



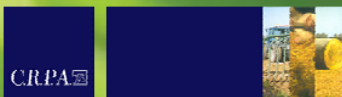
Elma Energy

Le fonti rinnovabili
di energia in agricoltura.



ENAMA

ENTE NAZIONALE PER LA
MECCANIZZAZIONE AGRICOLA



Filiera Biogas: casi di studio delle migliori pratiche



Sustainable and Innovative
European Biogas Environment

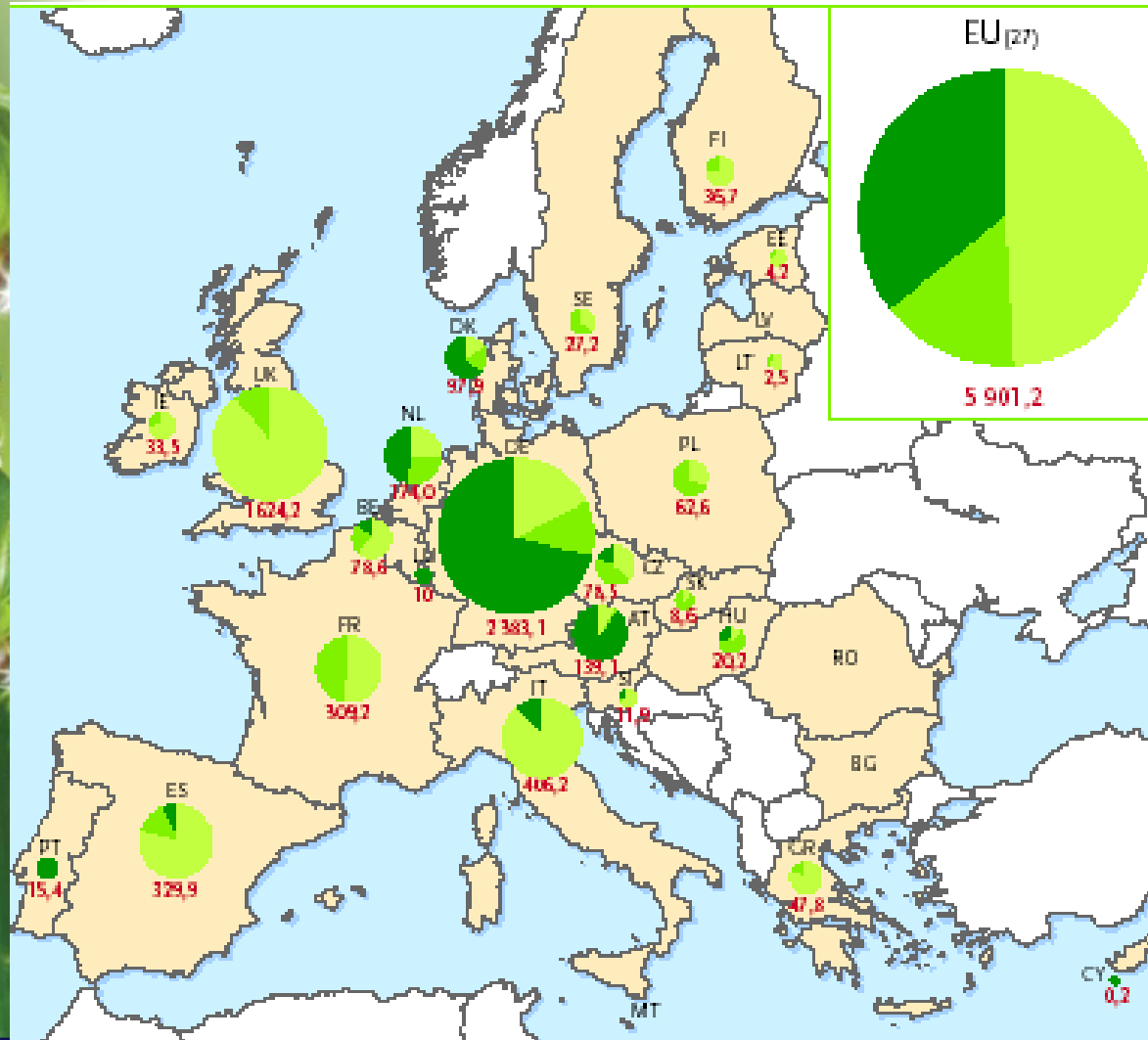
Sergio Piccinini
Centro Ricerche Produzioni Animali
Reggio Emilia

Biogas for Europe's Future

ITABIA

Italian Biomass Association

Produzione di biogas in Europa nel 2007: 5901,2 ktep (69 TWh) nel 2008: 7542 ktep (88TWh)



In Italia nel 2008
410 ktep (4,7 TWh)

- da discarica RU
- da fanghi dep.
- da altro



Biogas for Europe's Future



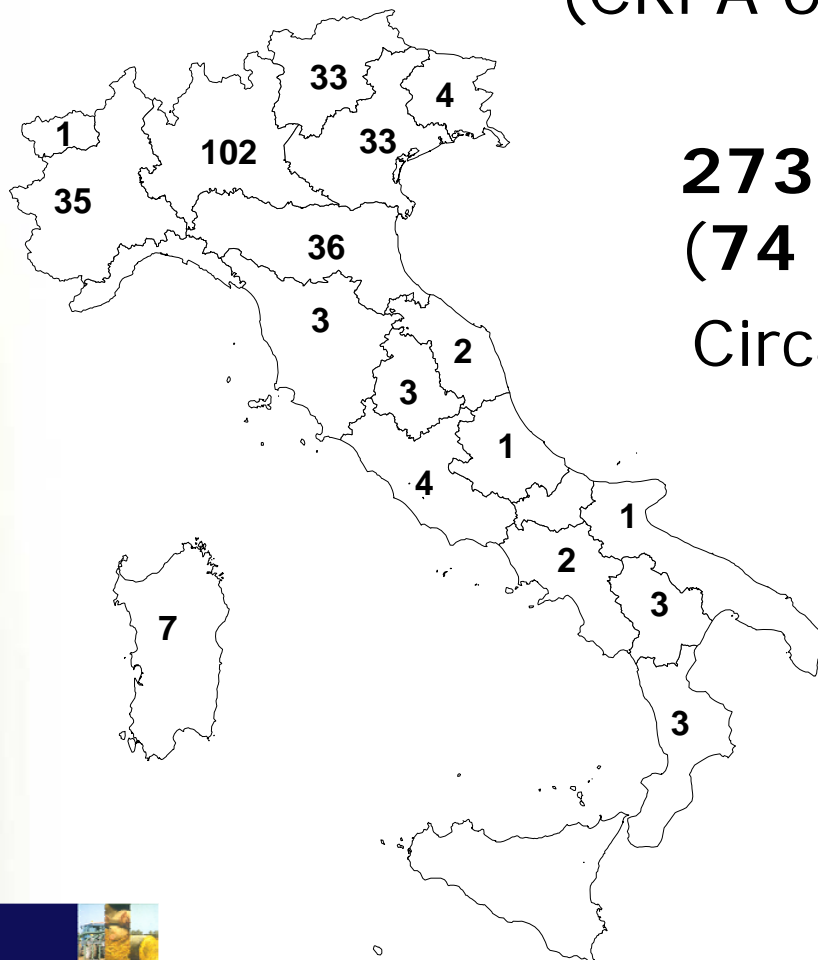
Sustainable and Innovative
European Biogas Environment

Censimento impianti biogas

(CRPA 03/2010)



Impianti di Biogas su
effluenti zootecnici,
scarti agricoli e agro-
industriali e colture
energetiche



