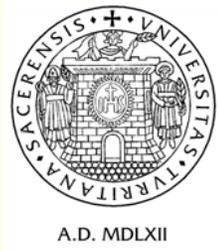




Attività di ricerca su energia da e per i sistemi rurali



Lelia Murgia

Università di Sassari - Facoltà di Agraria
Dipartimento di Ingegneria del Territorio
Viale Italia, 39 – 07100 Sassari, ITALY

Ambiti di attività didattica e di ricerca

Dipartimento di Ingegneria del Territorio - Università di Sassari -

Meccanizzazione ed impiantistica

Costruzioni e infrastrutture

Idraulica e difesa del suolo

Geopedologia e geologia applicata

Meccanizzazione ed impiantistica

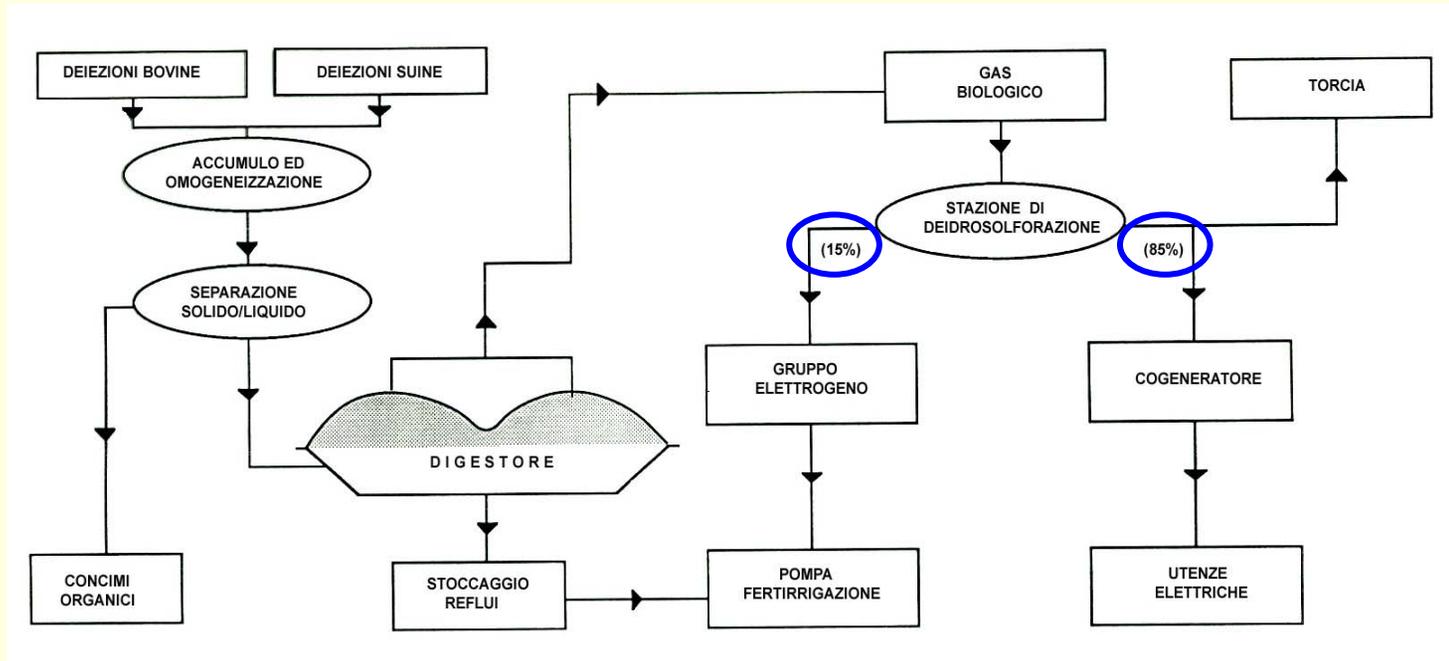
- Meccanizzazione dei sistemi agricoli, zootecnici, forestali ed agroindustriali
- Ergonomia e sicurezza del lavoro
- **Produzione e gestione dell'energia in ambito rurale**

Produzione e gestione dell'energia

- analisi dei consumi energetici dei processi agricoli e agroindustriali
- tecnologie per il risparmio di energia nelle aziende agro-zootecniche
- impiego di energie alternative (solare, eolica, biomasse) in ambito rurale
 - combustione di sottoprodotti agroalimentari per l'essiccazione ed il condizionamento di serre
- bilanci energetici di coltivazioni da biomassa
- monitoraggio di impianti per la digestione anaerobica di reflui zootecnici
- analisi della filiera di produzione di cippato e pellets

