

LENO (BS)

**Biogas – Biomasse: Energia
dall'agricoltura, un'opportunità da valorizzare**

IL BIOGAS: una possibile integrazione al reddito agricolo

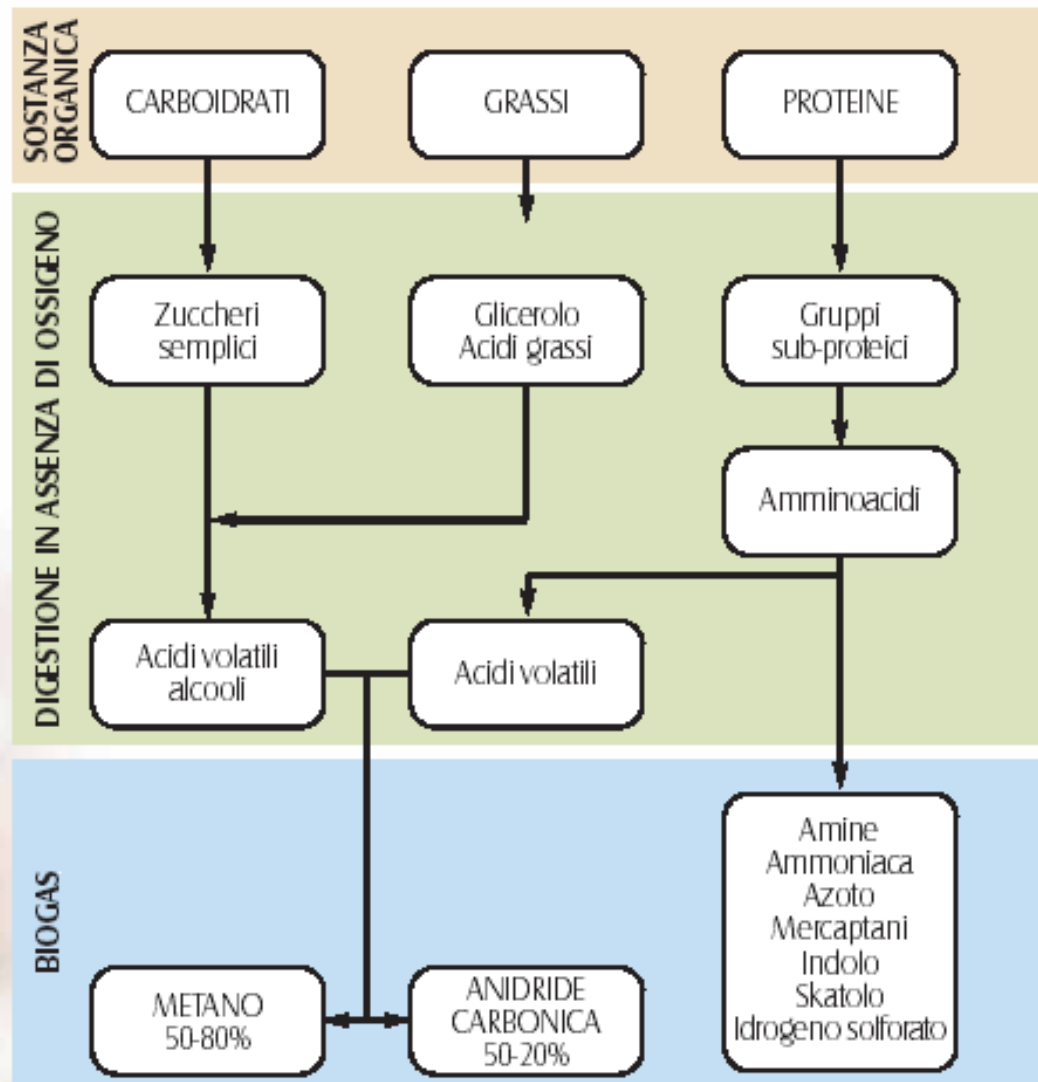
Sergio Piccinini

Centro Ricerche Produzione Animali

Reggio Emilia, www.crpa.it

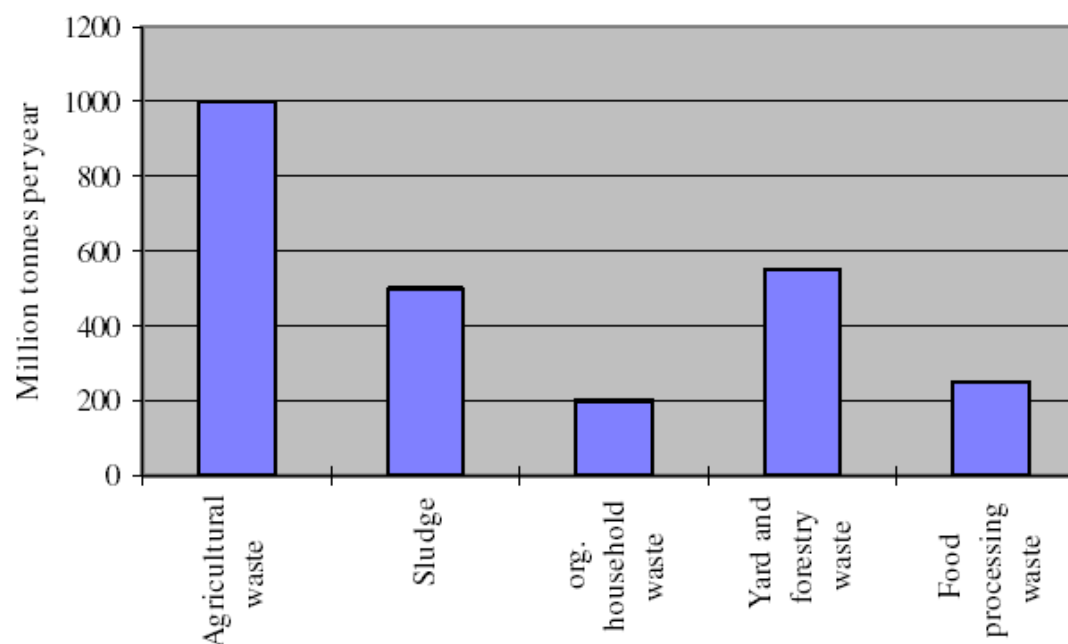
Schema della Digestione anaerobica

DALLA MATERIA ORGANICA AL BIOGAS



I rifiuti organici prodotti annualmente nei Paesi dell'Unione Europea sono circa 2.500 milioni di t

Annual organic waste streams in the EU



IEA Bioenergy Task 37

Biomasse e scarti organici avviabili a DA e loro resa in Biogas (m³ per ton di solidi volatili)

Materiali	m ³ biogas/t SV
Deiezioni animali (suini, bovini, avicunicoli)	200 - 500
Residui colturali (paglia, collietti barbabietole..)	350 - 400
Scarti organici agroindustria (siero, scarti vegetali, lieviti, fanghi e reflui di distillerie, birrerie e cantine..)	400 - 800
Scarti organici macellazione (grassi, contenuto stomacale ed intestinale, sangue, fanghi di flottazione...)	550 - 1000
Fanghi di depurazione	250 - 350
Frazione organica rifiuti urbani	400 - 600
Colture energetiche (mais, sorgo zuccherino...)	550 - 750



La trasformazione del biogas in energia

Con **un m3 di biogas** è possibile produrre:

- circa 1,8-2 kWh di elettricità del valore di mercato di circa 35-40 c€ (incentivi inclusi);
- circa 2-3 kWh di calore che potrebbero essere disponibili per impieghi vari.