273 Impianti agro-zootecnici
(**74** in costruzione)

Circa 150 MWe installati



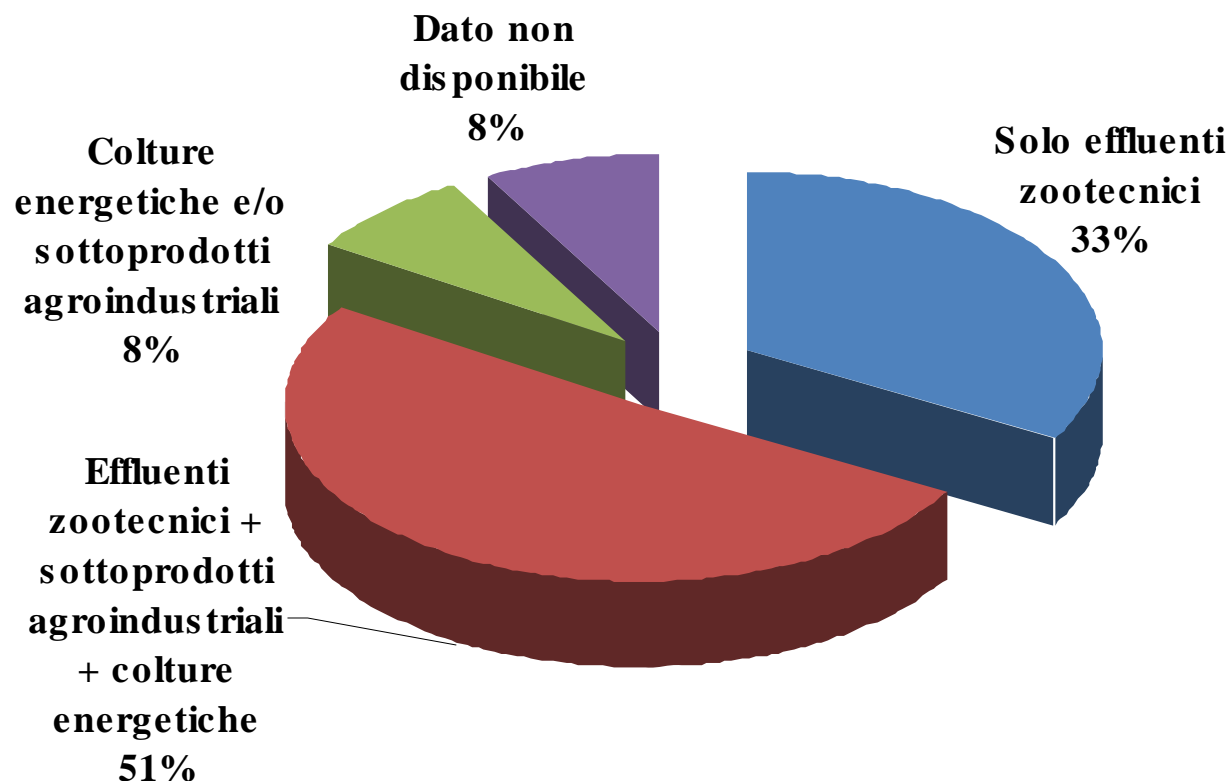
Biogas for Europe's Future



Sustainable and Innovative
European Biogas Environment

Censimento impianti biogas (CRPA 03/2010)

Impianti di Biogas su
effluenti zootecnici,
scarti agricoli e agro-
industriali e colture
energetiche



Substrati trattati



Biogas in Italia (CRPA, 03/2010)

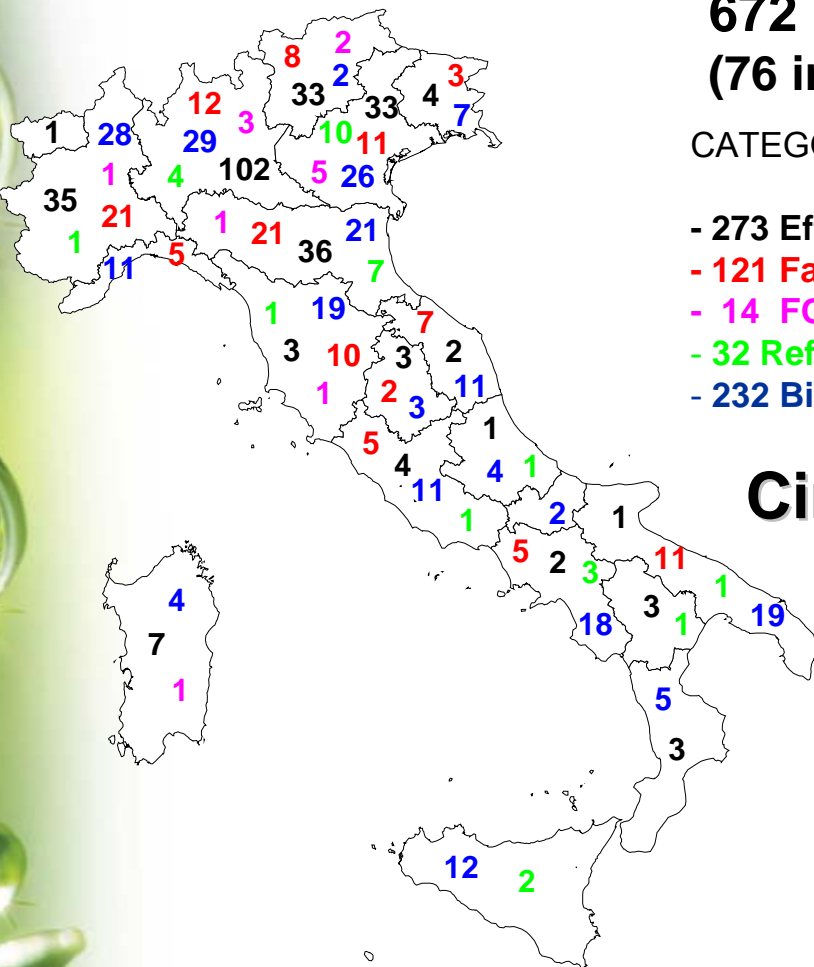
672 IMPIANTI
(76 in costruzione)

CATEGORIE IMPIANTI BIOGAS

- 273 Effluenti zootecnici + scarti organici + colture energetiche
- 121 Fanghi di depurazione civile
- 14 FORSU
- 32 Reflui agro-industriali
- 232 Biogas da discarica RU (Fonte APER)

Circa 450-500 MWe già installati

Il PAN si pone l'obiettivo al 2020
di **solo 1200 MWe** installati



Potenzialità biogas in Italia

(Stime CRPA, 2009)

**Circa 20 TWh/anno di EE (2700 MWe) o
circa 6,5 Miliardi m³ di CH₄/anno**

Principali substrati

- Deiezioni animali : 130.000.000 t/a
- Scarti agro-industriali: 5.000.000 t/a
(Scarti di macellazione(Cat.3): 1.000.000 t/a)
- Fanghi di depurazione: 3.500.000 t/a
- Fraz.org. dei RU: 10.000.000 t/a
- Residui colturali: 8.500.000 t SS/a
- Colture energetiche: 200.000 ha



BIOGAS – Impianti a confronto



Sustainable and Innovative
Europe Biogas Environment

- Azienda Fontana (PC)

liquami suini 215 kWe



- Azienda Mengoli (BO)

liquami bovini, biomasse vegetali 355 kWe



- Agrienergy (RA)