Produzione di biogas da reflui zootecnici allevamento bovini da carne e suini da ingrasso

Impianto continuo mesofilo con digestore laguna interrata



Volume digestore 3000 m³

Tempo ritenzione 46 giorni

1100 bovini + 950 suini → 65 m³/giorno reflui (86%+14%)

Carico organico 1463 kg SV/giorno → 0,5 kg SV/m³ giorno

Prestazioni operative

Biogas 157.000 m³ /anno → 430 m³ /giorno



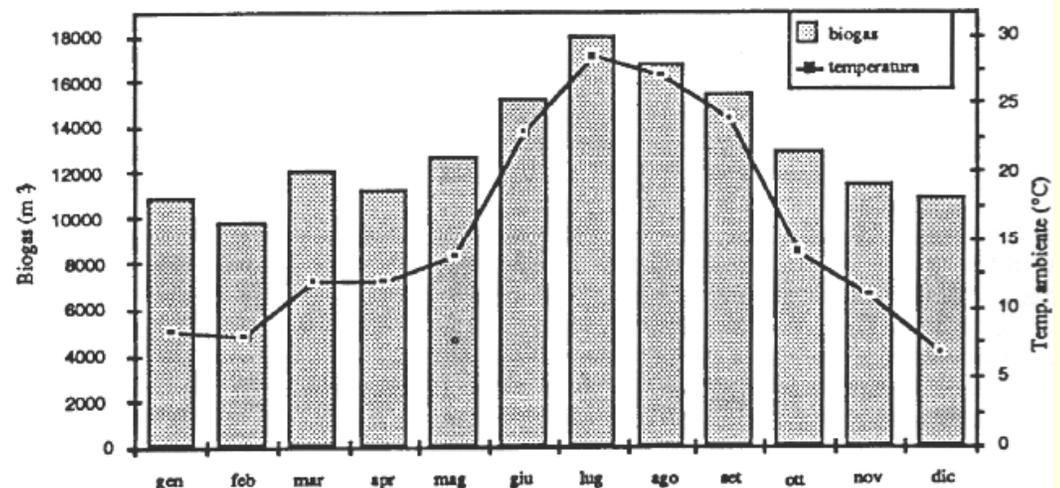
85% trasformato in EEI → 257 MWh/anno (71% utenze allevamento+mangimificio)

Indice di conversione: 0,3 m³ biogas/kg di SV

Indici di produttività : 0,15 m³ biogas /giorno m³ digestore

0,086 m³ biogas /giorno 100 kg di pv

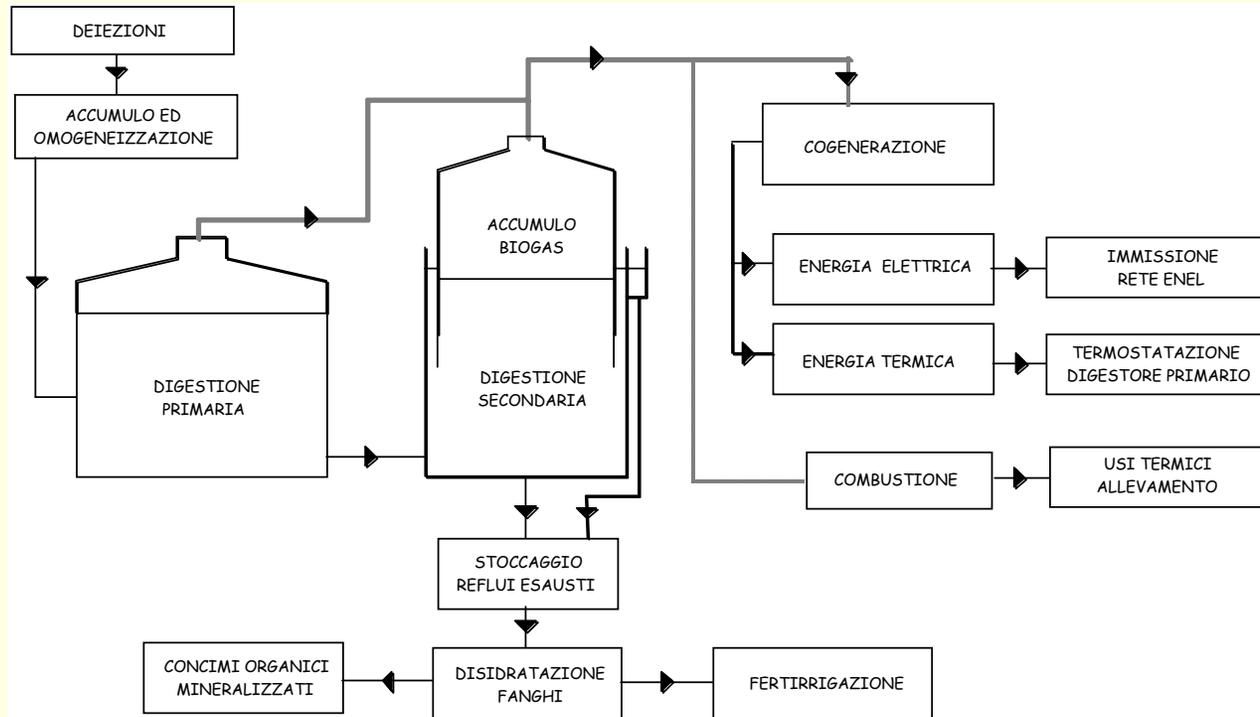
*Produzione biogas
variabile in funzione
condizioni ambientali*