Incentivazione dell'energia rinnovabile

- Nel 2006 i produttori italiani di EE da fonte convenzionale sono obbligati ad immettere in rete il 3,05% di EE prodotta da fonti rinnovabili o ad acquistare i Certificati Verdi (CV).
- I CV sono titoli annuali attribuiti all'EE prodotta da fonti rinnovabili; il loro valore è determinato sul mercato dal gioco della domanda e dell'offerta (**117-130 Euro /MWh**)
- Oggi il valore dell'EE dotata di CV ceduta alla rete elettrica è circa **180-200 Euro/MWh**.
- Attualmente la durata del CV è di 12 anni, elevabile di 4 anni per le biomasse (?).

La diffusione in Europa

- Circa 1600 digestori operativi nella stabilizzazione dei fanghi di depurazione.
- Oltre 400 impianti di biogas per il trattamento delle acque reflue industriali ad alto carico organico.
- Circa 450 impianti operativi nel recupero di biogas dalle discariche per rifiuti urbani.
- Oltre 3000 impianti operanti su liquami zootecnici in particolare in Germania (oltre 2700), Austria, Italia, Danimarca, Svizzera e Svezia.
- Circa 130 impianti trattano frazione organica di rifiuti urbani e/o residui organici industriali.



La diffusione in Europa

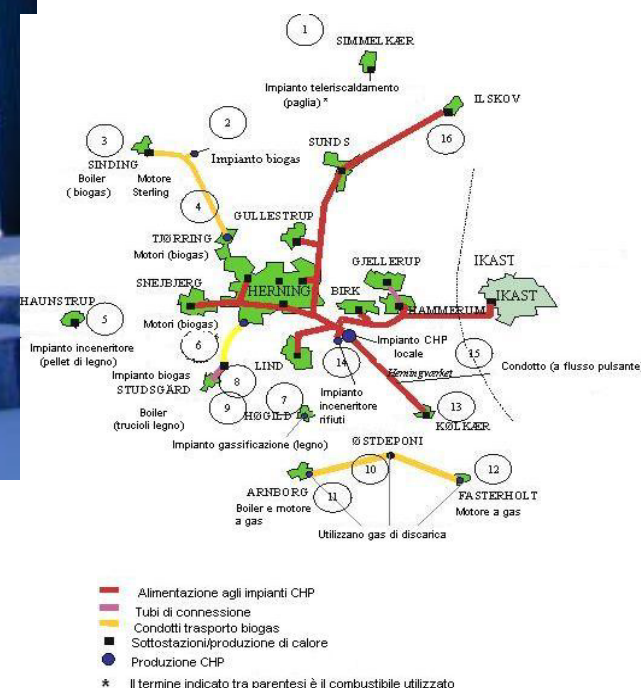
- In Danimarca sono attualmente funzionanti 20 impianti centralizzati di co-digestione che trattano annualmente circa 1.100.000 t di liquami zootecnici (circa il 3% del totale) e 375.000 t di residui organici industriali e FORSU.
- In Svezia sono operativi 13 impianti centralizzati di cui 7 trattano anche sottoprodotti di origine animale



L'impianto di Studsgård, Herning, DK

Allevatori che forniscono liquame: 54

- Volume di digestione: 6600 m³
- Temperatura di processo: 50°C
- Tempo di ritenzione (HRT): 16 giorni
- Carico organico all'impianto : liquami zootecnici 90000 t/anno, scarti organici agro-industriali 20-25000 t/anno, FORSU 4000 t/anno
- Volume delle vasche di stoccaggio del liquame digerito: 33000 m³
- Produzione di biogas: circa 3,5 milioni di m³/anno



L'impianto di Linkoping, Svezia



Volume di digestione: 7400 m³ (2 reattori da 3700 m³ ciascuno)

Temperatura di processo: 37°C

Tempo di ritenzione (HRT): 25-30 giorni

Anno 2002:

