Schlussbericht Februar 2003

Machbarkeitsstudie
Biogasanlage im Tessin

energieschweiz

Auftraggeber:
Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

Auftragnehmer:
ECONS SA, 6934 Bioggio

Diese Studie wurde im Rahmen des Forschungsprogramms „Energie und Umwelt“ des Bundesamts für Energie BFE erstellt. Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich.

EnergieSchweiz
Bundesamt für Energie BFE, Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.energie-schweiz.ch

Azienda Elettrica Ticinese

Studio di fattibilità di un impianto di biometanizzazione per i rifiuti verdi

Rapporto definitivo

ECONS SA

Febbraio 2003

INDICE

1 Obiettivi del rapporto 1
2 Breve panoramica dei principali fenomeni naturali di degradazione dei rifiuti organici 1
2.1 Biometanizzazione 1
2.2 Compostaggio 1
3 Principali tecnologie per la biometanizzazione 3
3.1 Principali ditte fornitrici d'impianti di biometanizzazione 4
3.1.1 Kompogas AG 4
3.1.2 Linde BRV Biowaste Technologies AG 5
3.1.3 MAT Müll- und Abfalltechnik AG (BTA) 5
3.1.4 Steinmüller Valorga 6
3.1.5 Dranco / Alpha Umwelttechnik AG 7
3.1.6 Betec bioenergie (ROM-OPUR) 8
3.1.7 Haase 9
4 Condizioni quadro necessarie 11
4.1 Disponibilità e tipo di rifiuti 11
4.2 Valorizzazione compost 11
4.3 Vendita energia 12
4.3.1 Elettricità 12
4.3.2 Calore 12
5 Scenari ipotizzabili 13
5.1 Luogo di costruzione 13
5.2 Origine dei rifiuti 13
5.2.1 Comuni e CIR (o altro attore responsabile raccolta RSU) 14
5.2.2 Commerci e industrie agro-alimentari 14
5.2.3 Ristoranti e alberghi 14
5.3 Valorizzazione compost 14
6 Sintesi e conclusioni 16

Allegati:

1. Stima costi funzionamento di un impianto di biometanizzazione
2. Fotografie installazioni per il trattamento di rifiuti putrescibili
3. Schemi a blocchi riassuntivi dei differenti flussi

1 Obiettivi del rapporto

Il presente rapporto sulla fattibilità di un impianto di biometanizzazione dei rifiuti verdi in canton Ticino fa seguito all'incarico conferito dall'Azienda Elettrica Ticinese (AET) alla Econs SA di Bioggio, in data 27.09.2002.
Nel presente rapporto saranno introdotte le varie tecnologie di trattamento dei rifiuti verdi, le condizioni quadro necessarie alla fattibilità e i scenari ipotizzabili per la costruzione di un impianto di biometanizzazione in Ticino.

2 Breve panoramica dei principali fenomeni naturali di degradazione dei rifiuti organici

I processi naturali di degradazione dei rifiuti organici sono principalmente due: digestione anaerobica, in seguito chiamata biometanizzazione e compostaggio. I due non si escludono a vicenda, anzi nel caso della biometanizzazione, per avere un prodotto finale di qualità, è consigliato far seguire al digestato una fase di compostaggio.
La differenza fra i due citati processi risiede nella presenza, o meno, di ossigeno e nella trasformazione energetica.

2.1 Biometanizzazione

La biometanizzazione è un processo biologico che avviene in un ambiente anaerobico (in assenza d'ossigeno).
Grazie a dei microrganismi, essenzialmente batteri, il substrato organico è trasformato in biogas (composto principalmente da CH_4 e CO_2).
Questo fenomeno di degradazione è presente in natura, ma avviene con una velocità di reazione molto bassa (per esempio produzione di gas in zone paludose come le Bolle di Magadino). In ambiente controllato, con pH e temperatura costanti, i tempi necessari alla degradazione della materia organica si riducono a qualche settimana.
La biometanizzazione dà origine a due prodotti principali: biogas (già citato in precedenza) e il digestato. Il digestato è il resto solido, ricco in acqua e in bio-elementi, interessante per l'utilizzo in agricoltura, preferibilmente dopo post-compostaggio.
Da un punto di vista energetico, gran parte dell'energia presente nei rifiuti viene trasmessa al biogas (ricco in metano), mentre il resto rimane all'interno del digestato o, in minima parte, dissipata sotto forma di calore.

2.2 Compostaggio

Come la biometanizzazione, il compostaggio è un processo biologico, ma in questo caso, avviene in un ambiente aerobico (in presenza d'ossigeno).
Dei microrganismi aerobi, anche in questo caso essenzialmente batteri, sono responsabili della degradazione della materia organica. Questa reazione produce CO_2 e calore che è però difficilmente recuperabile. Altro prodotto del compostaggio è il compost che può essere definito "stabilizzato, igienizzato e ricco in sostanze humiche" (Péringer, 1990) ed è quindi ideale per l'agricoltura e il giardinaggio, come materiale strutturante e in sostituzione di fertilizzanti chimici.
Il processo è lo stesso di quello responsabile della degradazione della sostanza organica che avviene in natura, solo che, grazie ad un'ottimizzazione, il processo è più rapido. Per ottenere

un compost di qualità, il tempo necessario alla degradazione e maturazione si aggira attorno ai 6 – 8 mesi, questo periodo può essere ridotto con tecniche più complesse.
Da un punto di vista energetico, gran parte dell'energia presente nei rifiuti viene trasformata in calore (ad una temperatura di 50-70 °C) e dissipata nell'ambiente, mentre il resto rimane nel prodotto derivato (compost). Un recupero energetico da questo processo non è interessante e/o tecnicamente facile.

3 Principali tecnologie per la biometanizzazione

Le installazioni di biometanizzazione si basano su più sistemi che si differenziano tra loro, secondo il costruttore. Certi utilizzano tecnologie più complesse con impianti molto automatizzati, mentre altri preferiscono sistemi più semplici.
Questi impianti derivano dai digestori presenti nelle stazioni di depurazione delle acque dove vengono utilizzati per la stabilizzazione dei fanghi, in alcuni casi ne hanno conservato anche le principali caratteristiche, mentre in altri hanno subito un'evoluzione diversa.
Grossolanamente si possono dividere i diversi sistemi secondo le caratteristiche seguenti:

- *Siccità del substrato entrante:*
  - Umidi: il substrato entrante ha una concentrazione tra il 5 e il 15% di Materia Secca.
  - Secchi: il substrato entrante ha una concentrazione tra il 25 e il 40% di M.S.
- *Temperatura di reazione:*
  - Mesofili: temperatura tra i 30 e 40 °C.
  - Termofili: temperatura tra i 55 e 60 °C.
- *Sistema d'alimentazione:*
  - Discontinuo (o batch)
  - Continuo
- *Scorrimento del substrato nel digestore:*
  - Plug-flow: il substrato entra da una parte e, dopo un certo tempo di ritenzione, esce dall'altra.
  - Infinitamente mischiato: simile ai digestori delle stazioni di depurazione delle acque, il substrato entra nel reattore e ci resta per un tempo di ritenzione teorico, durante il quale è mischiato in continuo.

I rendimenti energetici variano secondo i tipi di procedimento, ma in genere si può affermare che energeticamente hanno un bilancio positivo, con possibilità di produrre elettricità certificata. Anche per i rendimenti del flusso di massa la tecnologia scelta ha degli influssi, ma in tutti il volume del digestato è di circa la metà del volume di rifiuti entranti.
Vantaggio non trascurabile è anche la possibilità di trattare rifiuti provenienti da resti di cucina, che se trattati con sistemi di compostaggio tradizionali danno problemi di emissioni fortemente odorose e possono creare un habitat per animali indesiderati.

3.1 Principali ditte fornitrici d'impianti di biometanizzazione

In questi ultimi anni in Europa, ma soprattutto in Svizzera, hanno visto la luce diversi impianti di biometanizzazione di rifiuti verdi.
Questa tendenza si può spiegare con l'irrigidimento della normativa relativa allo smaltimento dei rifiuti e del riciclaggio.
Sul mercato esistono diversi produttori che propongono impianti che si adattano più o meno alla nostra problematica.
Nel nostro caso si tratta di individuare dei costruttori con sufficiente esperienza e referenze che abbiano, soprattutto, un buon rendimento elettrico per impianti di piccole dimensioni (5'000 – 10'000 t/anno).
In Svizzera attualmente esistono 11 installazioni di biometanizzazione costruite con 5 diversi sistemi: Kompogas, BRV, Dranco, ROM-OPUR e Valorga. In Europa, la situazione è leggermente differente, in effetti, si privilegiano impianti di più grandi dimensioni; alcune ditte costruttrici hanno però esperienze anche con la capacità da noi richiesta.

3.1.1 Kompogas AG

Descrizione ditta

La ditta Kompogas AG, con sede a Glattbrugg, è nata alla fine degli anni '80. Sviluppa e commercializza la sua tecnologia da una decina d'anni in Svizzera e all'estero, risultando una delle società più attive nel settore.

Descrizione impianto

Il sistema proposto si caratterizza con un digestore di tipo a pistone, costituito da un cilindro orizzontale. Il procedimento funziona a temperatura termofila e con un substrato secco (vedi definizione sopra).
Il substrato pre-trattato è mescolato, per l'inoculazione con una piccola parte di materiale digerito ed è poi pompato nel digestore.
Per il prodotto della digestione è prevista una fase di compostaggio rapida in un box con insufflazione d'aria. Al fine di avere un compost di qualità è comunque necessario prevedere un post-compostaggio.

