



BIOGAS REGIONS

La valorizzazione degli scarti agricoli
e agroindustriali:
il Biogas e la produzione di Energia

Sapevate che il biogas prodotto dagli scarti della Vostra azienda può diventare un'importante risorsa?

Il basso valore aggiunto attribuito ai prodotti agricoli e l'incidenza in termini di costi e di impegno per ottemperare ai vari adempimenti di carattere burocratico, rendono lo svolgimento dell'attività agricola sempre meno allettante. Il **biogas** (gas prodotto da digestione anaerobica di sostanza organica) può rappresentare un importante passo per integrare il reddito derivante dall'attività agricola e risolvere una delle problematiche che toccano tutte le aziende agricole: l'utilizzo degli scarti e dei rifiuti prodotti.


Con dei processi biochimici semplici e di facile gestione, è possibile trasformare in energia sia i rifiuti e gli scarti di lavorazione (quali deiezioni animali, scarti agroindustriali e lavorazioni agricole, acque reflue dell'agroindustria), nonché quelle colture appositamente impiantate (le cosiddette colture energetiche o colture dedicate). La sostanza organica presente nei rifiuti e negli scarti di lavorazione ha un potenziale energetico importante, che dopo opportuni trattamenti può essere utilizzato. Questo potenziale di energia, che si presenta sotto forma di biogas, può essere bruciato e convertito in energia elettrica e/o termica. L'energia elettrica può essere utilizzata per l'autoconsumo e così alimentare i propri edifici e le proprie attrezzature, oppure può essere immessa nella rete elettrica e quindi venduta. L'energia termica ugualmente può essere importante per alimentare serre, edifici ed attività produttive legate a quelle agricole. *In definitiva con dei sistemi collaudati e già disponibili sul mercato l'azienda agricola può rendersi energeticamente autonoma e contribuire così di abbattere i costi di gestione dell'attività.* Il quantitativo di energia che può essere prodotto è legato alla quantità di rifiuto e di scarti di lavorazione che vengono generati in azienda, e le tecnologie attualmente disponibili consentono di dimensionare adeguatamente gli impianti così da poter rispondere alle differenti esigenze.

Per rendere note queste opportunità a tutte le aziende di settore, si è pensato di realizzare un progetto cofinanziato dalla comunità europea nel quale i maggiori esperti europei in materia hanno fatto confluire le proprie esperienze ed hanno palesato le proprie esigenze. È nato così il progetto **IEE Biogas Regions**. Lo scopo è sviluppare una strategia per la diffusione degli impianti di digestione anaerobica, anche attraverso attività di sensibilizzazione e formazione, individuazione di potenziali siti e strumenti di analisi.

Questa brochure sarà utile per comprendere le potenzialità ed i principali aspetti per realizzare presso le aziende interessate impianti di produzione di energia. Saranno illustrati la descrizione del processo e le apparecchiature tipo di un impianto, gli scarti e i rifiuti utilizzabili, i vantaggi ed alcuni esempi di impianti realizzati e perfettamente funzionanti.



[Progetto co-finanziato da:](#)

Intelligent Energy  **Europe**

La responsabilità dei contenuti di questo sito web è degli autori. Non rappresenta l'opinione della Comunità Europea. La Commissione Europea non è responsabile per gli usi che possono essere fatti delle informazioni qui contenute.

La Digestione Anaerobica

La Digestione Anaerobica è un processo biologico attraverso il quale la degradazione della sostanza organica, contenuta in determinate e specifiche materie prime utilizzate, avviene mediante specifiche colture batteriche che operano in assenza di ossigeno. Il risultato di questo complesso processo biologico è la formazione di una miscela di gas, denominato **Biogas** costituita principalmente da metano e da anidride carbonica in percentuale variabile, ma tale da permettere il suo utilizzo come combustibile.

L'apparecchiatura dove viene prodotto il biogas è chiamata **Reattore (digestore)** di cui un esempio è riportato nella figura di sotto. La durata del processo anaerobico, che può variare dai dieci ai quindici giorni, dipende dalla temperatura che viene instaurata nel reattore.