Liquame zootecnico: 4700 t/anno

Scarti macellazione (Cat 3) + Acque reflue macellazione: 37500 t/anno

Altri scarti organici: 8400 t/anno

Produzione di CH₄ : circa 3 milioni di Nm³ /anno

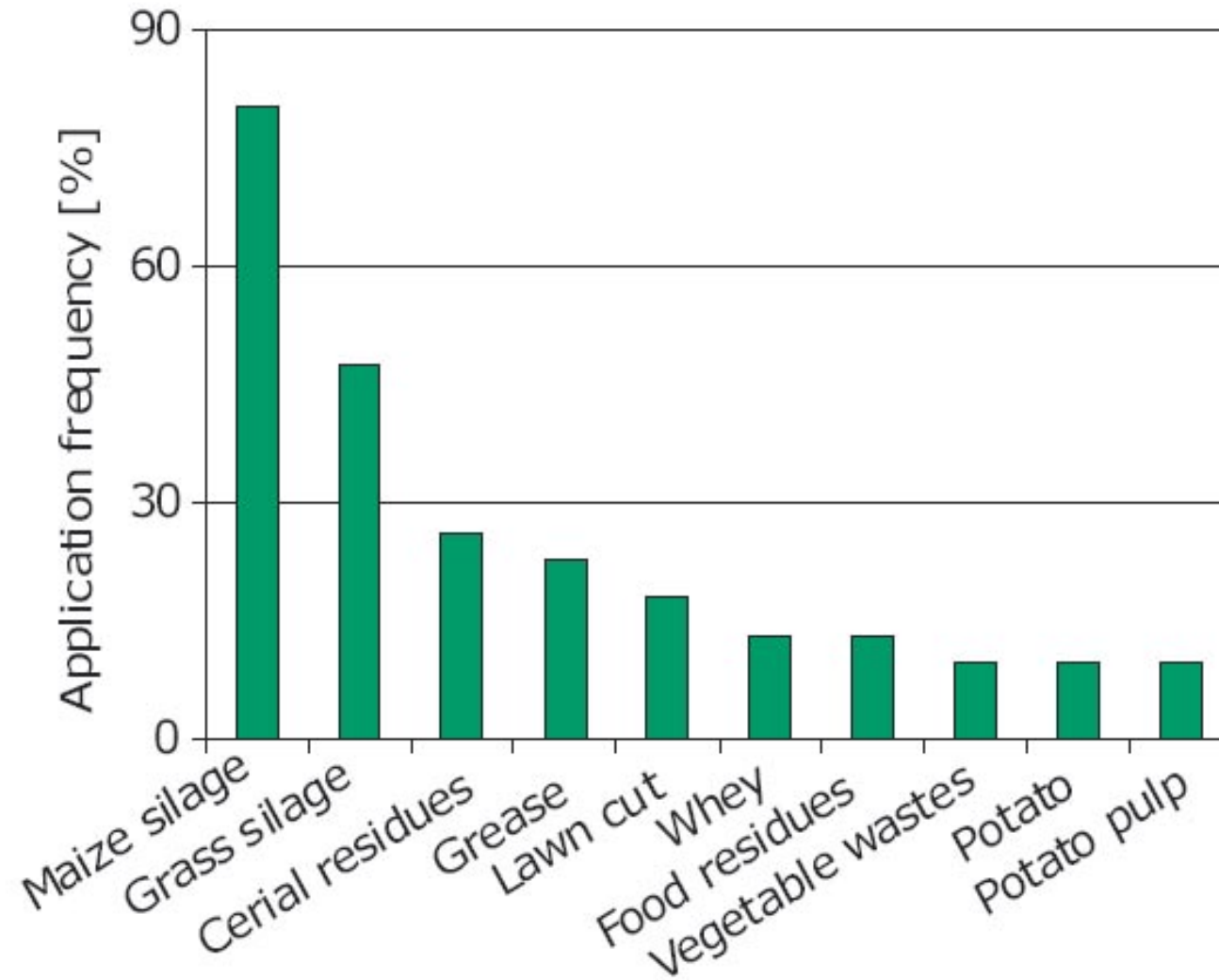


La Germania

E' il Paese europeo nel quale la digestione anaerobica ha avuto il maggior impulso.