Liquami bovini, biomasse vegetali



845 kWe

- Azienda Cazzani (BO)

biomasse vegetali



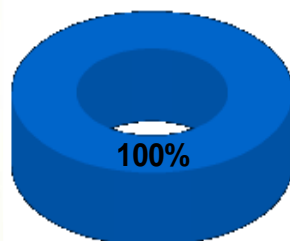
1450 kWe



BIOGAS – Impianti a confronto

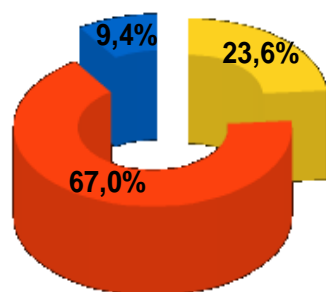
Ripartizione del carico organico

Az. Fontana



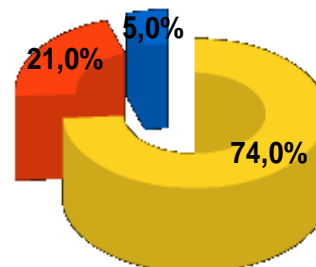
Effluenti zootecnici

Az. Mengoli



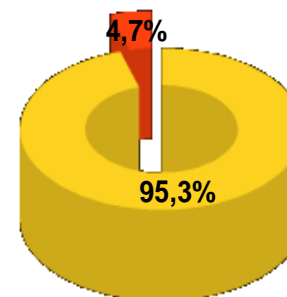
Sottoprodotti agroindustria

Agrienergy



Colture dedicate

Az. Cazzani



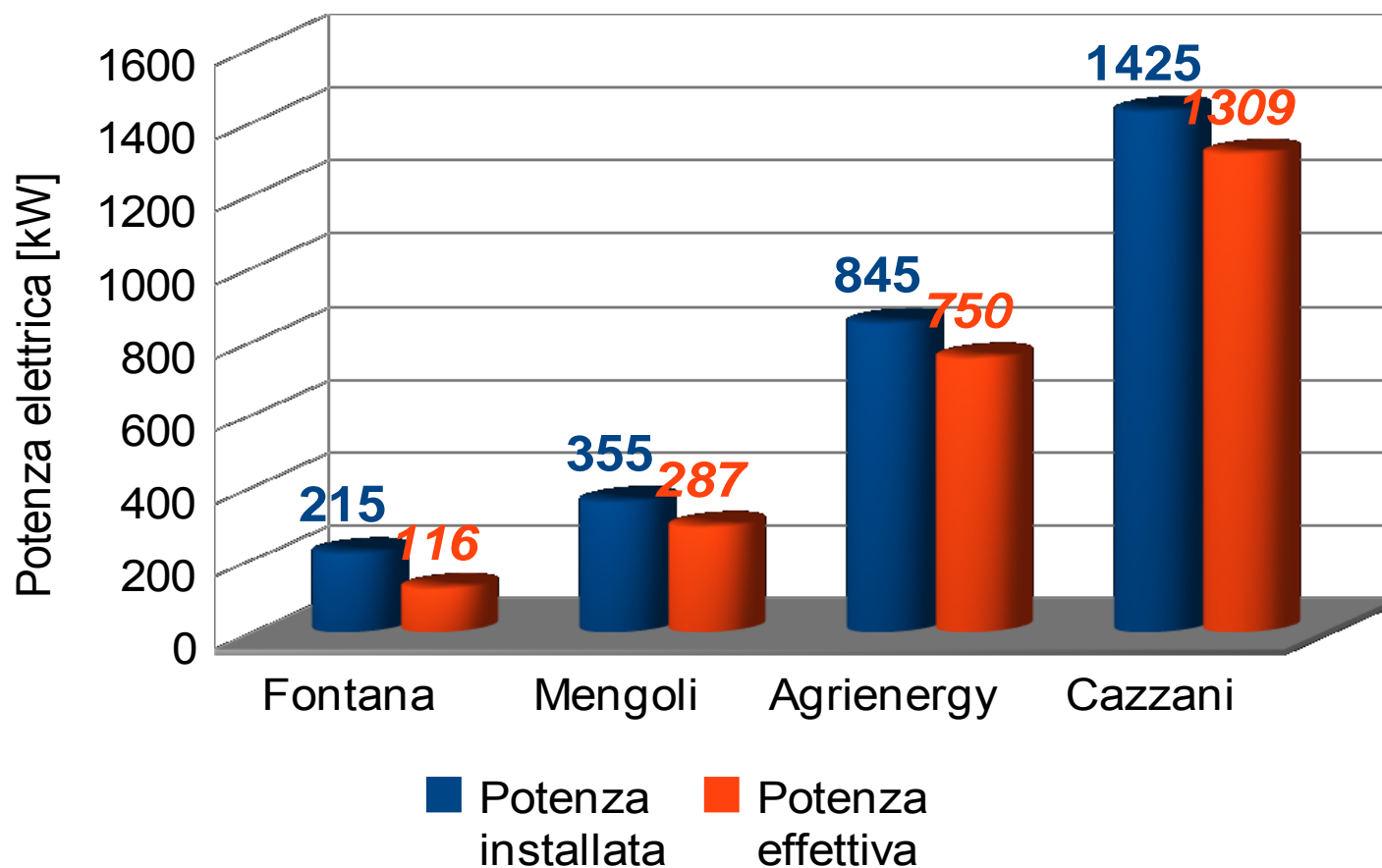
Carico Organico Volumetrico (COV) [kg SV/m ³ /gg]			
1,0	2,5	1,9	4,1
Tempo di ritenzione idraulica (HRT) [gg]			
21	60	90	62

BIOGAS – Impianti a confronto

Caratteristiche degli impianti

Azienda	Tipo reattori	Volume reattori	Temperatura	Potenza elettrica
Fontana	CSTR	2 x 1.370 m ³	36-38 °C	90 + 125 kW
Mengoli	CSTR	2 x 1.050 + 850 m ³	36-38 °C	115 + 240 kW
Agrienergy	PFR+CSTR	1.000 + 2 x 2.400 m ³	36-38 °C	845 kW
Cazzani	CSTR	2 x 2.800 m ³	52-54 °C	1.450 kW

BIOGAS – Impianti a confronto



BIOGAS – Impianti a confronto



Sustainable and Innovative
European Biogas Environment

Rese metano ed energia elettrica

Azienda	Metano (Nm ³ /kgSV)	Energia elettrica	
		(kWh/kgSV)	(kW/m ³)
Fontana	0,28	0,99	0,042
Mengoli	0,24	0,80	0,097
Agrienergy	0,35	1,48	0,129
Cazzani	0,32	1,35	0,233

- La co-digestione ottimizza il processo di digestione anaerobica (biogas per unità di volume di digestore) e permette di regolarizzare la produzione di energia
- maggiore tempo di residenza → migliore digestione