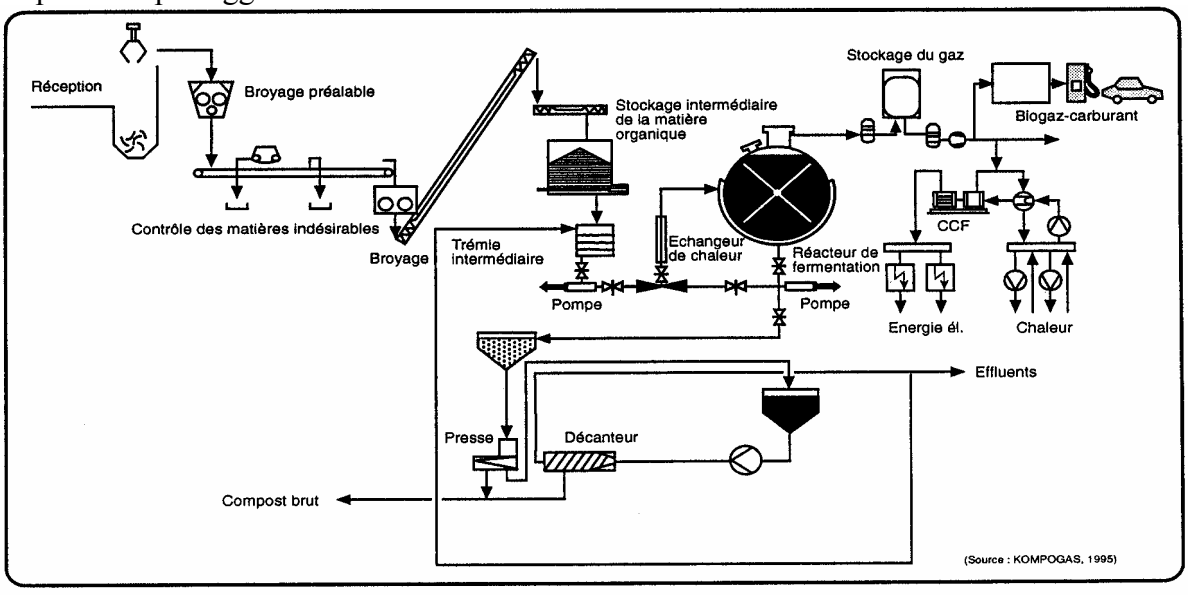


Figura 1: Schema di funzionamento impianto Kompogas

Referenze
La ditta Kompogas ha al suo attivo 16 impianti (di cui 7 in Svizzera) costruiti e, in parte, co-gestiti a partire dal 1992. Le capacità di queste installazioni vanno dalle 5'000 t/anno in su. Questa ditta ha quindi un'importante esperienza nella costruzione di impianti della grandezza ipotizzabile nel nostro caso (5'000 – 10'000 t/anno).

3.1.2 Linde BRV Biowaste Technologies AG

Descrizione ditta
La Linde BRV Biowaste Technologies AG è una filiale dell'importante gruppo industriale germanico Linde AG. Questa società opera nella produzione di biogas a partire da rifiuti da una ventina d'anni e offre, a partire da una sede Svizzera, un impianto di digestione a secco.

Descrizione impianto
La Linde BRV ha messo a punto un procedimento di digestione dei rifiuti organici di tipo secco e termofilo. Il reattore proposto è costituito da un parallelepipedo orizzontale in cemento armato, il substrato è parzialmente mescolato tramite delle pale disposte perpendicolarmente al senso del flusso. Un letto mobile montato sul fondo del digestore permette il trasporto dei sedimenti (sabbia o altri inerti) verso l'uscita.

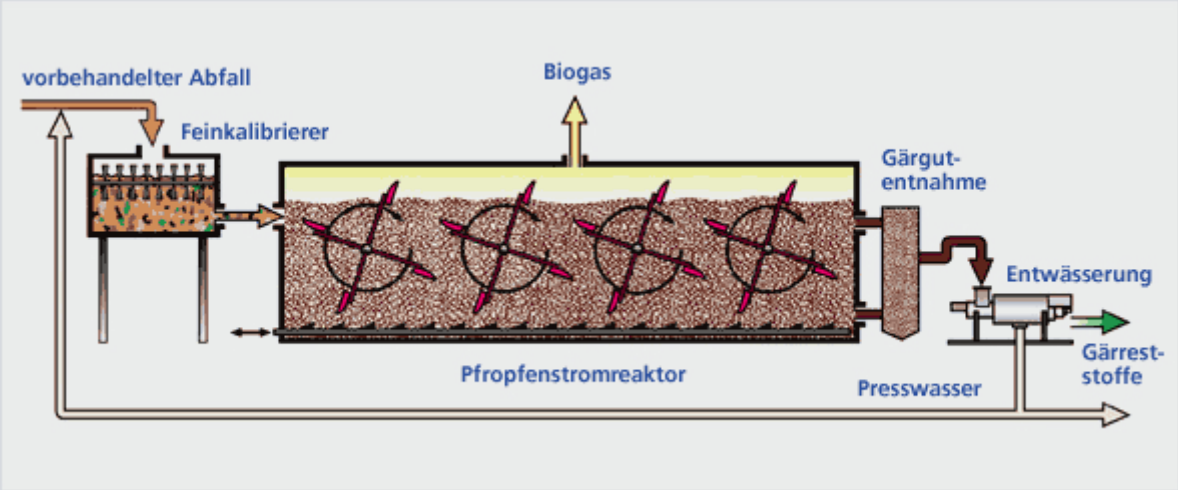


Figura 2: Schema di funzionamento impianto Linde-BRV

Referenze
Un impianto di questa di ditta, con una capacità di metanizzazione di 6'000 t/anno, funziona in Svizzera dal 1994. Altri impianti di dimensioni superiori alle 15'000 t/anno funzionano o sono in fase di pianificazione in Europa, soprattutto in Germania.

3.1.3 MAT Müll- und Abfalltechnik AG (BTA)

Descrizione ditta
Ditta germanica presente sul mercato del trattamento dei rifiuti verdi da diversi anni, il suo impianto di biometanizzazione è uno dei primi apparsi. È rappresentata in Svizzera da una succursale che collabora nella progettazione degli impianti venduti.

Descrizione impianto
Particolarità di quest'impianto è il sistema, brevettato, di preparazione e selezione dei rifiuti in fase umida. Il materiale entrante, dopo essere stato sfibrato e portato ad una concentrazione del 10% in materia secca viene purificato dagli scarti indesiderati nel processo, passando anche da un idrociclone.
La degradazione anaerobica avviene in un digestore di tipo umido e infinitamente mischiato, dove il substrato entrante è mischiato a quello ricircolato. Il tempo di residenza teorico è di 15 giorni e la temperatura termofila.
Accoppiate a questa impianto di biometanizzazione, sono proposte diverse soluzioni per il post-compostaggio del prodotto solido.

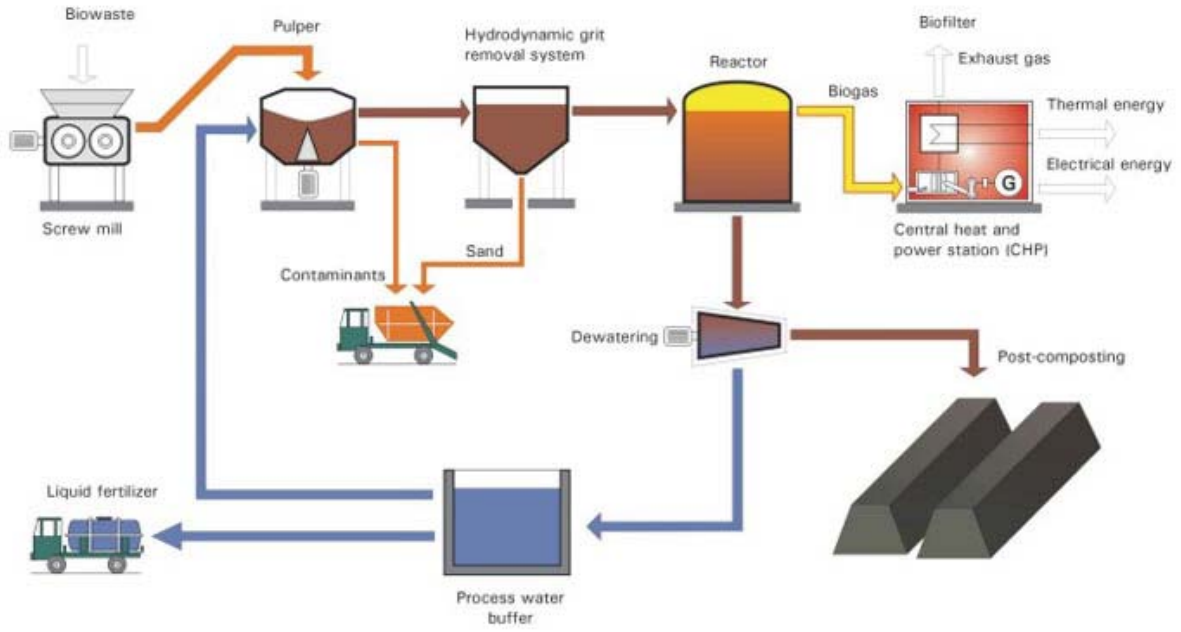


Figura 3: Schema di funzionamento impianto BTA

Referenze
Il procedimento BTA, come referenza, dispone di una decina d'installazioni in funzione o in costruzione,. La società MAT vanta esperienze sia con piccoli impianti, 8'000 t/anno, sia con grandi, 150'000 t/anno.

3.1.4 Steinmüller Valorga

Descrizione ditta
La Steinmüller Valorga Sàrl è una società francese operante da una ventina d'anni nel settore. Fino a qualche mese fa era integrata nella Babcock Borsig AG, ma dopo che quest'ultima ha deposto il bilancio, la stessa è stata ripresa da investitori spagnoli e germanici.