- I dati al 2005, parlano di circa 2.700 impianti esistenti con una potenza elettrica installata di oltre 665 MW.
- Circa 200 SME e 6.000 persone operano nel settore.
- Circa il 94% degli impianti di biogas operano in codigestione (liquami zootecnici + colture energetiche + scarti organici).
- Forte incentivazione del Governo tedesco, che ha fissato un prezzo per l'energia elettrica da biogas fino a 21,5 centesimi di euro/kWh per un periodo di 20 anni ed eroga in genere anche un contributo sull'investimento.

Application frequency of substrates





Biogas Production in Austria - Contribution of Agricultural Plants -

Source	Nr. of Plants	Mio m3 Biogas per year	average (%)
Landfills	62	45 - 100	25%
sewage sludge	134	75 - 100	30%
Agriculture incl. co-fermentation	290	90 -137	39%
Industrial waste (water)	25	9 -14	4%
Biowaste	4	5 - 6	2%
TOTAL	515	224 - 357	100%

Biogas in AUSTRIA

Injection tariffs for green power (biogas plants)

Capacity	Cent/kWh
< 100 kW	16.50
100 kW - 500 kW	14.50
500 kW - 1 MW	12.50
> 1 MW	10.30
Co-fermentation with waste	minus 25 %

Guaranteed over 13 years

Austria: impianto di Strem

Tratta solo insilati di

foraggio e mais (circa 10.000 t/anno, su 220 ha)

2 digestori da 1500 m³ ciascuno, operanti in termofilia (52-53°C).

Produzione biogas di circa 2.000.000 m³/anno.

Cogenerazione da 500 kWe .

L'energia termica è usata per teleriscaldamento.

Costo impianto 2,5 mil. €





La situazione in Italia

- EurObserv'ER stima per l'Italia una produzione di biogas nel 2005 di 376,5 ktep (circa 4,3 TWh).
- Circa l'80% di questa produzione è dovuta al recupero di biogas dalle discariche per RU
- Il fabbisogno di EE dell'Italia nel 2003 è stato di 320,7 TWh.



Il quadro globale energetico italiano

(fonte Itabia, 2003)

- **Consumo lordo di energia**

190 Mtep

- **Energia primaria da tutte le fonti rinnovabili**

16,5 Mtep

(8,7% dei consumi totali di energia)

- **Energia prodotta dalle biomasse**

5 Mtep

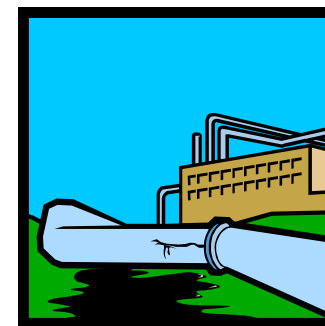
(2,6% dei consumi totali di energia)



La situazione in Italia

BIOMASSE INTERESSATE:

- ✂ Deiezioni animali : 150.000.000 t/a.
- ✂ Scarti agro- industriali: 12.000.000 t/a.
- ✂ Scarti di macellazione(Cat.3): 2.000.000 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 situazione in Italia

Impianti di biogas per liquami zootecnici

- Nel 1999, 72 impianti di biogas funzionavano con liquami zootecnici. Cinque impianti centralizzati e 67 impianti aziendali. La quasi totalità degli impianti è localizzata nelle regioni del nord (39 in Lombardia, 7 in Emilia-Romagna, 12 in Trentino-Alto Adige).
- A fine 2004, gli impianti erano oltre 100 di cui circa 70 sono impianti semplificati e a basso costo, realizzati sovrapponendo una copertura di materiale plastico ad una vasca di stoccaggio dei liquami zootecnici.
- Nel corso degli ultimi tre anni anche in Italia si è mostrato interesse alla codigestione dei liquami zootecnici con le colture energetiche e attualmente diversi impianti sono già operativi e/o in costruzione e/o in fase di progettazione.