Ciò che caratterizza un processo anaerobico è:

1. la temperatura del reattore anaerobico: 35°-37° C (regime termico mesofilo), 55°C (Regime termico termofilo);
2. il contenuto dei solidi nel reattore: umido (5-8 % di solidi totali), semi-secco (8-20% di solidi totali), secco (solidi totali>20%);
3. le fasi biologiche: unica con l'utilizzo di un singolo reattore oppure separata con l'utilizzo di due reattori;
4. modalità operativa: processo continuo (reattore continuo miscelato o con flusso a pistone) oppure processo discontinuo (reattore discontinuo o batch).

La percentuale di metano nella miscela gassosa dipende dalla materia prima utilizzata.

Le matrici organiche tradizionalmente utilizzate per la produzione di Biogas sono gli **effluenti zootecnici, come liquame bovini e suini**. Anche la pollina delle galline ovaiole può essere utilizzata per la produzione di biogas.

Per aumentare il contenuto di metano nel biogas sono utilizzate, insieme agli effluenti zootecnici, in co-digestione, ulteriori matrici organiche che derivano principalmente da colture dedicate e/o sottoprodotti dell'industria agroalimentare come ad esempio:

1. **Residui colturali**: si tratta di residui provenienti dai raccolti agricoli quali foraggi, frutta e vegetali di scarsa qualità, paglia;
2. **Culture non alimentari ad uso energetico**: quali mais, sorgo e foraggi;
3. **Scarti organici e acque reflue dell'agro-industria**: come il siero di latte, i reflui liquidi dell'industria che produce succhi di frutta o che distilla alcool;
4. **Frazioni organiche di rifiuti urbani**: ovvero la frazione organica presente nei rifiuti urbani domestici e derivante da raccolta differenziata.

Tra i prodotti della Digestione Anaerobica oltre al biogas c'è il **Digestato**, che rappresenta il residuo fangoso derivante dalla materia organica in seguito al processo di digestione e che può essere utilizzato sul suolo agricolo come ammendante secondo quanto stabilito dal DM 0-7.04.06.



I vantaggi della

Per l'ambiente

- Riduzione emissione CO₂;
- Sostituzione combustibili fossili;
- Aumento del benessere sociale indotto dalla diffusione delle energie rinnovabili;

Per l'azienda

- Riutilizzo e valorizzazione dei residui agrozootecnici e agroindustriali;
- Riduzione costi smaltimento reflui zootecnici e agricoli;
- Abbattimento odori;
- Riduzione dei germi patogeni nel letame durante la fermentazione;
- Garanzia di autosufficienza energetica per l'azienda;
- Produzione di ammendante organico;
- Il digestato è un fertilizzante più facilmente assimilabile dalle piante rispetto al letame tal quale;
- Produzione di un digestato uniforme ed omogeneo, facilmente spandibile nel terreno come fertilizzante;
- Sostituzione concimi chimici e relativa diminuzione del rischio di contaminazione delle acque sotterranee;
- Riduzione costi energetici;
- Maggior efficienza produttiva;
- Disponibilità energia termica che può essere utilizzata per il riscaldamento degli edifici o delle acque industriali;
- Aumento capitale sociale in relazione alla partnership pubblico-privato;
- Creazione nuovi posti di lavoro.



Digestione Anaerobica

Per l'azienda : i vantaggi economici

I produttori di energia da fonti rinnovabili, titolari d'impianti qualificati IAFR, possono richiedere al GSE l'emissione di certificati verdi (CV).

I CV possono essere richiesti:

- a consuntivo, in base all'energia netta effettivamente prodotta dall'impianto nell'anno precedente rispetto a quello di emissione;
- a preventivo, in base alla producibilità netta attesa dell'impianto.

CERTIFICATI VERDI (CV)
(moltiplicando la produzione netta
di energia elettrica per il coefficiente (k) pari a 1,10)
+
VENDITA ENERGIA ELETTRICA

oppure

in alternativa ai CV,
solo per impianti con potenza non superiore a 1 MWe,
TARIFFA OMNICOMPRESIVA
(0,22 euro/KWh)

Nei casi di produzione di energia elettrica da impianti alimentati a biomasse da filiera, il GSE riconoscerà il K pari a 1,8, per l'energia netta incentivabile mediante CV, e la tariffa omnicomprensiva per l'energia incentivabile immessa in rete, dagli impianti aventi diritto, pari a 30 €cent/kWh, solo dopo l'emanazione del Decreto del Ministro delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali di concerto con il Ministro dello Sviluppo Economico.