BIOGAS – Impianti a confronto

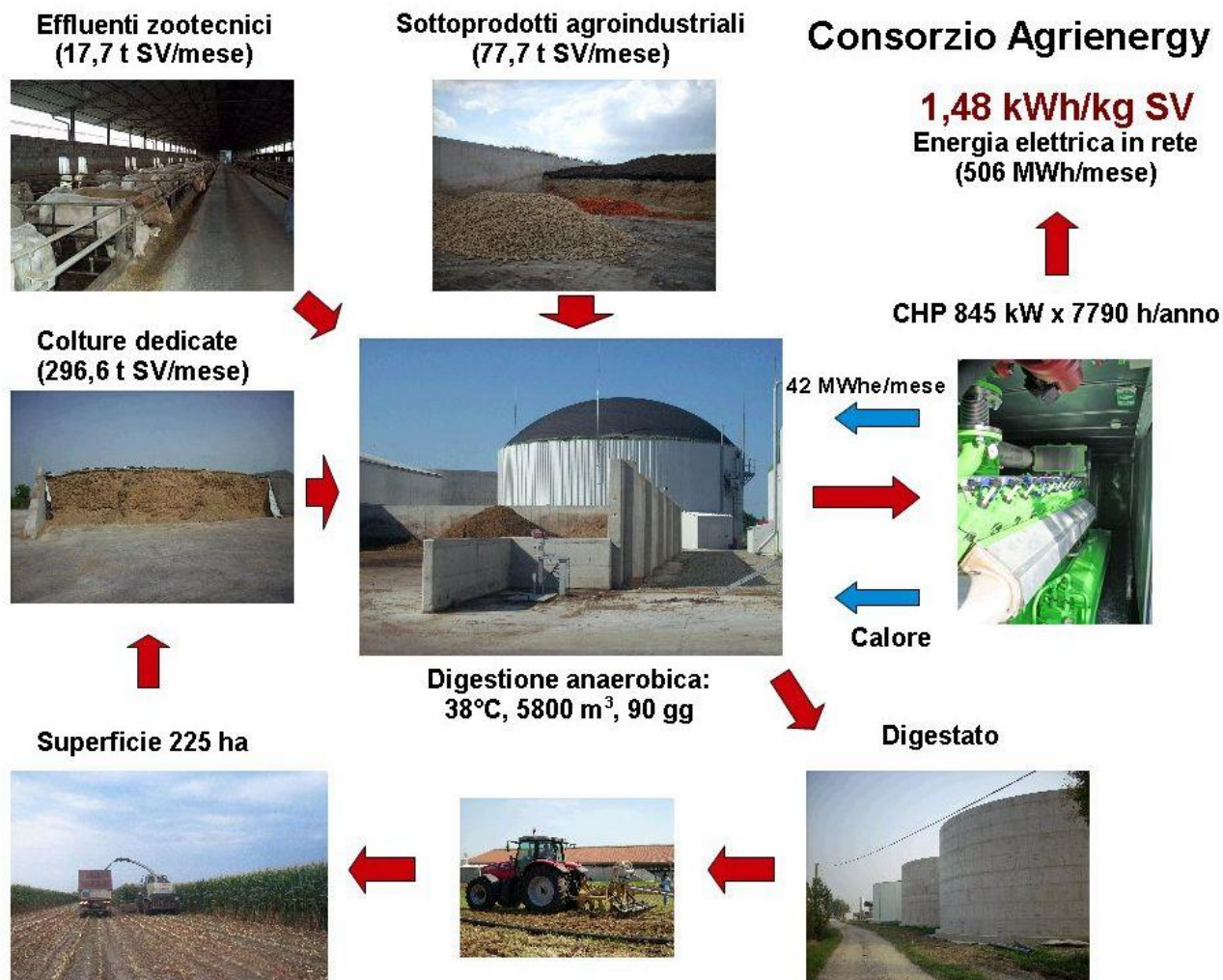
Redditività degli impianti



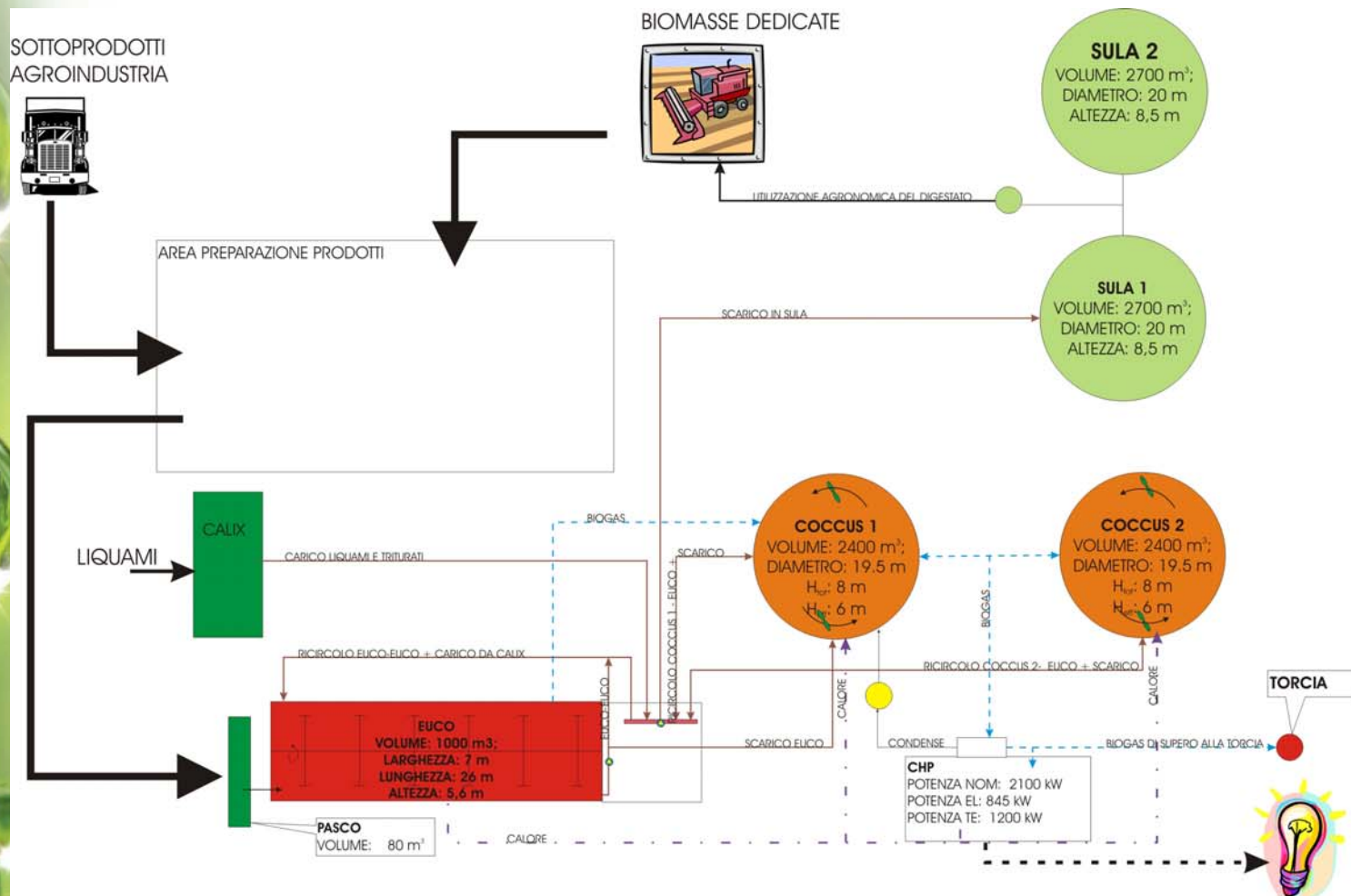
Azienda	Investimento (M€)	Tempo Ritorno Capitale (anni)	Tasso Interno Rendimento (%)
Fontana	1,0	9,2	10,9
Mengoli	1,2	6,3	17,1
Agrienergy	3,5	3,5	30,7
Cazzani	7,0	5,1	21,0