**Impianto biogas
in allevamento suinicolo
da 350-400 t pv**



Cogeneratore da 50 kW



Az. Mengoli Castenaso (BO)

Bovini da latte
(110 capi in
produzione)
2 digestori (1200
m³ ciascuno)
2 cogen. 110+250
kWe

Az. Rinaldi – Cremona

2 cogen. 600 kW ciascuno





Impianto centralizzato di Spilamberto (MO)

**90.000 t/a liquame suino
20-30.000 t/a scarti
agroindustriali**

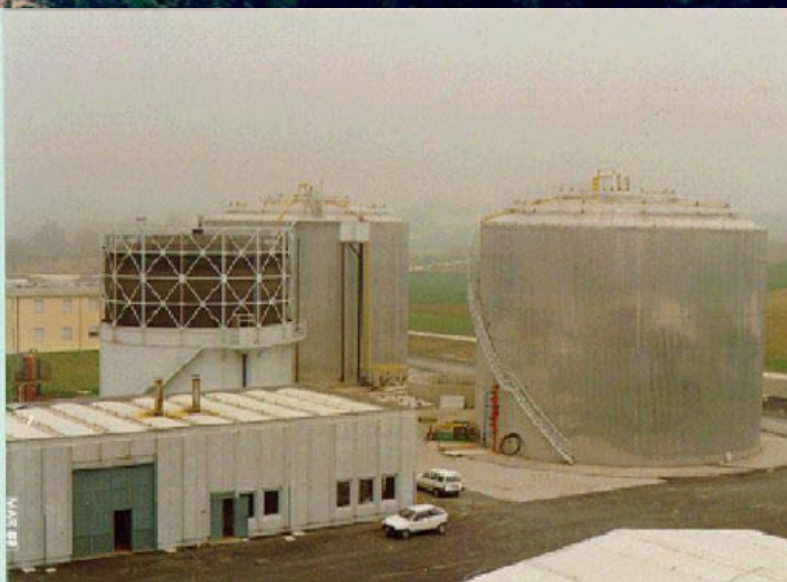


**2 digestori
8000+ 4000 m³
1 cogeneratore 600 kW_e**



Impianto centralizzato di Marsciano (PG)

**155.000 t/a liquame suino
2700 t/a fanghi civili
3700 t/a pollina**



**2 digestori 6000+6000 m³
2 cogeneratori 475+350 kW**





La situazione in Italia

Il trattamento di altre biomasse

- Anche in Italia i digestori anaerobici sono diffusi (circa 120) nella stabilizzazione dei fanghi di supero dei depuratori delle acque reflue urbane.
- Diversi impianti di biogas sono stati realizzati anche nell'agro-industria, in particolare in distillerie, zuccherifici, stabilimenti per la produzione di succhi di frutta e prodotti dolciari.