Nelle more dell'emanazione del suddetto Decreto, il GSE applica all'energia netta incentivabile il K pari a 1,1, in caso di CV, e la tariffa omnicomprensiva di 22 €cent/kWh all'energia elettrica incentivabile immessa in rete.

Il GSE riconosce gli incentivi per 15 anni!!

- D.M. 18/12/2008
- L. 244/07 (Fin. 2008)
- D.Lgs. 387/03

www.gse.it



Shining Example

“Azienda Agricola La baita del Latte”

Limena (PD) - Italia

L'impianto è entrato in esercizio nell'aprile 2006 ed il digestore è alimentato con liquame bovino e colture energetiche. Il motore installato ha una Potenza di 999 kW e produce circa 8,75 MWh di energia elettrica/anno.

L'energia elettrica prodotta viene ceduta in rete, ad eccezione di una quota pari a circa il 6,75% per l'autoconsumo, mentre l'energia termica viene utilizzata per il riscaldamento degli edifici annessi all'azienda agricola. La materia prima in ingresso è composta da circa 50 tonnellate/giorno di colture energetiche (insilato di mais e di altri cereali) e 20 m³/giorno di liquame bovino. L'impianto lavora con due digestori del volume di 1.900 m³ ad una temperatura interna di 42°- 48°C. Il residuo della fermentazione (digestato) viene utilizzato come fertilizzante su terreni agricoli di proprietà e non.

L'impianto è così composto:

- *Impianto di raccolta liquami;*
- *Tramoggia di caricamento di co-fermenti palabili ;*
- *Sala di pompaggio;*
- *Impianto di distribuzione dei liquidi nelle vasche;*
- *2 fermentatori isolati e riscaldati con agitatori ad immersione ;*
- *1 vasca di stoccaggio di liquame riscaldata, copertura a telo e agitatori ad immersione;*
- *Condotta del biogas e desolfurazione;*
- *Cogeneratore con rispettivo container .*

Dati di produzione

Gas prodotto al giorno..... 10.000 m³
Potenza termica del motore a gas.....614 kW
Energia termica annua prodotta.....5,38MWh
Potenza elettrica del motore a gas.....999 kW
Energia elettrica annua prodotta8,05 MWh
Energia elettrica per autoconsumo ...0,51 MWh
Elettricità annua ceduta in rete.7,51 MWh

Dati tecnici impianto

Silos di stoccaggio15000 m³
Pozzetti di raccolta liquami150 m³
Volume di ogni digestore.....1900 m³
Volume stoccaggio del digestato4700 m³
Tempo di residenza nel digestore...42 giorni
Temperatura di processo41- 42°C
Media ore lavorative/uomo.....3 ore/giorno

Azienda Agricola 2G F.lli Gomiero Via Sabbadin,10— Limena (PV) www.labaitadellatte.it



Shining Example “GAEC du Bois Joly” Vendée - Francia

“GAEC du Bois Joly” è un’azienda agricola specializzata in allevamento di conigli (600 femmine) e bovini (50 vacche da riproduzione). Gli allevatori/agricoltori hanno deciso di cambiare la gestione dell’azienda agricola con l’obiettivo di ridurre i consumi energetici ed hanno sviluppato un sistema di allevamento delle vacche su erba. In seguito hanno trovato un modo per gestire i liquami dell’azienda, a causa degli obblighi legislativi vigenti. La tecnologia sperimentale utilizzata è la gestione anaerobica a secco, i cui vantaggi previsti sono:

- migliorare la gestione delle deiezioni (quantità e qualità di stoccaggio),
- produrre energia rinnovabile, valorizzazione e vendita;
- produrre fertilizzanti di alta qualità;
- tutela ambientale.

