sulle seguenti azioni:

- accelerare la diffusione su tutto il territorio nazionale, in tutti i Comuni, del recupero della frazione organica attraverso sistemi di raccolta porta a porta in un servizio ottimizzato di raccolta di flussi omogenei (raccolta separata di tutte le frazioni: plastica ed alluminio, vetro, carta, organico,ecc.);
- costruire informazione e formazione dei decisori locali sulle opzioni tecniche e tecnologiche oggi disponibili relative al trattamento del rifiuto organico;
- produrre strumenti di conoscenza (rassegne, studi di settore) destinati agli operatori di settore (pubblici e privati) che specifichino opportunità, condizioni, criteri per l'adozione della digestione anaerobica sulle opzioni tecniche e tecnologiche disponibili;
- confermare e consolidare il sostegno economico alla produzione di energia da

fonti rinnovabili, quali il biogas da digestione anaerobica;

- sostenere il mercato dei certificati verdi aumentando ulteriormente la quota d'obbligo di energia rinnovabile da immettere sul mercato
- certificare la provenienza per fonte dell'energia rinnovabile importata
- predisporre eventuali strumenti economici di sostegno ai costi di investimento per centri integrati che comprendano digestione anaerobica e compostaggio;
- sviluppare indagini a livello locale, per verificare l'eventuale disponibilità di digestori (sottoutilizzati o dimessi) presso i depuratori, e studiarne un possibile recupero funzionale.

E' possibile trovare approfondimenti sul sito www.ecosportello.org; in particolare possono essere scaricate le relazioni del Convegno che si è tenuto a Milano il 18 aprile 2008, "Manifesto per un'energia da rifiuti senza CO2: la digestione anaerobica", in seguito al quale è nata l'esigenza di realizzare questo dossier.

Ringraziamo:
Dr. Enzo Favoino, Scuola Agraria del Parco di Monza
Ing. Walter Giacetti, Etra spa
Dr. Sergio Piccinini, CRPA di Reggio Emilia