Descrizione impianto
Sistema sviluppato in Francia all'inizio degli anni '80. Dispone di un digestore verticale, mischiato tramite iniezione di biogas in pressione (sistema simile a quelli di digestione dei fanghi di depurazione). I rifiuti, dopo aver subito i pre-trattamenti necessari, sono miscelati ad una parte di liquido proveniente dalla disidratazione del substrato digerito. Il materiale viene

in seguito inserito nel digestore dove, grazie ad una parete interna che evita vie preferenziali, vi rimane per circa 20 giorni ad una temperatura termofila.

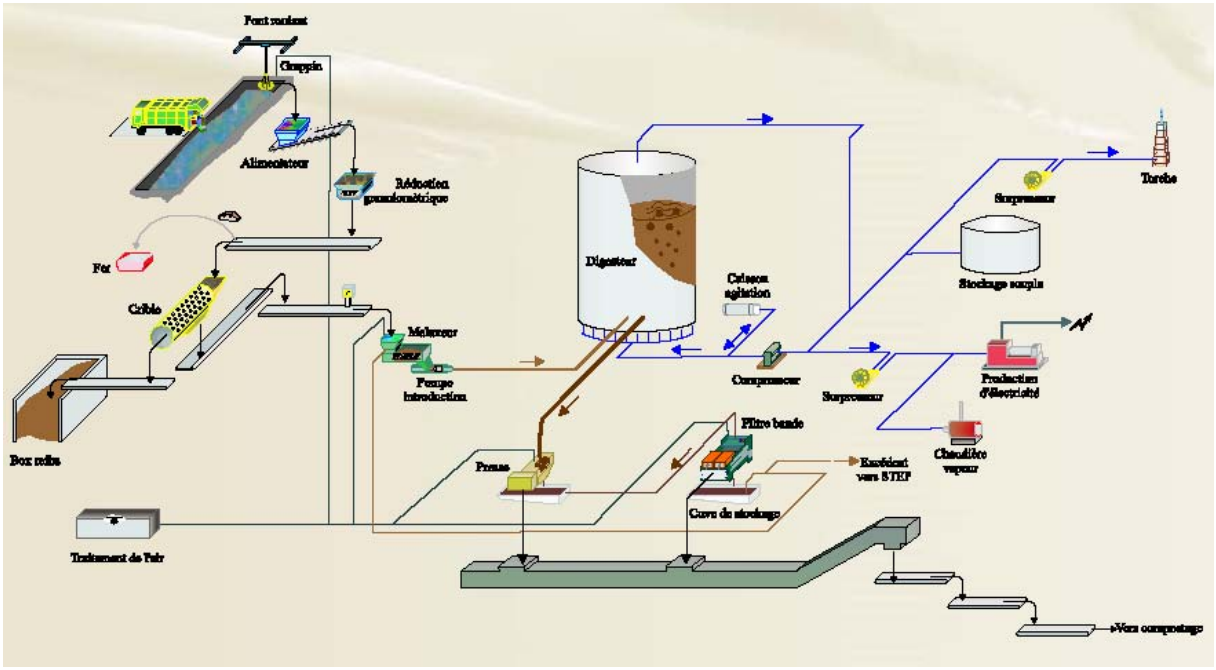


Figura 4: Schema di funzionamento impianto Valorga

Referenze
In Europa diverse installazioni funzionano, specialmente di grandi dimensioni (da 35'000 t/anno). In Svizzera è in funzione dal 2000 un impianto con una capacità nominale di 10'000 t/anno, le cui prestazioni devono tuttora essere dimostrate e destano alcuni dubbi.

3.1.5 Dranco / Alpha Umwelttechnik AG

Descrizione ditta
Procedimento belga, sviluppato dalla O.W.S., è venduto in Svizzera dalla ALPHA Umwelttechnik AG, ditta svizzera conosciuta per la costruzione di depuratori.

Descrizione impianto
Quest'impianto lavora ad una temperatura termofila, in regime secco. È costituito da un digestore verticale con un'iniezione del substrato, tramite un pistone. I rifiuti entranti, dopo i pre-trattamenti, sono mischiati al materiale in fermentazione ricircolato in continuo per favorirne l'agitazione.

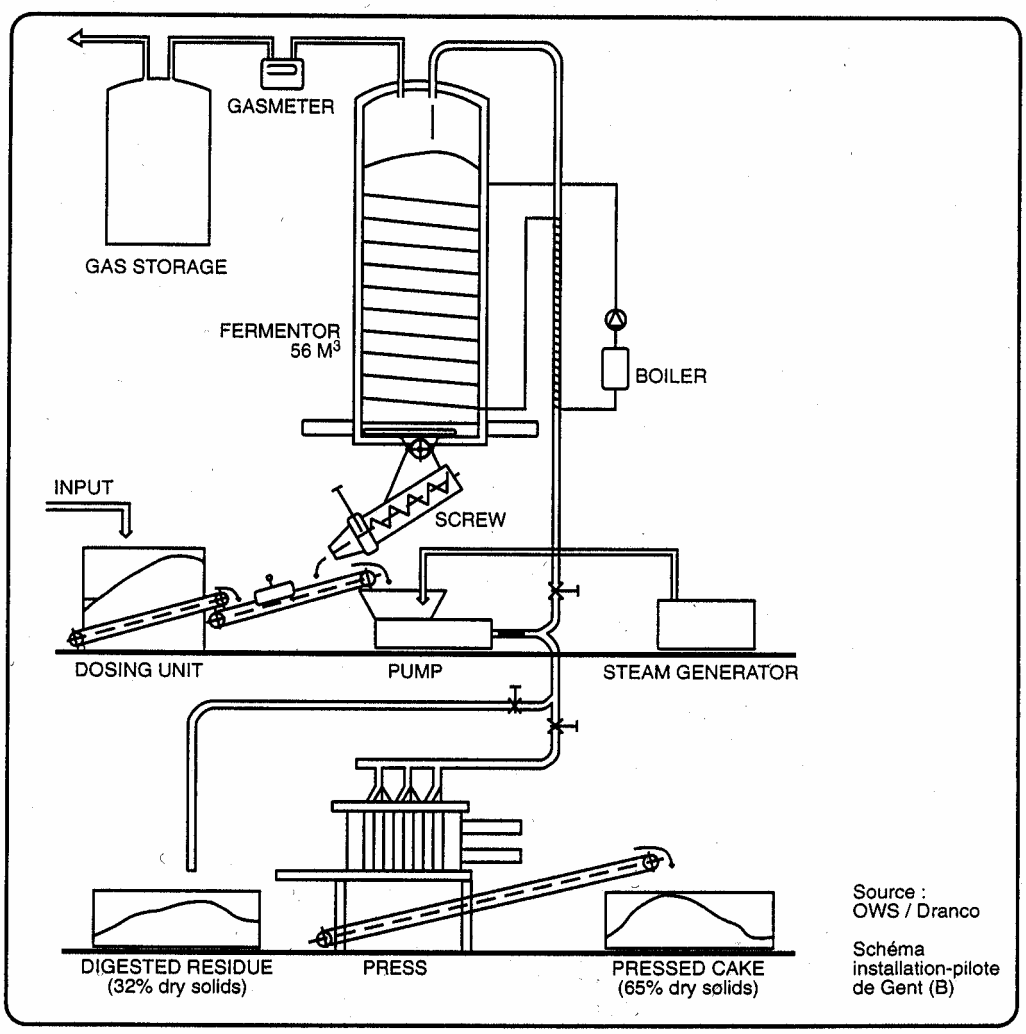


Figura 5: Schema di funzionamento impianto Dranco

Referenze
La O.W.S ha costruito in Europa nove impianti con capacità di smaltimento dalle 20'000 alle 50'000 t/anno. In Svizzera sono stati costruiti due impianti con questa tecnologia: uno ad Aareberg (capacità 11'000 t/anno) e l'altro a Villeneuve (8'000 t/anno biometanizzazione). Il funzionamento dell'installazione vodese risulta difficoltoso per diverse ragioni tra cui una cattiva pianificazione delle quantità da smaltire.

3.1.6 Betec bioenergie (ROM-OPUR)

Descrizione ditta
Ditta Svizzera che ha sviluppato il sistema ROM-OPUR. La disponibilità di questo sistema sul mercato non è garantita, in effetti, la società che lo ha sviluppato è stata acquisita dalla ditta Kompogas AG, la quale per il momento non lo commercializza

Descrizione impianto
Processo multi-tappa, l'idrolisi e la metanogenesi sono separate (due delle quattro tappe di conversione biologica anaerobica). Quest'impianto è modulare ciò che permette una flessibilità nella capacità di trattamento.

I rifiuti, dopo essere stati frantumati e setacciati sono inviati nel primo reattore d'idrolisi, dove vi rimangono per circa un giorno. Dopo questa tappa il substrato è mischiato a un inoculo, proveniente dalla fine del processo, e trasferito a cascata in tre reattori di metanizzazione dove rimane a una temperatura di 55° per circa 15 giorni. Il digestato prodotto è infine mischiato ai rifiuti secchi legnosi per la fase di compostaggio.