Impianto biogas CAVIRO -Faenza



**4 digestori da
5000 mc
ciascuno**

**2 cogeneratori da 1 MW
ciascuno**



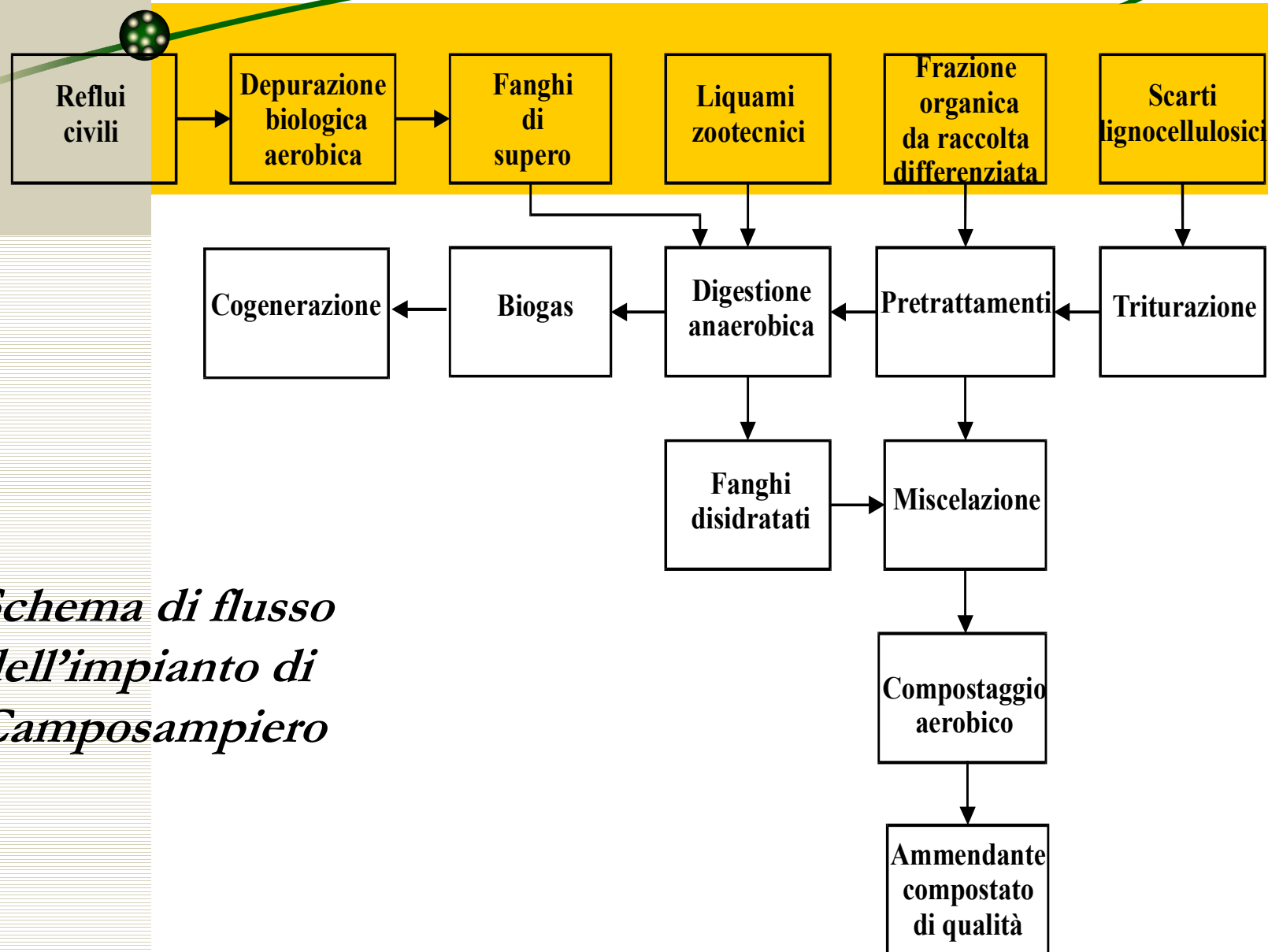


La situazione in Italia

Il trattamento di altre biomasse

Relativamente alla digestione anaerobica delle frazioni organiche dei rifiuti urbani, sia derivanti da raccolte differenziate (FORSU) che da selezione meccanica (FO), non vi sono molte esperienze:

- ☐ FO: 4 impianti a Verona, a Villacidro (CA), a Bassano del Grappa (VI), a Roma;
- ☐ FORSU: 5 impianti, a Lozzo Atesino e Este (PD), a Treviso, a Pinerolo (TO), a Camposampiero (PD).