Produzione biogas allevamento suinicolo



Impianto mesofilo con digestore laguna interrata



Volume digestore $1500 + 425 \text{ m}^3$

Tempo ritenzione 13 giorni

14.000 suini $\rightarrow 115 \text{ m}^3/\text{giorno}$ reflui

Carico organico $1415 \text{ kg SV/giorno} \rightarrow 0,94 \text{ kg SV/m}^3 \text{ giorno}$

Prestazioni operative (monitoraggio triennale)

↓ temperatura da 37 a 32 °C (28°C)

Biogas 550.000-350.000 m³ /anno → 1332-1080 m³/giorno



EEl → 977-706 MWh/anno



5000-3570 ore/anno

Indici di produttività : 1,0-0,72 m³ biogas/ giorno m³ digestore
0,17-0,12 m³ biogas / giorno 100 kg di pv

Biogas: 67,8% CH₄ → Pci 25,5 MJ/m³

Studi in avvio sul biogas

Monitoraggio di impianti di nuova concezione per il trattamento di reflui zootecnici, anche in codigestione

- Valutazione funzionale e operativa nel lungo periodo
- Analisi economica → investimento/dimensione aziendale
- Efficienza riduzione delle emissioni in atmosfera
- Valutazione delle disponibilità e localizzazione degli interventi
- Produzione energia termica/elettrica → autoconsumo e/o cessione
- Processi di denitrificazione alimentati dall'energia da biogas

Bilancio energetico colture da biomassa



Analisi energetica della coltivazione di Cardo mariano

Factor	Direct MJ ha ⁻¹	Indirect MJ ha ⁻¹	Total MJ ha ⁻¹
Input			
Plowing	1938.4	110.4	2048.8
Rototilling	651.1	45.1	696.2
Fertilizing	42.5	3773.2	3815.7
Planting	407.0	67.2	474.2
Harvest	552.9	459.48	1012.3
Total Energy Input (GJ ha⁻¹)		8.05	
Output			
dry biomass yield (t ha ⁻¹)	20.4		
higher heating value (MJ kg ⁻¹)	14.8		
Total Energy Output (GJ ha⁻¹)		301.30	
Net Energy Gain (GJ ha⁻¹)		293.25	
Energy Ratio (O/I)		37.4	
Energy Productivity (t GJ⁻¹)		2.5	

→ Individuare metodi
produttivi a bassa intensità
energetica

Phytomass production from Silybum marianum for bioenergy
L. Sulas, CNR ISPAAM 'Ist. Sist.Prod. Anim. Amb. Mediterraneo', Sassari
A. Ventura, CNR IBIMET, Ist. Biometeorologia, Sassari
L. Murgia, Dip. Ing. Territorio, Università di Sassari

Studio filiera cippato e pellets (in avvio)

Produzione di legname, cippato e pellet da biomassa forestale (bosco, macchia, pulizia verde) e residuale

- Meccanizzazione e organizzazione del lavoro diverse fasi filiera
- Analisi energetica processo produzione biomassa → LCA globale
- Valutazione economica → prezzi/contratti industria energetica
- Valutazione tecnologica del pellet da miscela di biomasse diverse → specificità locale