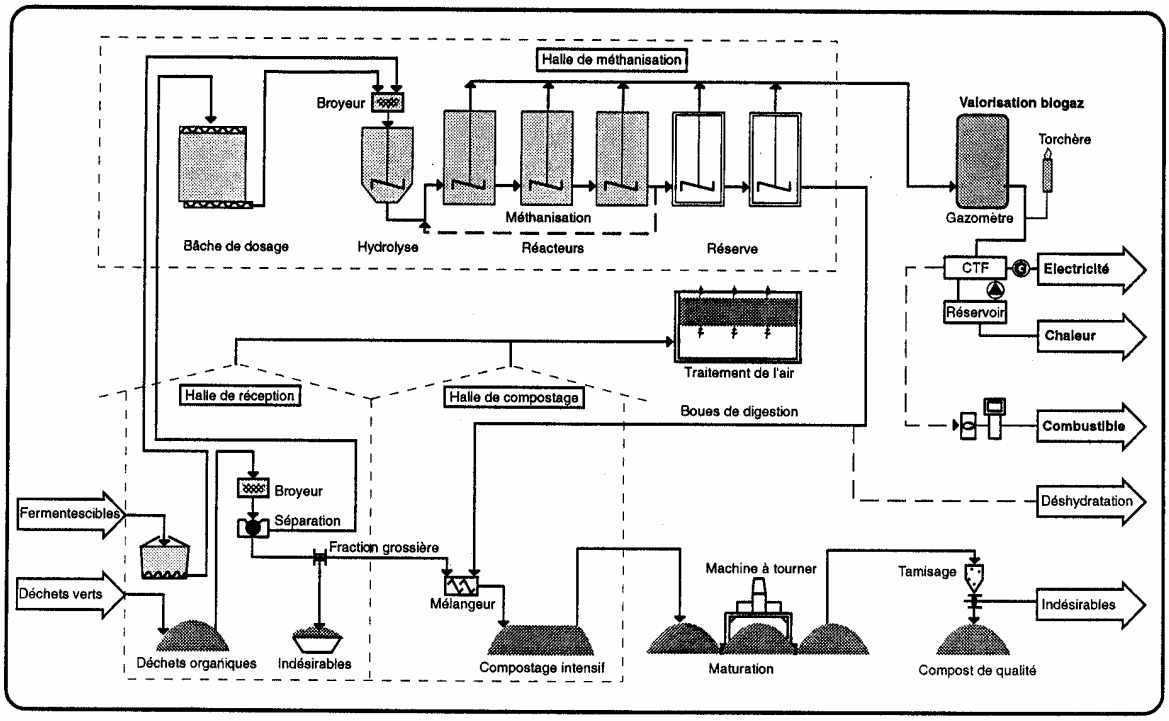


Figura 6: Schema di funzionamento impianto ROM-OPUR

Referenze
Questa tecnologia ha come referenza principale un impianto costruito a Frauenfeld che, a partire dal 1999, tratta 15'000 t/anno di rifiuti, di cui 6'000 t/anno tramite biometanizzazione.

3.1.7 Haase

Descrizione ditta
Importante ditta germanica attiva nella costruzione d'impianti legati alla depurazione delle acque ed allo smaltimento di rifiuti. Propone impianti di biometanizzazione dal 1988.
Dopo una presa di contatto la Haase si è dimostrata poco interessata alla costruzione di un impianto con capacità ridotte.

Descrizione impianto
I rifiuti entranti, dopo i pre-trattamenti necessari, sono mischiati con dell'acqua di processo proveniente dalla disidratazione del substrato digerito. Il miscuglio è pompato verso un digestore di tipo umido e infinitamente mischiato che lavora a temperatura sia mesofila sia termofila, secondo le necessità.

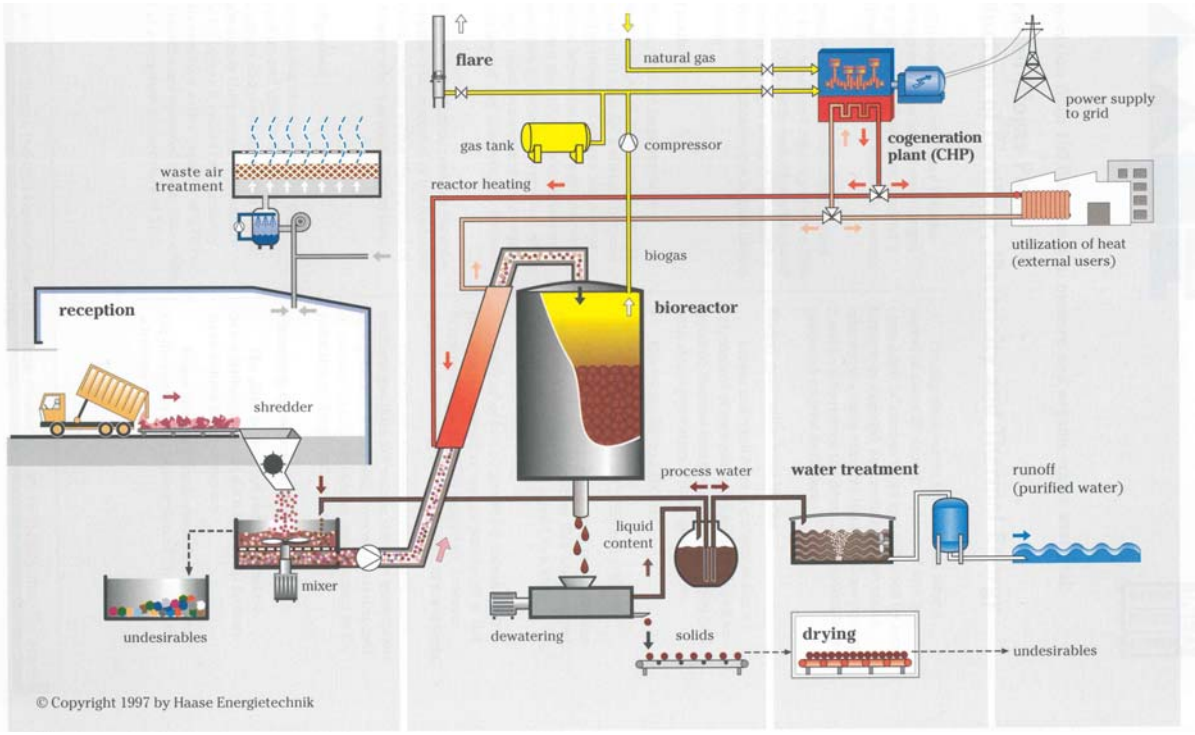


Figure 7: Schema di funzionamento impianto HAASE

Referenze

La Haase dal 1988 ha costruito, soprattutto in Germania, diversi impianti di biometanizzazione, in gran parte, però di grandi capacità (fino a 250'000 t/anno).

4 Condizioni quadro necessarie

Per realizzare un impianto di biometanizzazione dei rifiuti verdi, è particolarmente importante ben definire le esigenze minime necessarie al buon funzionamento di tutto il concetto.
A questo stadio dello studio è necessario identificare tre fattori principali: disponibilità e tipo di rifiuti, valorizzazione del compost e vendita energia. Queste tre voci influiscono sulla redditività dell'operazione.

4.1 Disponibilità e tipo di rifiuti

Per gestire un impianto con delle prestazioni ottimali sono importanti due fattori principali, il tipo di rifiuti e la loro quantità.
Se si prendono come esempio le referenze presenti in Svizzera si può notare che i biometanizzatori per rifiuti verdi hanno una capacità che varia in media dalle 7'000 t/anno alle 10'000 t/anno di rifiuti smaltiti. Con queste dimensioni si dovrebbe avere un'installazione con costi di gestione accettabili.
Altro punto importante è la tipologia dei rifiuti, che a dipendenza della composizione (e quindi dalla provenienza) avranno un contenuto energetico e una degradabilità anaerobica differente (come ad esempio il legno).

- Resti organici da economie domestiche: interessanti per la biometanizzazione, a condizione di avere una buona separazione alla fonte da sostanze contaminanti.
- Resti di mense e ristoranti: sono energeticamente interessanti, ma necessitano di pre-trattamenti adeguati per questioni igieniche necessarie al riutilizzo del compost.
- Scarti d'industrie agro-alimentari: questa categoria è molto amplia e dipende dalle industrie presenti sul territorio.
- Resti di commerci: rientra in questo gruppo la merce di tipo vegetale invenduta, le caratteristiche dipendono dal tipo di commercio.
- Rifiuti da giardinaggio: rappresentano le quantità maggiori, ma da un punto di vista energetico non sono i più interessanti, specialmente se ricchi in materiale legnoso (non degradabili anaerobicamente).

4.2 Valorizzazione compost

Fattore determinante per la fattibilità di un investimento di questo tipo, è la disponibilità di un bacino d'utilizzatori di compost in grado di assorbire le quantità prodotte. Da un punto di vista economico, per lo smercio del prodotto bisogna calcolare un costo. Se, in teoria, si riesce a venderlo ad un prezzo simbolico, in pratica bisogna tener conto delle spese di raffinazione e di trasporto.
La legge (Osost) impone dei quantitativi massimi annuali spargibili per ettaro. Questo limite non dovrebbe, almeno in teoria, costituire un ostacolo.
Un possibile ostacolo è invece costituito dal tipo d'utilizzatori del compost, soprattutto agricoltori, giardinieri e, in minima parte, privati cittadini. Questi possibili clienti si riforniscono attualmente presso dei produttori con tecnologie tradizionali già presenti sul territorio. Per garantire uno smercio ottimale è quindi importante, instaurare una collaborazione con questi ultimi, sfruttando, nel contempo, le possibili sinergie ed evitando un'inutile concorrenza.

4.3 Vendita energia

La vendita dell'energia prodotta è un aspetto importante nella definizione di un progetto. Con un buon concetto è, in effetti, possibile influire significativamente sul prezzo di trattamento.
Nel caso più classico, con il biogas prodotto si fa funzionare un motore a gas (a ciclo otto) producendo quindi calore ed elettricità.

4.3.1 Elettricità

Risorsa principale alla quale l'AET è interessata. È determinante che essa sia prodotta con standard che ne permettano la certificazione come energia rinnovabile.
Nell'interesse della riuscita del progetto e della concorrenzialità del servizio offerto è importante che, da un lato, l'elettricità prodotta sia valorizzata con un prezzo adeguato (0.25 - 0.30 Fr/kWh) e dall'altro che riscuota un interesse sufficiente nei consumatori da garantirne a lungo termine un mercato sufficiente.
Esempi d'altre installazioni di questo genere in Svizzera, dimostrano che è possibile ottenere una certificazione di tipo "Naturmade Star" rilasciata dall'AERA ("Associazione per un'elettricità rispettosa dell'ambiente") di Zurigo.
Per avere una buona commercializzazione dell'elettricità prodotta è, in ogni caso, decisivo il partenariato con un'azienda elettrica che garantisca un buon accesso al mercato, nel caso specifico l'AET.