*Schema di flusso
dell'impianto di
Camposampiero*

Impianto centralizzato di Camposanpiero (PD)



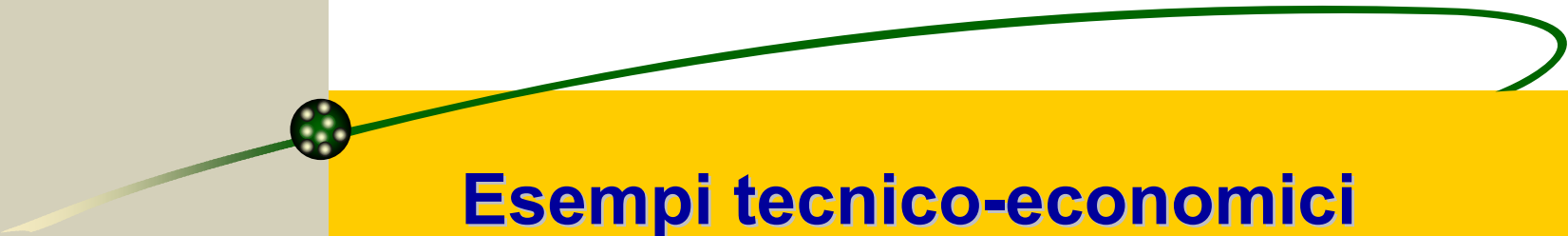
1 digestore 3300 m³
2 cogeneratori
0,5+0,5 MWe



I costi di investimento di un impianto di biogas

Dipendono:

- dalle caratteristiche dell'impianto (di tipo semplificato, completamente miscelato, coibentato e riscaldato ecc.);
- dai materiali avviati a digestione (solo liquami zootecnici, liquami zootecnici + colture energetiche e/o scarti agroindustriali ecc.);
- si può definire un costo di investimento variabile tra 250 e 700 € per metro cubo di digestore anaerobico, oppure di 2.500-7.500 € per kW elettrico installato in cogenerazione;
- Il tempo di ripagamento dell'investimento (pbt) è in genere di circa 4-8 anni.



Esempi tecnico-economici

Azienda zootecnica: 90 vacche da latte + 250 capi da rimonta e da ingrasso +186 ha di SAU

[Leno_Scenario1.pdf](#)

[Leno_Scenario2.pdf](#)

[Leno_Scenario3.pdf](#)

Conclusioni

In Italia possono dare nuovo impulso agli impianti di biogas:

- gli incentivi alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (Certificati Verdi);
- l'evoluzione nella politica ambientale (Conferenza di Kyoto) sulla riduzione dei gas serra;
- la nuova PAC e il Reg. CE 1774/2002.



Conclusioni

- Ne deriva l'utilità di potenziare e di razionalizzare i sistemi che sfruttano processi di *co-digestione* anaerobica di biomasse di varia natura (biomasse di origine zootecnica e agroindustriale, colture energetiche e residui colturali, fanghi di depurazione e frazioni organiche derivanti da raccolte differenziate dei rifiuti urbani).



Conclusioni

- Occorre anche favorire l'integrazione dei processi anaerobici ed aerobici, sia nella costruzione di nuovi impianti che nel potenziamento di impianti già esistenti, quali gli oltre 100 impianti di compostaggio di media e grossa taglia già operanti in pianura padana nelle vicinanze dei siti di produzione di scarti organici agroindustriali e di effluenti zootecnici, e i grossi impianti di depurazione urbani.



Conclusioni

La realizzazione di impianti di biogas ha buone prospettive se:

- si razionalizzano e si rendono chiare e percorribili le procedure autorizzative, sia per la costruzione e gestione degli impianti che per l'allacciamento alla rete elettrica nazionale;
- si assicura l'utilizzo agronomico del digestato anche quando si co-digeriscono i liquami zootecnici con colture energetiche e scarti organici selezionati;
- si favorisce l'utilizzo del biogas, dopo purificazione a metano al 95%, per autotrazione e immissione nella rete di distribuzione del metano.



Grazie per l'attenzione

E-mail: s.piccinini@crpa.it