Agrienergy

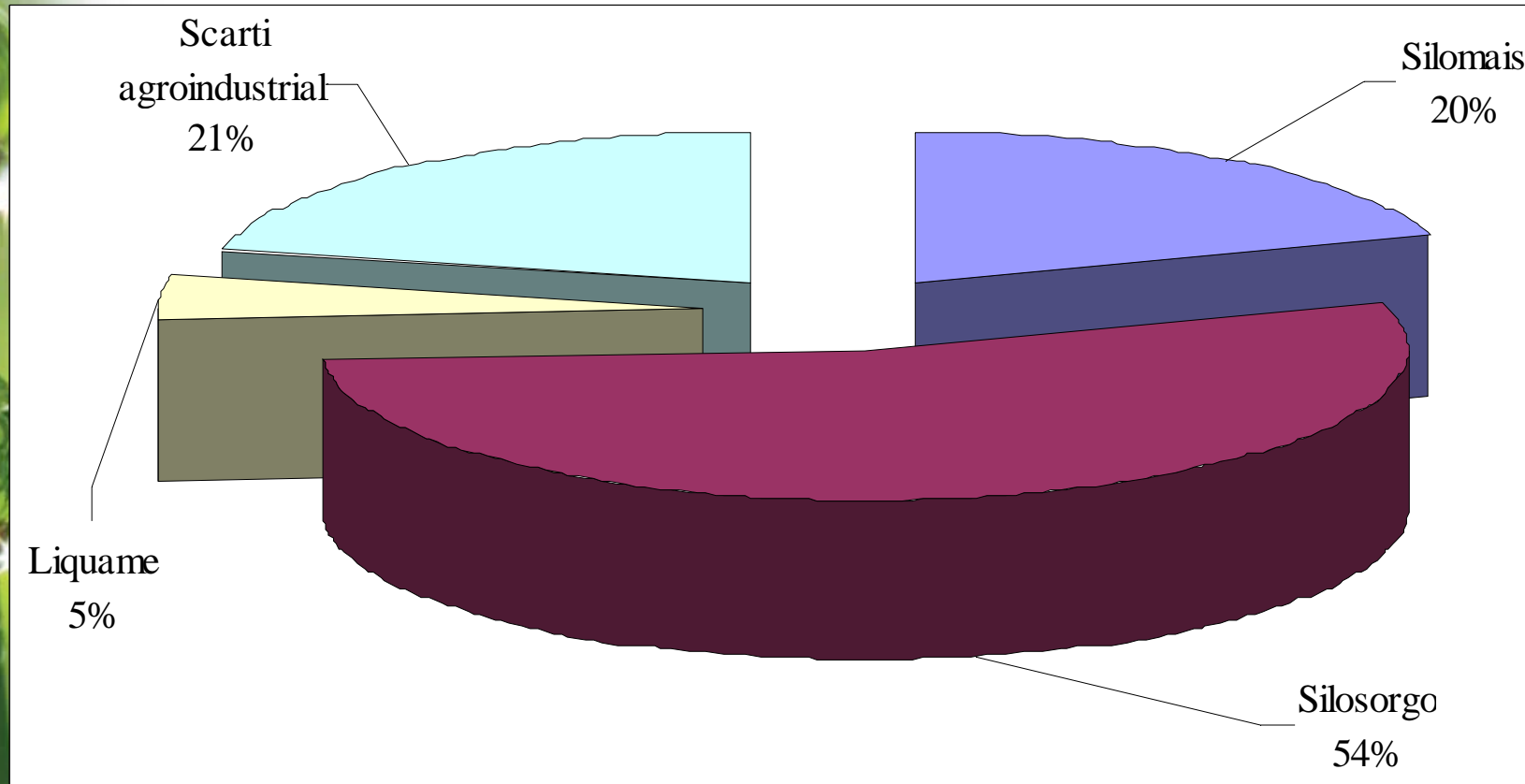


Schema impianto Biogas



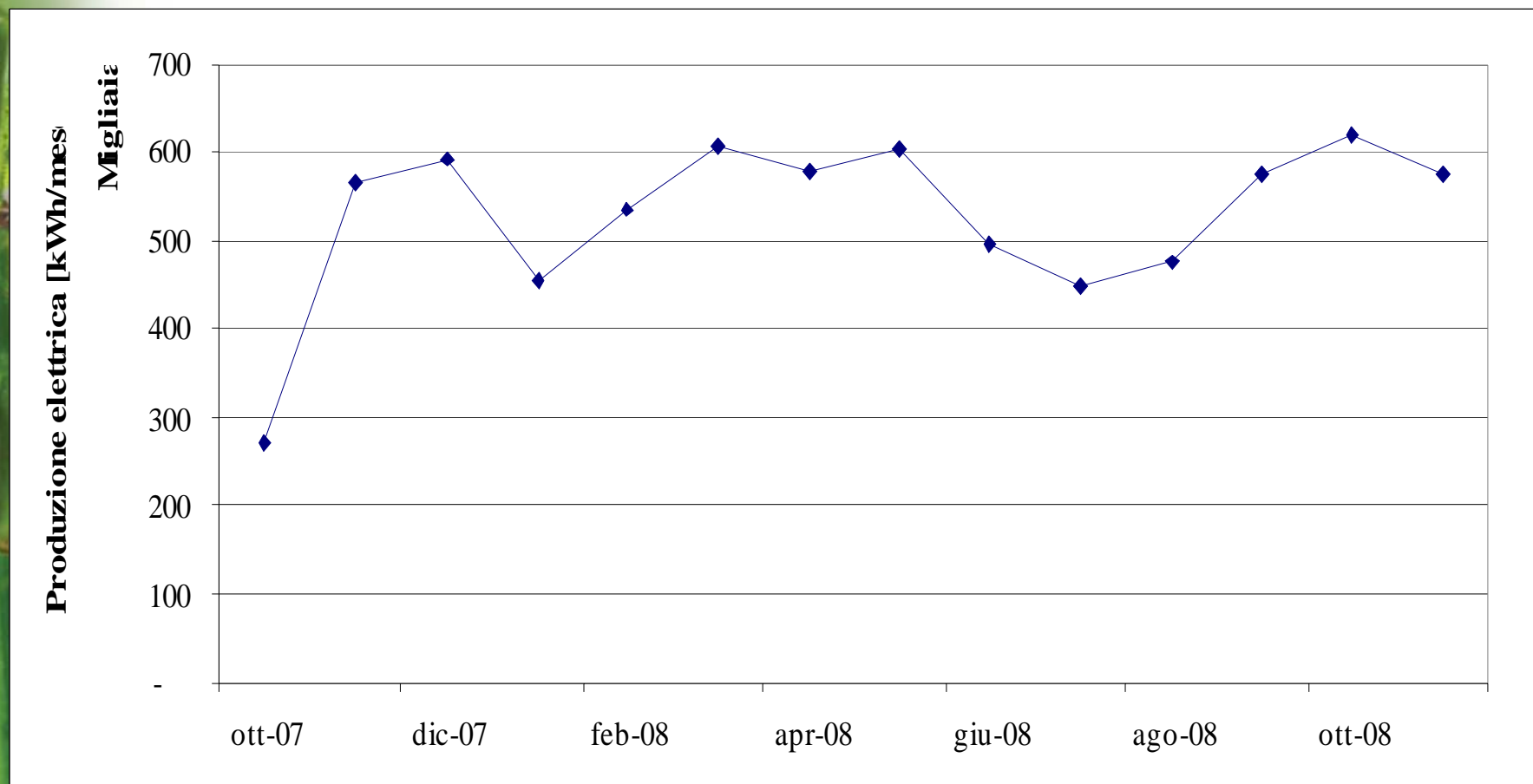
Agrienergy

I substrati utilizzati (2008): 4270 t SV



Agrienergy

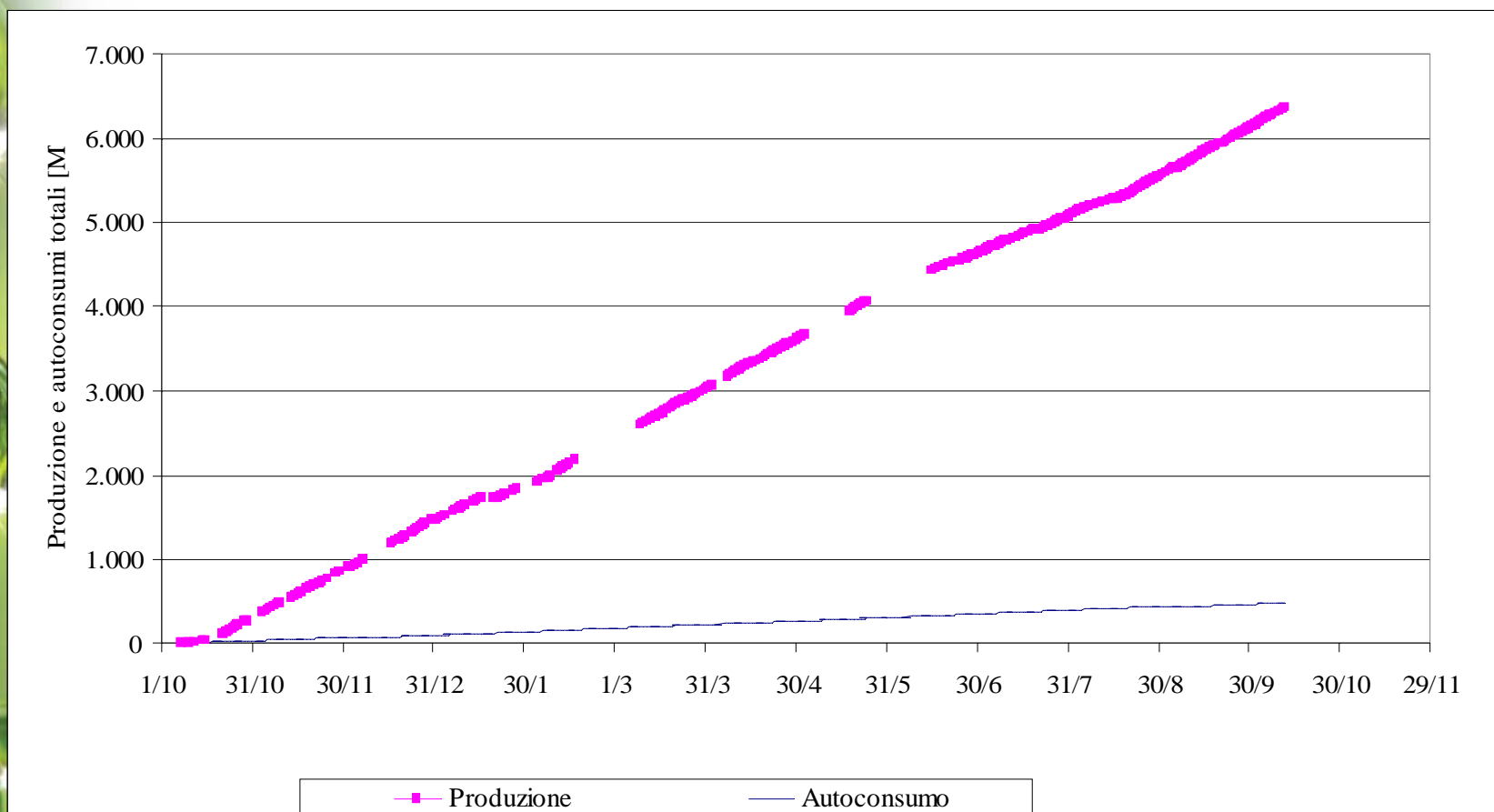
La produzione elettrica



Agrienergy

Agrienergy

Produzione di energia elettrica e autoconsumo dell'impianto



Riepilogo parametri caratteristici (2008)

Carico organico da liquame	t_{SV}/mese	17,7
Carico organico da colture	t_{SV}/mese	269,6
Carico organico da sottoprodotti	t_{SV}/mese	77,7
Potenza elettrica effettiva	kW	750,2
Produzione di biogas	m^3/mese	245.250
Produzione di energia elettrica	kWh/mese	548.150