4.3.2 Calore

Il calore prodotto da questo tipo d'installazioni è da considerarsi di bassa qualità, in effetti, ha una temperatura di circa 100°C ed è quindi inutilizzabile in una rete di teleriscaldamento.
La sua commercializzazione è comunque possibile nel caso vi sia, nelle vicinanze, un utilizzatore finale (ad esempio delle serre).
Vista la difficoltà, a questo stadio del rapporto, di individuare un'ubicazione precisa e, di conseguenza, dei potenziali acquirenti, la vendita di calore è considerata come economicamente trascurabile.

5 Scenari ipotizzabili

Viste le condizioni necessarie alla costruzione di un impianto di biometanizzazione, a questo stadio dello studio, sono state formulate delle ipotesi da approfondire per meglio definire la fattibilità di un eventuale progetto.

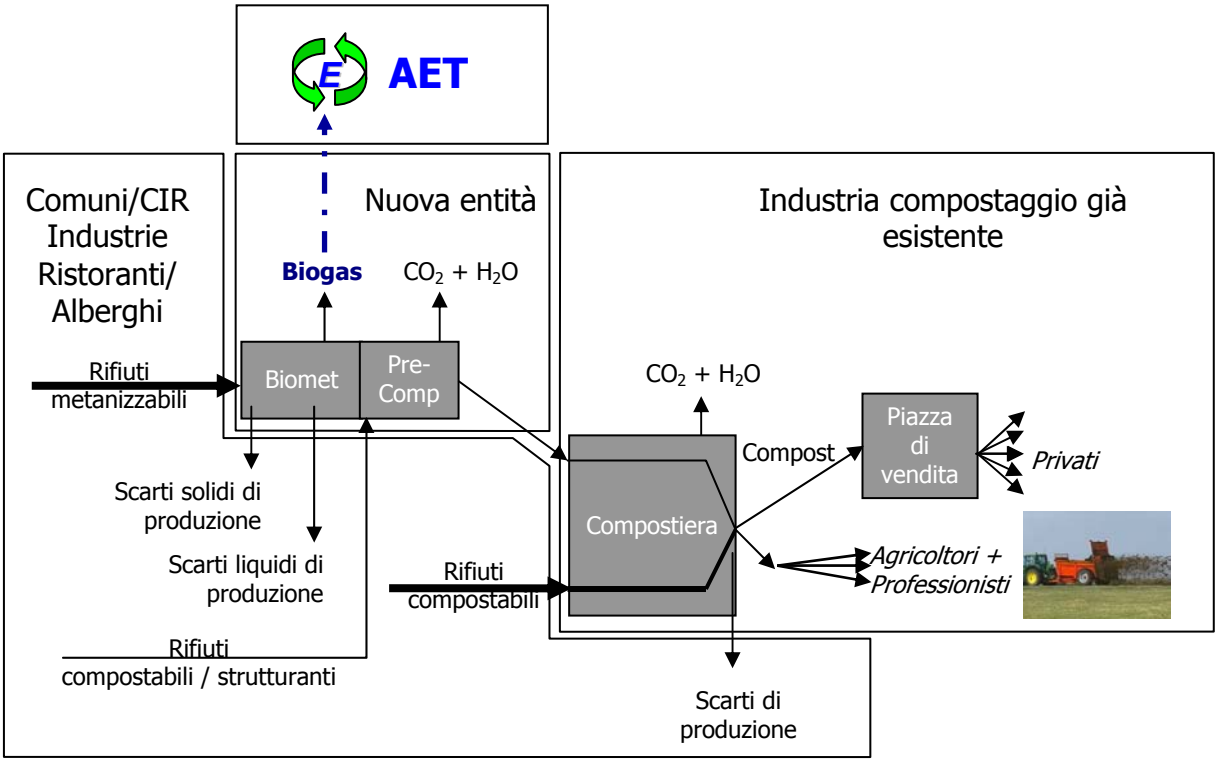


Figura 8: ipotesi di scenario

5.1 Luogo di costruzione

Vista la geografia del cantone Ticino, con la popolazione concentrata soprattutto in diversi poli urbani, è importante identificare una regione ottimale, dove costruire l'impianto di biometanizzazione. Essa deve garantire sia la disponibilità di rifiuti da eliminare, sia un bacino di utilizzatori sufficientemente ampio ed affidabile per la valorizzazione del compost.
Vista soprattutto la distribuzione agricola sul territorio, il piano di Magadino è la regione che meglio si presta ad ospitare l'installazione. Un'altra possibilità, ma con caratteristiche meno favorevoli e da approfondire sarebbe anche la regione del Mendrisiotto.
Queste due possibilità rispecchiano il caso ideale, non si può però escludere altre possibilità che comportano la costruzione dell'impianto in zone più discoste (come ad esempio la Riviera), ma che in un contesto più ampio possano giustificare la decentralizzazione (fondi sviluppo regioni alpine, accoppiamento a mini centrali termiche funzionanti con legname locale). In questo caso bisogna tenere in considerazione e approfondire gli eventuali trasporti di materiale dalle zone sopracitate, necessarie al raggiungimento della capacità di trattamento ottimali.

5.2 Origine dei rifiuti

Come spiegato nel capitolo 4.1, ci sono diverse categorie di rifiuti interessanti per un digestore. Grossolanamente queste si possono dividere in funzione dei produttori.

5.2.1 Comuni e CIR (o altro attore responsabile raccolta RSU)

Attualmente, quasi tutti i comuni della regione procedono alla raccolta dei rifiuti da giardino. Per la maggior parte vengono consegnati a dei centri di raccolta e trattamento privati che producono compost con sistemi tradizionali. Per raggiungere la capacità minima, parte di questi rifiuti dovrebbero essere convogliati nella nuova installazione di biometanizzazione. Una collaborazione con gli attori già presenti sul territorio è quindi necessaria.
Per quel che riguarda la raccolta dei rifiuti organici provenienti dalle economie domestiche, attualmente non esiste una raccolta separata. Questi rifiuti vengono eliminati insieme ai rifiuti urbani e rientrano quindi nelle competenze del CIR (nel caso del piano di Magadino, mentre per il Sottoceneri e per la Riviera rispettivamente all'ESR e al CNU di Biasca). È quindi necessario approfondire la fattibilità economica di una raccolta differenziata con questo partner e con i comuni potenzialmente interessati.

5.2.2 Commerci e industrie agro-alimentari

In Ticino sono presenti diverse industrie agro-alimentari che potenzialmente avrebbero degli scarti di produzione interessanti. A dipendenza del tipo di rifiuto, la distanza dei luoghi di produzione potrebbe aumentare.
Al fine di individuare potenziali clienti sarà necessario effettuare un'inchiesta presso le principali ditte del settore (ad esempio le società di produzione del gruppo Migros).

5.2.3 Ristoranti e alberghi

Attualmente, parte dei resti di mense e ristoranti sono trattati dalla Roga SA di Mendrisio che li trasforma in combustibile per cementifici. Da un punto di vista ecologico la biometanizzazione è più interessante, rimangono tuttavia da appurare le quantità e le condizioni di smaltimento che il mercato offre.
Leggermente diverso potrebbe essere il discorso riguardo agli scarti di questo tipo provenienti dall'industria del turismo. In effetti, i professionisti del settore potrebbero ricavarne un'immagine ecologica da abbinare al loro prodotto, accrescendo l'interesse verso una soluzione di biometanizzazione.
Il discorso fatto sopra vale anche nel caso delle catene di ristoranti, specialmente per la McDonald's, che già oggi fa capo a soluzioni simili nel resto della Svizzera (vedi rapporto ambientale: http://www.mcdonalds.ch/downloads/umweltbericht_f.pdf).

5.3 Valorizzazione compost

Vista la difficoltà di mettere in piedi una struttura in grado di vendere il compost prodotto, è importante cercare di instaurare un partenariato con le società già presenti sul territorio.
Il maggiore centro di raccolta e trattamento di rifiuti verdi sul piano di Magadino è la Gnehm Tomi Giardini SA. Questa società ha dimostrato anche interesse per la costruzione in proprio di un impianto dello stesso tipo di quello proposto da questo rapporto. Vista la difficoltà nell'ottenere contatti informali con il titolare, la sua affidabilità rimane tuttora un'incognita. In zona esistono anche altre attività simili, ma le loro dimensioni sono troppo limitate perché abbiano le sinergie necessarie.