I digestori sono costruiti in corridoi di cemento armato, del volume di 185 m³ ciascuno con coperture di membrane EPDM. La digestione anaerobica di deiezioni solide crea sostanze liquide che vengono raccolte in ciascun di gestore, e spruzzati sulle deiezioni all’interno del digestore per mantenerne l’umidità e la temperatura (riscaldamento). Il liquido contiene batteri metanogeni, per questo è molto importante che, all’inizio di una nuova fermentazione, venga usato un liquido proveniente da fermentazione attiva. Il biogas prodotto è direttamente consumato nell’unità CHP. L’elettricità viene immessa nella rete e venduta. Il calore è utilizzato sia per il digestore, sia per un edificio aziendale, sia per l’abitazione dell’imprenditore stesso.

Dati di produzione

Gas prodotto al giorno.....67.500 m³
 Potenza termica del motore a gas.....60 kW
 Energia termica annua prodotta.....400 MWh
 Potenza elettrica del motore a gas.....30 kW
 Energia elettrica annua prodotta200 MWh
 Elettricità annua ceduta in rete.200 MWh
 Calore alla rete teleriscaldamento...3.100 MWh

Dati tecnici impianto

Silos di stoccaggio140 m³
 Piattaforme di stoccaggio.....160 m³+ 100 m³
 Volume di ogni digestore.....4x185 m³
 Stoccaggio liquidi di processo33 m³
 Tempo di residenza nel digestore....45-60 giorni
 Temperatura di processo30°C
 Media ore lavorative/uomo.....0.75 ore/giorno

Materia annua in ingresso ai digestori

Deiezioni solide:

vacche da latte.....400 t
 vacche da riproduzione...400 t
 conigli.....200 t
 anatre/galline.....100 t

Deiezioni liquide

conigli.....200 t



Shining Example “Azienda Agricola Thomas Karle” Kupferzell - Germania

Impianto di produzione di biogas da scarti agricoli

La ragione che ha spinto Thomas Karle a produrre biogas è stata quella di aumentare il valore della sua azienda agricola, utilizzando i reflui zootecnici da allevamento di suini, scarti di barbabietola da zucchero e altri scarti organici della fattoria. Nel tempo è stata aumentata la quantità di colture energetiche e di scarti provenienti sia dalla produzione di succhi di frutta sia dall'agroindustria (lattuga, frutta e verdura).

Thomas Karle è un operatore innovativo alla ricerca di opportunità nuove ed economicamente convenienti, per coniugare efficacemente la gestione della sua azienda agricola con un impianto a biogas. Ha anche partecipato a progetti di ricerca per lo studio di sistemi di rotazione colturale con diverse combinazioni di colture energetiche come la segale verde, granturco, mais utilizzati con il girasole e il sorgo da foraggio.

Nel 2007 è stata installata una turbina a microgas, con cui il calore generato nell'impianto viene utilizzato in combinazione alla tecnologia solare per essiccare il digestato. Ciò sia perché l'operatore di un impianto biogas riceve un bonus extra se utilizza il surplus di calore prodotto sia perché l'impianto si trova in una zona ad alta concentrazione di bestiame, con un surplus di fertilizzanti rispetto alle aree agricole disponibili. Pertanto il digestato prodotto viene venduto e, grazie al sistema di essiccazione, riducendo volume e peso, il trasporto risulta meno costoso.

Dati di produzione

Gas prodotto all'anno.....2.2 Mio m³
Potenza termica motore a gas CHP.....360 kW
Potenza termica microturbine.....2x120kW
Potenza elettrica motore a gas CHP.....320 kW
Potenza elettrica microturbine.....2x65kW
Energia termica annua prodotta.....7,74 Mio MWh
Energia elettrica annua prodotta.....4,32 Mio MWh
Energia elettrica per autoconsumo7%
Elettricità ceduta in rete 3,5 Mio MWh/anno

Materia annua in ingresso ai digestori

Residui di frutta e verdura2.000 t
Insilato (mais,orzo)3.000 t
Rifiuti organici (verdura).....6.000 t
Semi di colza600 t
Liquame suino200 m³
Liquame bovino1.000 m³
Residui produzione succhi di frutta 4.000 t

Dati tecnici impianto

Volume vecchio di gestore..... 600 m³
Volume nuovo di gestore.....1600 m³
Volume stoccaggio gas..... 2.000 m³
Tempo di residenza nel digestore..75 giorni
Temperatura di processo40°C
Media ore lavorative/uomo.....4 ore/giorno



Shining Example "Lutosa" Leuze-en-Hainaut - Belgio

LUTOSA, l'azienda belga di lavorazione delle patate.