Autoconsumi ausiliari	% della produzione	4,05
Autoconsumi digestore	% della produzione	3,55
Contenuto metano	%	53
Resa specifica	$\text{Nm}^3_{\text{biogas}}/\text{kg}_{SV}$	0,672
Produzione volumetrica	$\text{Nm}^3_{\text{biogas}}/\text{m}^3/\text{giorno}$	1,38

Agrienergy

Cosa promuovere

Biometano

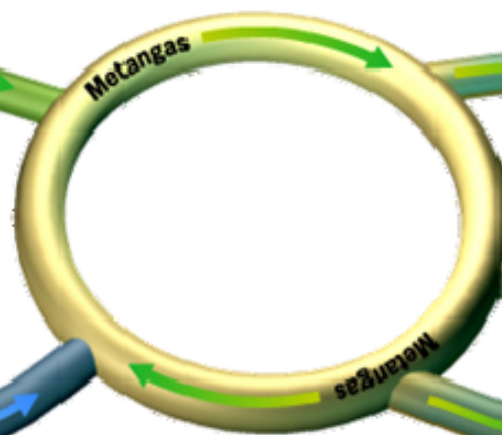
Il Biogas dopo purificazione a Biometano può essere immesso direttamente nella rete del gas naturale

“Green gas concept”

Upgraded biogas



Natural gas



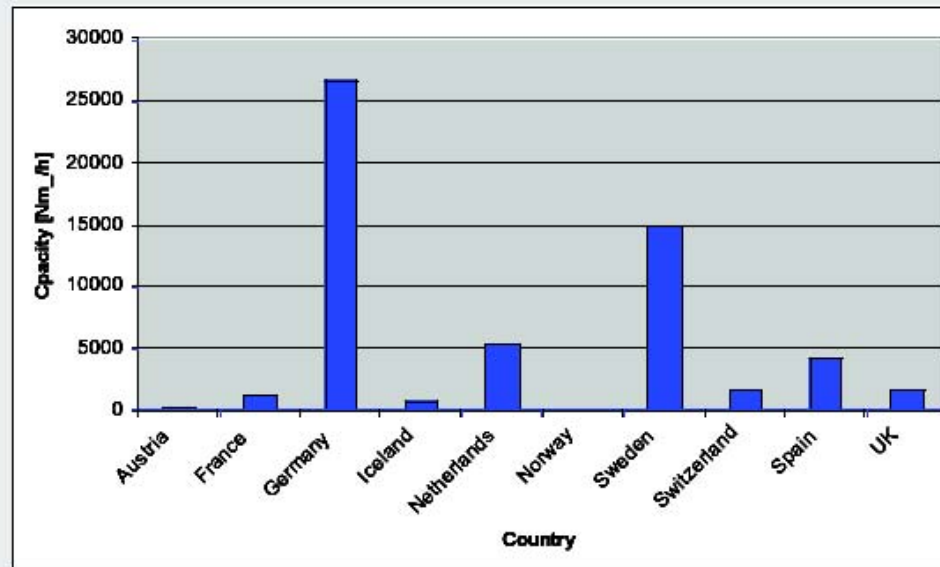
Feedstock

CHP

Vehicle fuel

Circa 100 impianti di upgrading operativi e in costruzione in Europa

Biogas upgrading in Europe



[ISET, 10/08]