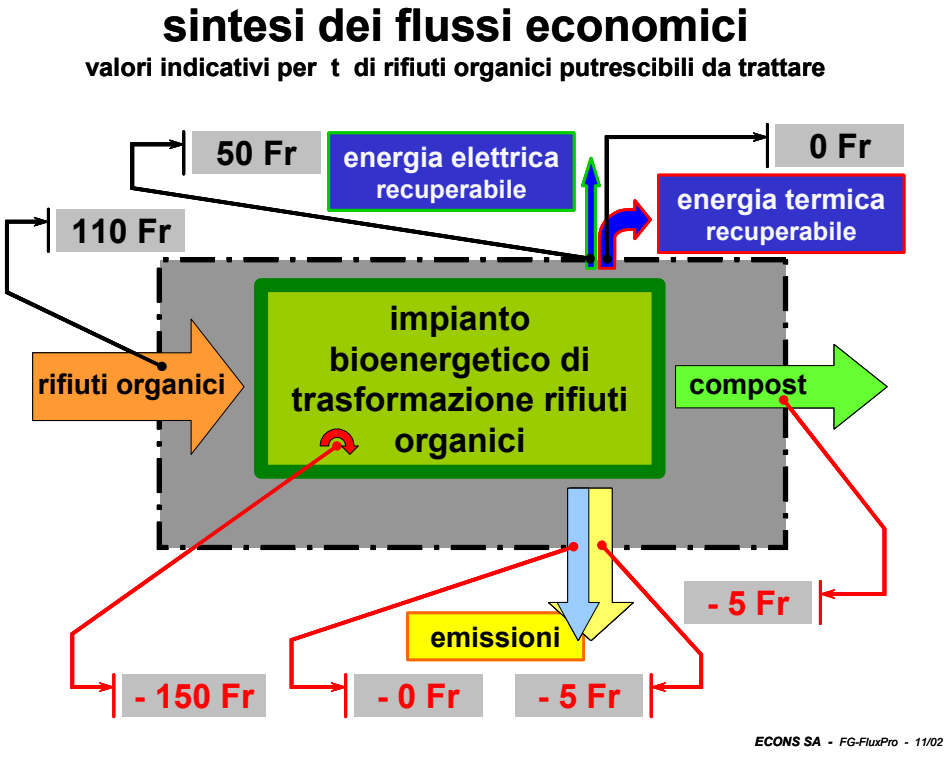
Vista la modifica legislativa che imporrà, a partire dal 2004, l'incenerimento dei fanghi da depurazione, che attualmente vengono utilizzati in agricoltura, rimangono degli spazi di manovra da approfondire anche in altre regioni del cantone.

6 Sintesi e conclusioni

Sulla base dei dati rilevati e sulla verifica delle tecnologie disponibili, si può affermare che:

1. il quantitativo cantonale, reperibile, di rifiuti biodegradabili con un trattamento anaerobico (biometanizzazione) è superiore a 10'000 t/anno;
2. la tecnologia è, attualmente, disponibile e gli impianti partono da una potenzialità minima di 10'000 t/anno, in alcuni casi riducibile anche fino a 5'000 t/anno;
3. lo smaltimento del substrato derivato dal trattamento di biometanizzazione, valutabile in ca. 30 - 50 % del quantitativo di rifiuti trattati, condiziona la fattibilità del sistema; necessita di adeguati spazi agricoli adatti all'utilizzazione di compost:
4. tramite la biometanizzazione di 10'000 t/anno rifiuti putrescibili è possibile generare:
   - 1'500'000 kWh/anno d'energia elettrica
   - 1'800'000 kWh/anno d'energia termica

   L'impiego dell'energia termica comporta la disponibilità in loco di possibili utilizzatori, cosa non sempre facile da verificarsi;
5. i costi indicativi (per un impianto da 10'000 t/anno), connessi con un trattamento dei rifiuti putrescibili per biometanizzazione sono indicati nello schema seguente:



6. il processo di biometanizzazione dei rifiuti putrescibili è conforme alle prescrizioni federali in materia (OTR) e può dare un valido contributo al smaltimento dei rifiuti solidi urbani.

Inoltre:

1. il cantone dispone di due zone, qualitativamente più adatte di altre per l'istallazione di un impianto di biometanizzazione dei rifiuti putrescibili: il Piano di Magadino ed il Mendrisiotto;
2. il quantitativo di rifiuti, adatti per la biometanizzazione, attualmente reperibile nelle due zone citate al punto precedente, è valutato in 5'000 - 10'000 t/anno per ognuna di esse;
3. la distanza fra le due zone citate è di ca. 40 km, ed è al limite della possibilità di trasporto dei rifiuti putrescibili a condizioni economicamente accettabili;
4. per lo smaltimento del substrato derivato (30 - 50% del rifiuto iniziale), entrano in considerazione soprattutto la pianura di Magadino ed il Mendrisiotto; rimangono da valutare, anche se di importanza limitata, le possibilità di smaltimento per il risanamento di zone specifiche o la commerciabilità del prodotto tramite catene di distribuzione;
5. non esistono, attualmente, a livello Cantonale, strutture di biometanizzazione per rifiuti solidi putrescibili; tuttavia, esistono strutture pubbliche e private che operano in campi complementari, come il compostaggio o lo smaltimento dei rifiuti solidi: in considerazione a quanto sopra esposto, non vi è spazio per rivalità od inutili concorrenze, bensì è auspicabile e possibile la collaborazione fra i vari interessati, sfruttamento le diverse sinergie;
6. contatti preliminari hanno evidenziato un certo interesse da parte di un'azienda (Gnehm Tomi Giardini SA) operante nel ramo del giardinaggio e della produzione di compost a partire da rifiuti verdi; tale interesse non ha potuto tuttavia essere approfondito sufficientemente a causa dell'ostruzionismo dimostrato dal proprietario;
7. i settori che gestiscono strutture di produzione e distribuzione di generi alimentari, nonché di mense e ristoranti, potrebbero trarre benefici economici e di immagine da una partecipazione diretta o come semplici utenti della citata struttura di smaltimento di rifiuti, con recupero di energia rinnovabile.

Dalle considerazioni precedenti si possono trarre le seguenti indicazioni:

1. esiste la dimensione sufficiente e la tecnologia adeguata per realizzare una struttura di biometanizzazione con produzione di energia elettrica (da fonte rinnovabile) operante a livello cantonale; il frazionamento dell'area cantonale in due impianti potrebbe essere inferiore alle dimensioni minime per impianti di questo tipo;
2. per la realizzazione e la gestione della citata struttura necessita pianificare adeguatamente ed assicurare il controllo dei flussi di materia, in particolare di quello in uscita (compost);
3. l'ubicazione preferibile, riservate verifiche di dettaglio, è il Piano di Magadino, in seconda scelta entrare in linea di conto il Mendrisiotto;
4. la possibilità di costruire un impianto in regioni discoste non è da escludersi a priori, ma la redditività potrebbe dipendere da eventuali sussidi e importanti collaborazioni con enti regionali interessati. Rimangono tuttavia da determinare con precisione l'entità e i costi derivanti dai trasporti di materiali supplementari;
5. per la buona riuscita del progetto è auspicabile superare l'ostruzionismo sopra accennato e coinvolgere opportunamente tutti gli operatori del ramo compresi quelli preposti allo smaltimento dei rifiuti solidi (ESR, CIR, ecc), con l'obiettivo di sfruttare al massimo le sinergie esistenti, senza volersi sostituire o mettere in crisi aziende che già attualmente operano in questo settore.

Bioggio, 14.02.2003

ECONS SA

Francesco Gandolla

Allegati

Allegato 1:

Stima costi funzionamento di un impianto di biometanizzazione

Installazione di biometanizzazione

Costi di gestione e prezzo di presa in carico dei rifiuti "verdi"

	Prezzo specifico	Quantità	Totale	Qunatità	Totale
Capacità installazione			**10'000 t/anno**		**10'000 t/anno**
Quantità trattata			**7'000 t/anno**		**10'000 t/anno**
Investimento					
Terreno	200 Fr/m2	6'000 m2	1'200'000 Fr	6'000 m2	1'200'000 Fr
Totale terreno			*1'200'000 Fr*		*1'200'000 Fr*
Parte elettromeccanica					
Completa di pre-trattamenti per rifiuti umidi, digestione, raffinazione compost fresco, produzione di elettricità			*5'400'000 Fr*		*5'400'000 Fr*
Genio Civile					
Completa dei capannoni e di tutte le costruzioni necessarie			*2'500'000 Fr*		*2'500'000 Fr*
Investimento Totale			9'100'000 **Fr**		9'100'000 **Fr**
Sovvenzioni	0%		0 Fr		0 Fr
Investimento da ammortizzare			*9'100'000 Fr*		*9'100'000 Fr*
Annuità					
Terreno			65'732 Fr/anno		65'732 Fr/anno
Genio civile			240'856 Fr/anno		240'856 Fr/anno
Parte elettromeccanica			520'248 Fr/anno		520'248 Fr/anno
Annuità totali			*826'836 Fr/anno*		*826'836 Fr/anno*
Annuità specifiche			*118 Fr/t*		*83 Fr/t*

Installazione di biometanizzazione

Costi di gestione e prezzo di presa in carico dei rifiuti "verdi"

	Prezzo specifico	Quantità	Totale	Qunatità	Totale
Costi di funzionamento					
Personale					
Posto medio	100000 Fr/anno	2	200'000 Fr/anno	2.5	250'000 Fr/anno
Totale personale			*200'000 Fr/anno*		*250'000 Fr/anno*
Costo personale specifico			*29 Fr/t*		*25 Fr/t*
Costo di trattamento					
Manutanzione macchine (% su investimento					
parte elettromeccanica + macchine)	4%		216'000 Fr/anno		216'000 Fr/anno
Consumabili			15'000 Fr/anno		20'000 Fr/anno
Incenerimento scarti			157'500 Fr/anno		225'000 Fr/anno
Tasso scarti	10%	700 t/an		1000 t/an	
Prezzo incenerimento	225 Fr/t				
Certificazioni, … (% su costi di trattamento)	5%	388'500 Fr/an	19'425 Fr/anno	461'000 Fr/an	23'050 Fr/anno
Diversi (% su costi di trattamento)	5%	388'500 Fr/an	19'425 Fr/anno	461'000 Fr/an	23'050 Fr/anno
Totale costi di trattamento			*427'350 Fr/anno*		*507'100 Fr/anno*
Costo specifico			*61 Fr/t*		*51 Fr/t*
Costo totale annuale			**1'454'186 Fr/anno**		**1'583'936 Fr/anno**
Costo specifico annuale			**208 Fr/t**		**158 Fr/t**
Costi Post-compostaggio					
Compost prodotto	50%	3500 t/anno		5000 t/anno	
Costo post-compostaggio	20 Fr/t		70'000 Fr/anno		100'000 Fr/anno
Totale Post-compostaggio			*70'000 Fr/anno*		*100'000 Fr/anno*
Costo specifico Post-compostaggio			*10 Fr/t*		*10 Fr/t*
Vendita Elettricità					
Elettricità prodotta	140 kWh/t	980000 kWh/a		1400000 kWh/a	
Vendita elettricità	0.30 Fr/kWh		-294'000 Fr/anno		-420'000 Fr/anno
Totale vendita elettricità			*-294'000 Fr/anno*		*-420'000 Fr/anno*
Vendita specifica			*-42 Fr/t*		*-42 Fr/t*