Lutosa è un'azienda belga a gestione familiare che opera nel campo delle patate da più di quattro generazioni. L'azienda ha sempre mostrato grande attenzione alla tutela dell'ambiente ed alla conservazione delle risorse naturali. Nel 1986 fu installato un impianto a biogas per ridurre gli scarti organici prodotti dall'azienda. Il biogas prodotto dalla fermentazione degli scarti all'interno di una stazione di purificazione anaerobica veniva bruciato da una torcia.

Ma nel 2002, Lutosa ha lanciato il più grande impianto di cogenerazione in Belgio, in stretta collaborazione con Electrabel, con l'obiettivo di incrementare la resa energetica da produzione di biogas. Attualmente, l'impianto di cogenerazione soddisfa la maggior parte del fabbisogno energetico dell'azienda; infatti il calore (acqua calda e vapore) viene totalmente riutilizzato all'interno dell'azienda e, la maggior parte della produzione di elettricità, viene immessa nella rete pubblica.

L'impianto di biogas è formato da un serbatoio dove gli scarti organici aziendali vengono trasformati in acidi grassi volatili e da tre digestori per un volume totale di 4300m³.

Dati di produzione

Start up produzione biogas.....	1986
Start up cogenerazione.....	2002
Gas prodotto all'ora.....	800-1000 Nm ³
Gas prodotto al giorno.....	19.200-24.000 m ³
Potenza termica motore a gas.....	3.340 + 2.561 kW
Potenza elettrica motore a gas.....	2.250 kW
Energia elettrica annua prodotta.....	5.920.351 kWh
Energia elettrica per autoconsumo.....	137.000 kWh
Elettricità ceduta in rete.....	5.782.870 kWh/anno

Dati tecnici impianto

Volume di gestori.....	1.500 + 1.500 m ³
Temperatura di processo.....	38°C
Tempo di ritenzione nel di gestore....	10 ore

Materia annua in ingresso ai digestori

Acqua dalla lavorazione delle patate....	1.400.000 m ³
--	--------------------------



Uno schema tipico di impianto di digestione anaerobica si compone delle seguenti apparecchiature:

- Serbatoi di stoccaggio materia prima e digestato;
- vasca di equalizzazione/miscelazione: una vasca nella quale la materia prima in ingresso viene miscelata per ottenere un contenuto in sostanza organica biodegradabile costante;
- reattore anaerobico: nel quale la frazione organica presente nella materie prime viene trasformata, mediante l'azione di batteri, in biogas;
- stoccaggio biogas: apparecchiatura come ad esempio il gasometro che serve all'accumulo del biogas prodotto;
- disidratazione fango per ridurre il contenuto di acqua presente nel digestato e per permettere un suo riutilizzo sul suolo;
- Apparecchiature per la filtrazione, deumidificazione e desolfurazione del biogas necessarie per favorire una combustione ottimale del biogas ed evitare di danneggiare la strumentazione impiantistica;
- unità di combustione: motori a combustione che utilizzano il biogas come combustibile per produrre energia elettrica .

L'apparecchiatura più importante di un impianto di biogas è il **REATTORE o FERMENTATORE (DIGESTORE)** dove avviene la degradazione della sostanza organica contenuta nella materia prima. Una tipologia di reattore è composto da una vasca coibentata, realizzata in ferro o in cemento armato, nella quale il materiale presente viene continuamente mescolato.

La complessità dell'impianto in termini di apparecchiature da utilizzare dipende dalla materia prima utilizzata. Infatti nel caso in cui vengono trattati i soli liquami bovini, un tipo schema di impianto è costituito da una vasca di raccolta liquami e sollevamento dal lagone o vasca di accumulo (utilizzato come digestore), da un serbatoio di stoccaggio biogas e da un' unità di combustione.

Nel caso in cui la materia prima da trattare, oltre ai liquami bovini, è costituita da colture energetiche o scarti organici agroindustriali le apparecchiature da utilizzare sono più complesse e richiedono modalità di conduzione differenti.