Dipl.-Ing. Michael Beil, Dipl.-Ing. Uwe Hoffstede, ISET, Division Bio-energy Systems Technology
"European Biomethane Fuel Conference", Göteborg/Sweden, 2009-09-09

I veicoli a metano in Europa e in Italia

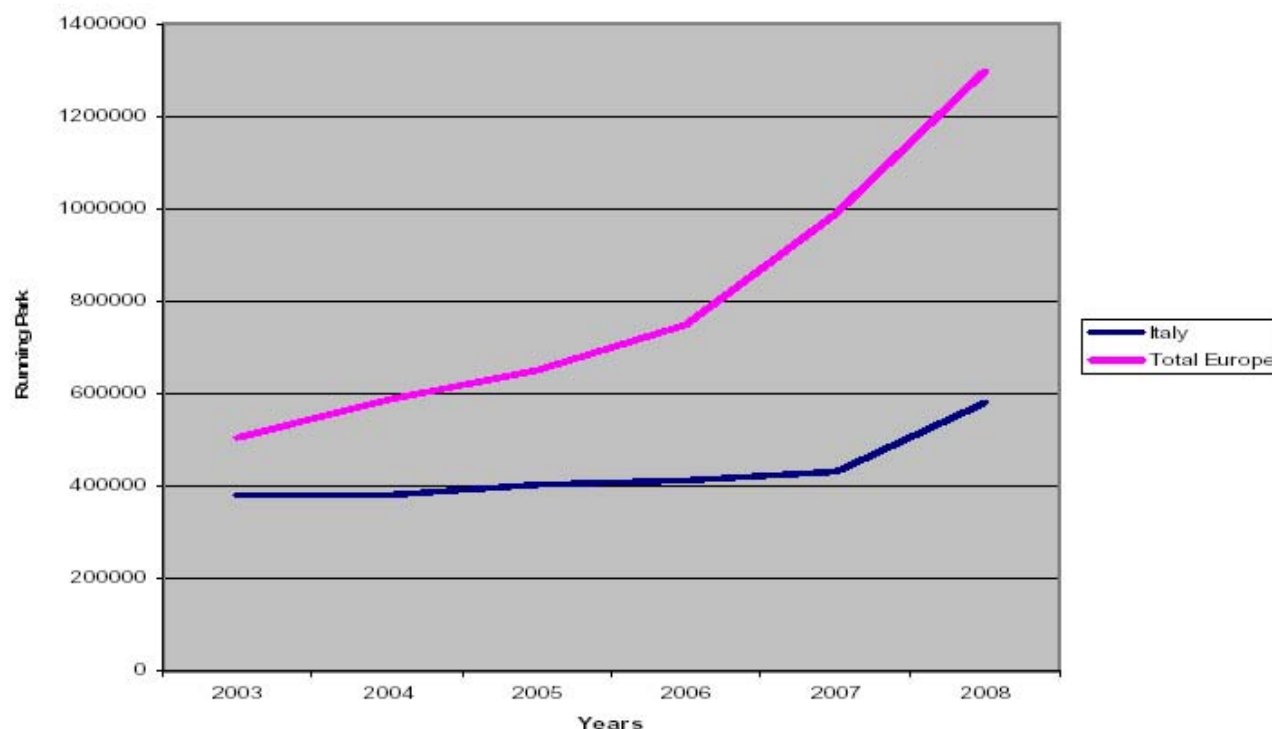


Sustainable and Innovative
European Biogas Environment

European market development (3)



Italy and Total Europe



Circa 6,4 milioni di veicoli a metano nel mondo
6,2 milioni di auto, 127.000 autobus, 113.000 camion



Resa annuale in biocarburante per ha (come gasolio/benzina equivalente)

MWh/ha/a

14,3

**Olio vegetale
1420 l gasolio**

14,3

**Biodisel
1410 l gasolio**

15,1

**Bioetanolo
1690 l benzina**

49,8

**Biometano
4980 l benzina**

(Fonte: Biofuels – FNR 2006)

Biogas for Europe's Future



Sustainable and Innovative
European Biogas Environment

Snam Rete Gas - Infrastruttura di rete
al 31 Dicembre 2008



RETE NAZIONALE DEI GASDOTTI

Investimenti (€x 1000) per un impianto da ~ 500 m³ biogas/h o 1000 kWe



Sustainable and Innovative
European Biogas Environment

	500 m ³ /h	
	CHP	Up-grading
Produzione biogas e opere accessorie	1.823	1.991
Opere elettromeccaniche	1.533	1.118
Cogenerazione	762	-
Up-grading + allacciamento rete gas	-	2.000
Totale	4.118	5.109