Installazione di biometanizzazione

Costi di gestione e prezzo di presa in carico dei rifiuti "verdi"

	Prezzo specifico	Quantità	Totale	Qunatità	Totale
Costi di Gestione					
Costi investimento			826'836 Fr/anno		826'836 Fr/anno
Costi funzionamento			627'350 Fr/anno		757'100 Fr/anno
Costi post compostaggio			70'000 Fr/anno		100'000 Fr/anno
Vendita elettricità			-294'000 Fr/anno		-420'000 Fr/anno
Costo di presa in carico			*1'230'186 Fr/anno*		*1'263'936 Fr/anno*
Costo specifico di presa in carico			*176 Fr/t*		*126 Fr/t*

Ipotesi finanziarie

Durata ammortamento (anni):	
Terreno	50
Parte Civile	15
Parte elettromeccanica	15
Tasso di interesse	5%

Formula per il calcolo delle annuità

A = I * [(1 + i)^t * i] / [(1 + i)^t - 1)]

A: annuità
I: investimento
i: tasso d'interesse
t: durata ammortamento

Allegato 2:

Fotografie installazioni per il trattamento di rifiuti putrescibili:

1 – 2 Compostaggio tradizionale

3 – 4 Rifiuti biometanizzabili in entrata

5 – 14 Installazione Kompogas

15 Installazione Valorga (Ginevra)

16 Installazione Alpha – Dranco (Villeneuve)

Compostaggio tradizionale

Figura 9: Materiale fresco in degradazione

Figura 10: Compost maturo

Rifiuti biometanizzabili in entrata

Figura 11: Rifiuti verdi in entrata

Figura 12: Rifiuti da cucina in entrata

Installazione Kompogas (Oetwil am See)

Figura 13: Pre-trattamenti rifiuti in entrata

Figura 14: Rifiuti pre-trattati

Figura 15: Scarti ferrosi

Figura 16: Sistema di caricamento automatico digestore

Figura 17: Sistema di compensazione del tenore d'acqua prima dell'innesto dei rifiuti nel digestore

Figura 18: Digestore

Figura 19: Substrato digerito nei box di compostaggio forzato

Figura 20: Compost maturo

Figura 21: Motore a biogas

Figura 22: Biofiltro

Installazione Valorga (Ginevra)

Figura 23: Digestore + capannone trattamenti

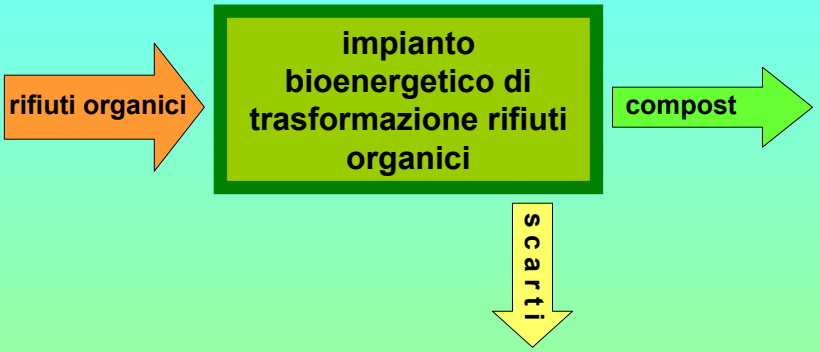
Installazione Alpha – Dranco (Villeneuve)

Figura 24: Digestore + capannone trattamenti

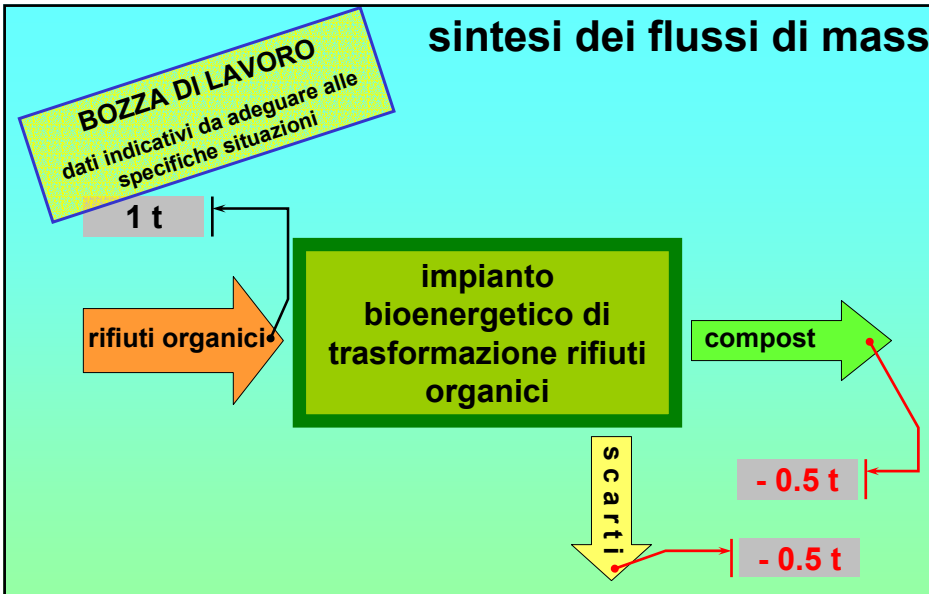
Allegato 3:

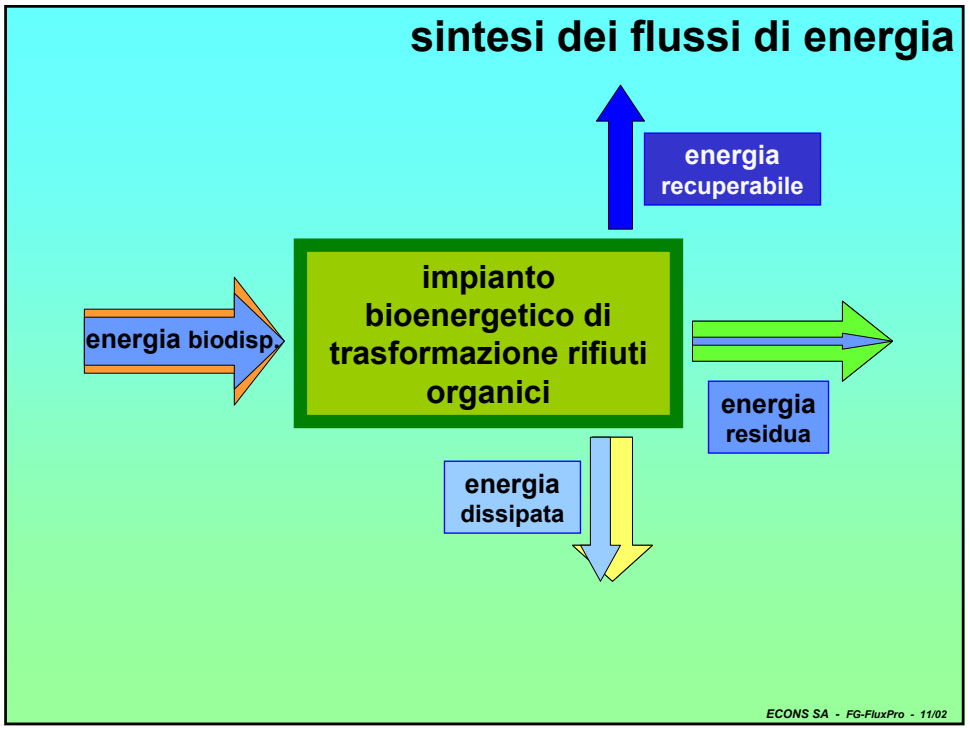
Schemi a blocchi riassuntivi dei differenti flussi