In termini economici un impianto a biogas diventa più conveniente quando viene **recuperato il calore** dei gas di combustione derivante dai motori di combustione.

Il recupero di calore dai gas di combustione può avvenire in scambiatori di calore nei quali l'acqua in entrata viene riscaldata a determinate temperature.

In dipendenza della potenzialità dell'impianto, è possibile raggiungere temperature che permettono di poter utilizzare l'acqua sia in una rete di teleriscaldamento, a servizio della popolazione limitrofa, che direttamente nel digestore, qualora si operi in un regime termofilo.



Dall'esperienza di impianti già funzionanti in Italia e In Europa, per garantire il successo degli impianti in fase di realizzazione e in fase operativa è importante tenere presenti I seguenti criteri:

- Creare fiducia presso gli Enti e le Amministrazioni Locali, gli abitanti delle zone limitrofe e le aziende locali (agricoltori e agroindustria) tramite campagne di comunicazione e informazione sulla tecnologia di digestione anaerobica, i vantaggi per l'ambiente, per le aziende e per l'occupazione locale anche tramite esempi di impianti già operanti;
- Formazione rivolta agli operatori, tecnici e autorità locali;
- Garantire un quantitativo annuale costante di materia prima da utilizzare nell'impianto di produzione di biogas, privilegiando l'attivazione di filiere locali di approvvigionamento;
- Promuovere il recupero del calore dai fumi di combustione provenienti dai motori elettrici mediante scambiatori di calore. Tale recupero permette la produzione di acqua calda che a seconda della potenzialità dell'impianto può essere a servizio dell'impianto stesso o essere immessa nella rete di teleriscaldamento;
- Valorizzazione del residuo della fermentazione (digestato) come fertilizzante;
- Creazioni di condizioni legali sicure e favorevoli.

Cosa fare per...l'Autorizzazione

Gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi sono disciplinati dal **D.Lgs. 387/03** e s.m.i. che prevede il rilascio di una **Autorizzazione Unica da parte della Regione competente**.

La Regione Abruzzo, con D.G.R. n. 351/2007 e s.m.i ha istituito lo Sportello Regionale per l'Energia come punto di riferimento per acquisire informazioni e trasmettere le domande di autorizzazione. La Delibera ha inoltre adottato i criteri per il rilascio dell'autorizzazione unica e la relativa modulistica. La normativa sopra citata prevede un procedimento unico che coinvolge in un'unica sede fisica ed istituzionale, la conferenza di servizi, tutte le amministrazioni che, in forza di legge o di regolamento, hanno competenza ad emettere atti di intesa, autorizzazioni, nulla osta, concessioni, concerti, permessi o atti di assenso comunque denominati. Pertanto entro 30 giorni dal ricevimento della domanda di Autorizzazione Unica, l'Autorità Competente convoca la conferenza dei servizi alla quale vengono invitate tutte le amministrazioni coinvolte, in quanto competenti al rilascio di uno degli atti di assenso sopra citati.

L'autorizzazione viene rilasciata entro 180 giorni e sostituisce ogni altra autorizzazione, compresa quella a fini edilizi.

Sono esclusi dal campo di applicazione dell'Autorizzazione Unica gli impianti per i quali non è necessario acquisire alcuna autorizzazione, nulla-osta, parere o altri atti di assenso comunque denominati e comunque impianti al di sotto di 250 KW di potenza elettrica generata, per quali permane comunque l'obbligo di inviare allo Sportello Regionale per l'Energia una relazione tecnico-descrittiva dell'impianto nonché la comunicazione relativa alla data di messa in esercizio.

Info: www.regione.abruzzo.it - **Ambiente e Territorio**, - portale "Ambiente Territorio Parchi Energia" sezione Energia



Questo documento è stato realizzato nell'ambito del
Progetto BIOGAS REGIONS:
PROMOZIONE E SVILUPPO DEL MERCATO DEL BIOGAS
ATTRAVERSO PARTNERSHIP LOCALI E REGIONALI

Intelligent Energy  Europe



Ulteriori informazioni su
www.regione.abruzzo.it/xaraen
www.biogasregions.org



REGIONE ABRUZZO/ARAEN
Via Passolanciano, 75 - 65100 Pescara (Italy) 085 7672524