Costi di gestione(€x 1000) per un impianto da ~ 500 m³ biogas/h o 1000 kWe

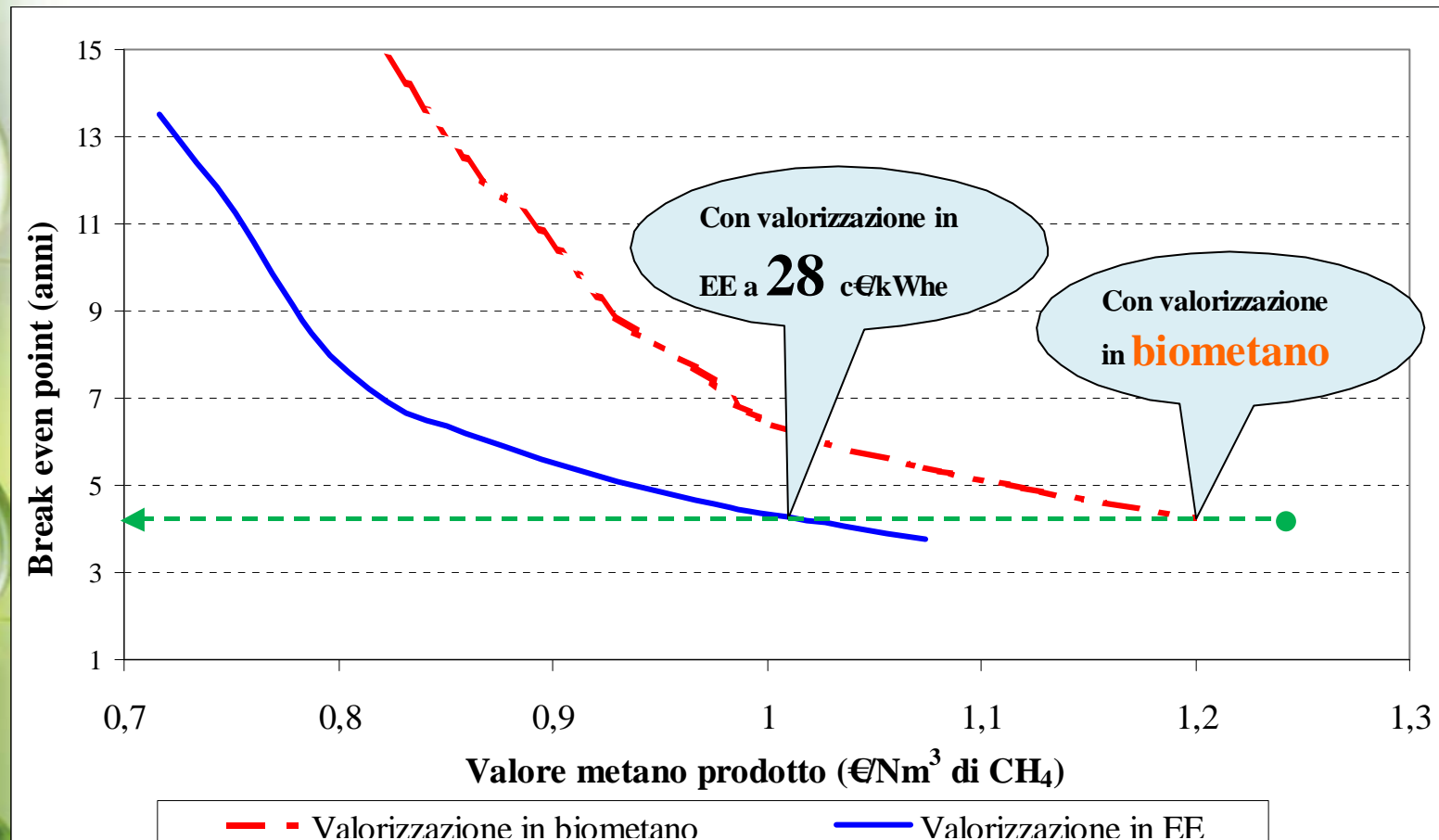


Sustainable and Innovative
European Biogas Environment

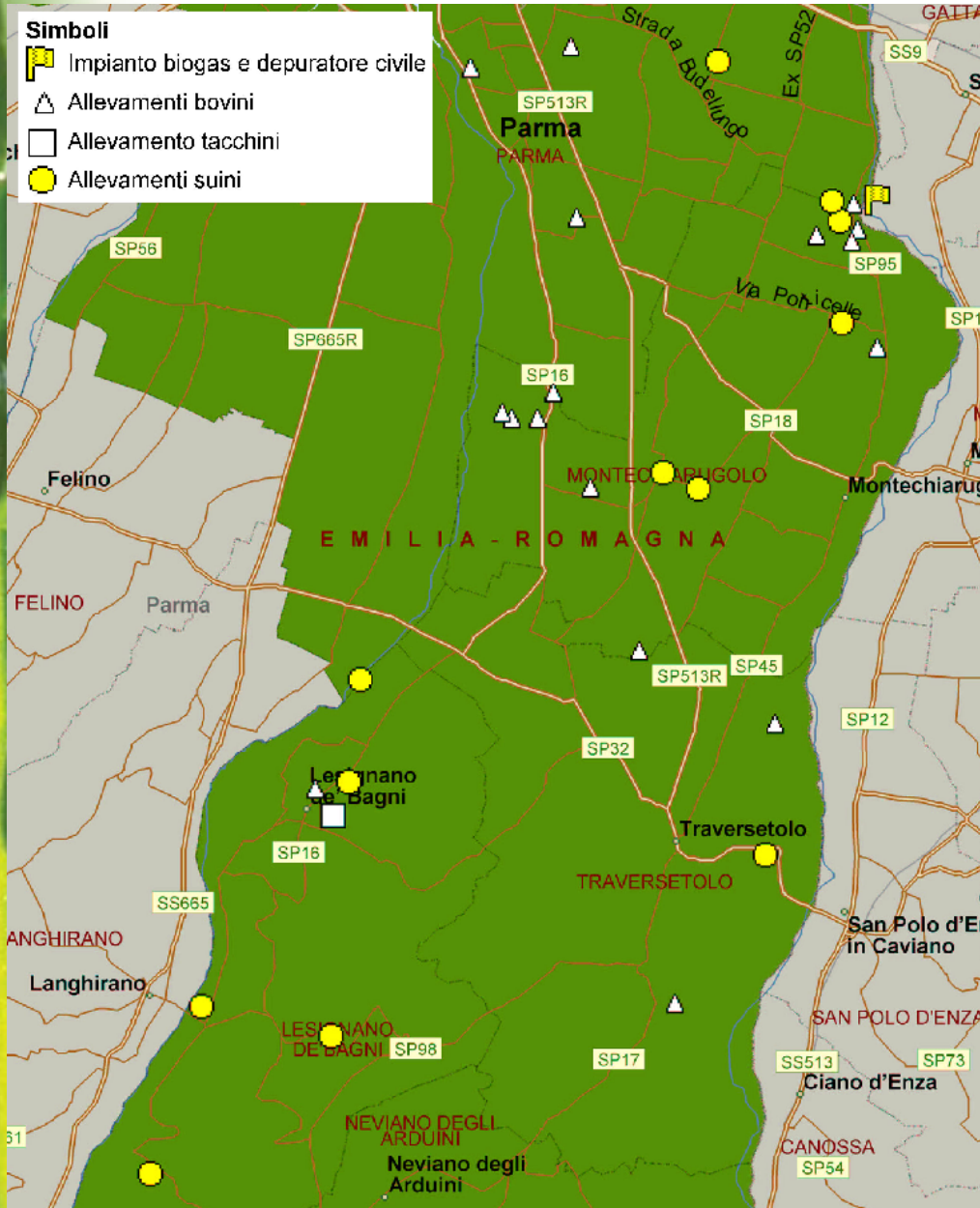
	500 m ³ /h	
	CHP	Up-grading
Gestione impianto digestione incluse biomasse	824,2	800,7
Service impianto	122,0	57,1
Autoconsumi		245,0
Totale	946,2	1.102,8



Convenienza economica: impianto da ~ 500 m³ biogas /h o 1000 kW_e



Funzionamento previsto per 7.600 h/anno



12 all. suini 1607 t pv
 16 all. bovini 2688 t pv

365 t/giorno
 (133.000 t/anno)
 di effluenti zootecnici
 all'impianto di biogas

Circa 3,5 mil. m³ biogas
 all'anno (circa 2,1 mil.
 m³ CH₄)
 Circa 900 kWe

Conclusioni

- Negli ultimi anni sono stati costruiti diversi impianti di biogas in Italia.
- Il Biogas ha una forte potenzialità di crescita in Italia e il settore agricolo, zootecnico e agroindustriale possono essere la forza motrice di questa crescita:
 - ampia disponibilità di biomasse di scarto ad alta fermentiscibilità;
 - l'integrazione con biomasse dedicate investe una percentuale minima della SAU totale;
 - Il digestato è un ottimo fertilizzante organico.

Conclusioni



- Occorre potenziare la co-digestione anaerobica di biomasse di varia natura, di scarto e dedicate.
- La digestione anaerobica rimane interessante anche per il trattamento di soli effluenti zootecnici
- La digestione anaerobica offre interessanti prospettive per l'auto-sostentamento energetico di impianti finalizzati alla riduzione del carico azotato di effluenti zootecnici prodotti in Zone Vulnerabili da nitrati



Conclusioni

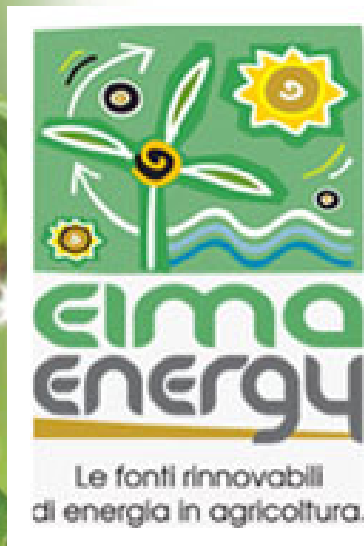


La realizzazione di impianti di biogas ha buone prospettive se:

- diventano chiare le procedure autorizzative e di cessione alla rete elettrica;
- si assicura l'utilizzo agronomico del digestato;
- si favorisce l'utilizzo del biogas, dopo purificazione a metano;
- si alzano gli obiettivi ora ipotizzati dal PAN.



Biogas for Europe's Future



Grazie per l'attenzione

www.crpa.it

s.piccinini@crpa.it