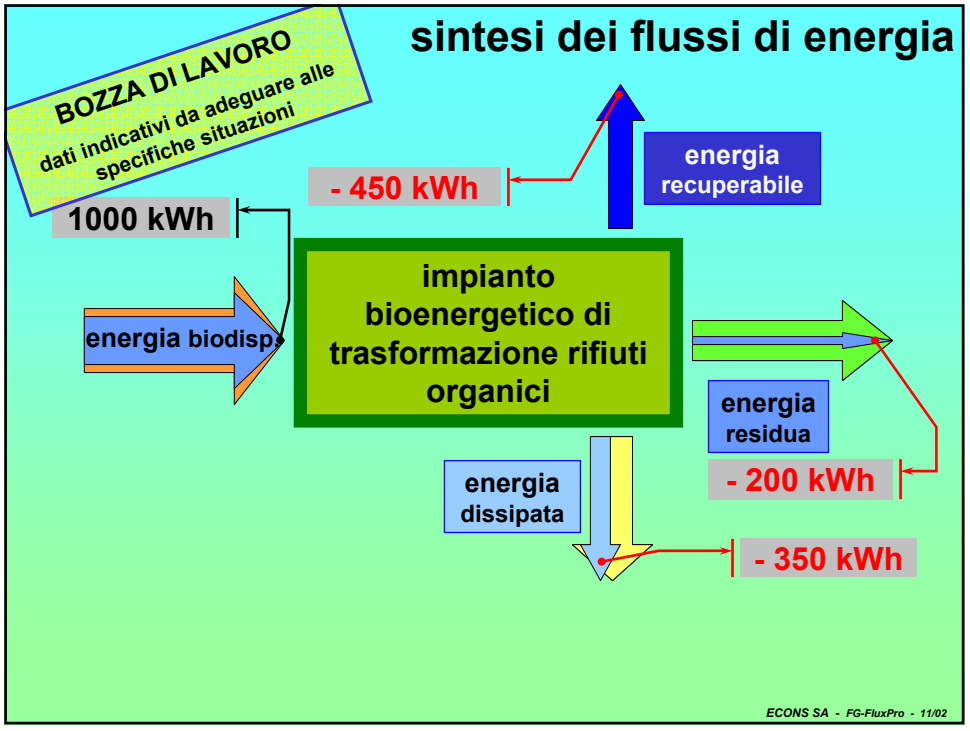
sintesi dei flussi di massa



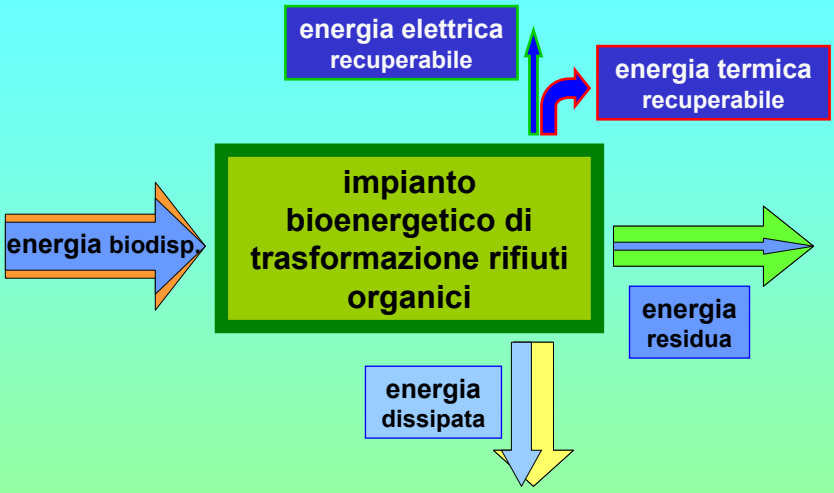
sintesi dei flussi di massa




sintesi dei flussi di energia
energia recuperabile
energia biodisp.
impianto bioenergetico di trasformazione rifiuti organici
energia residua
energia dissipata
ECONS SA - FG-FluxPro - 11/02

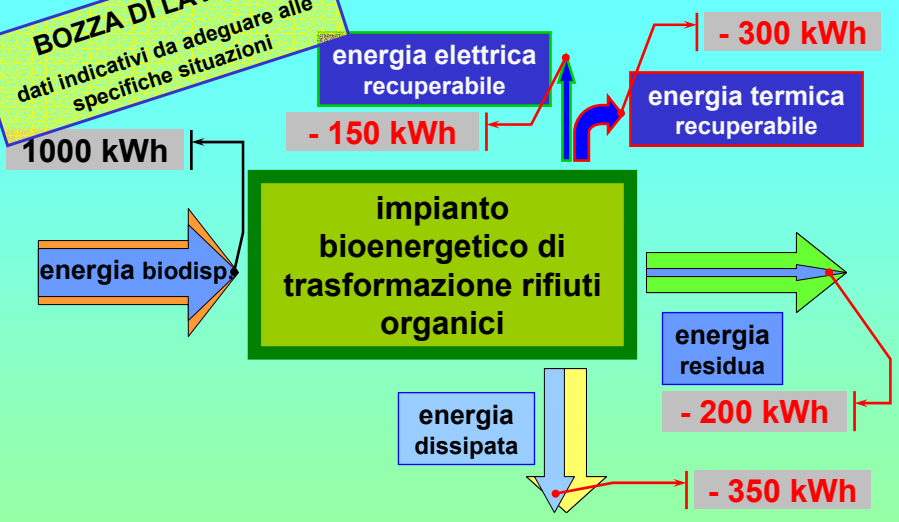

BOZZA DI LAVORO
dati indicativi da adeguare alle specifiche situazioni
sintesi dei flussi di energia
- 450 kWh
energia recuperabile
1000 kWh
energia biodisp.
impianto bioenergetico di trasformazione rifiuti organici
energia residua
- 200 kWh
energia dissipata
- 350 kWh
ECONS SA - FG-FluxPro - 11/02

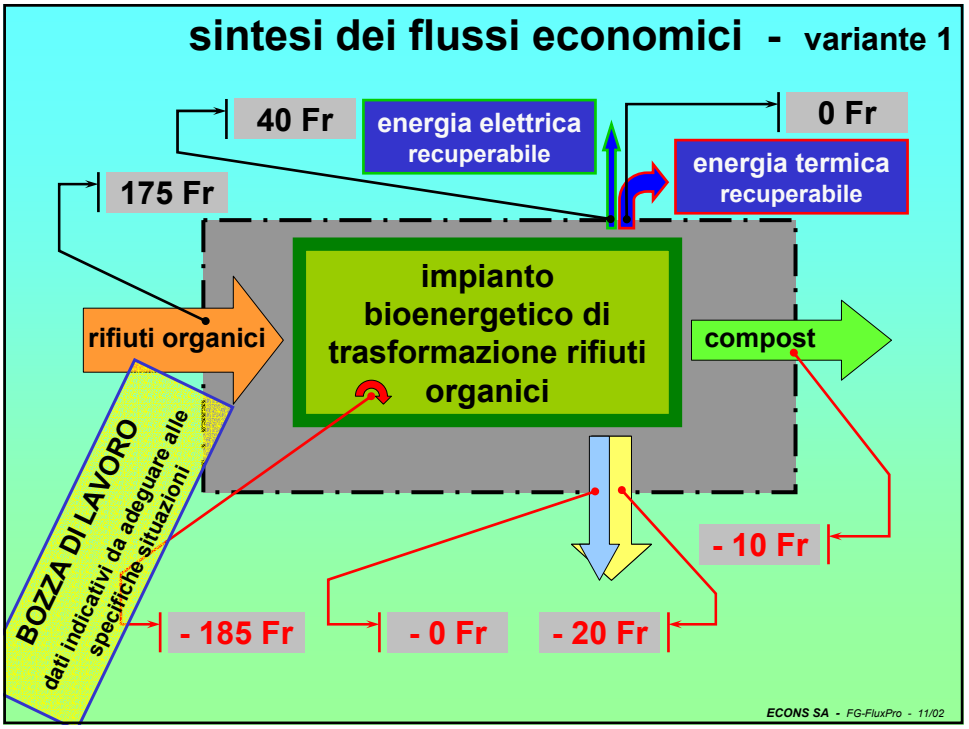
sintesi dei flussi di energia

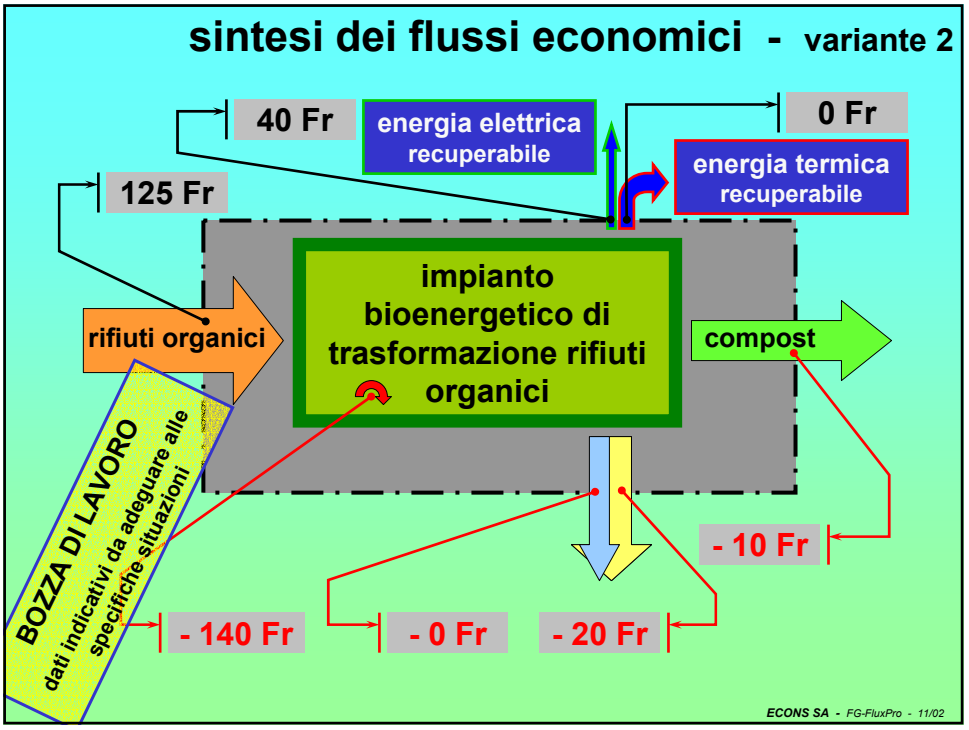


sintesi dei flussi di energia

BOZZA DI LAVORO
dati indicativi da adeguare alle specifiche situazioni




sintesi dei flussi economici - variante 1
40 Fr
energia elettrica recuperabile
0 Fr
energia termica recuperabile
175 Fr
rifiuti organici
impianto bioenergetico di trasformazione rifiuti organici
compost
BOZZA DI LAVORO
dati indicativi da adeguare alle specifiche situazioni
- 10 Fr
- 185 Fr
- 0 Fr
- 20 Fr
ECONS SA - FG-FluxPro - 11/02


sintesi dei flussi economici - variante 2
40 Fr
energia elettrica recuperabile
0 Fr
energia termica recuperabile
125 Fr
rifiuti organici
impianto bioenergetico di trasformazione rifiuti organici
compost
BOZZA DI LAVORO
dati indicativi da adeguare alle specifiche situazioni
- 10 Fr
- 140 Fr
- 0 Fr
- 20 Fr
ECONS SA - FG-FluxPro - 11/02