

FELSILAB s.r.l.

(www.felsilab.it)

Massimiliano Livi

presenta

**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO-AMBIENTALE
DEL TRATTAMENTO DEI FANGHI DA
DEPURAZIONE DI REFLUI CIVILI**



- Sede: Bologna (Italia)
- Operativa dall'anno 1989
- Professionalità; Laureati in: Chimica Industriale, Ingegneri del Territorio e dell'Ambiente, Geologia, Biologia, Ingegneria Meccanica e Gestionale.
- Laboratorio di Analisi Accreditato Sinal 17025:2005
- Certificazione Integrata Qualità Ambiente Sicurezza 9001:2000, 14001:2004, OHSAS 18001:1999.



Attività Principali

- **Analisi chimiche** (acque, rifiuti, ecc.),
- **Ricerca scientifica,**
- **Campionamenti,**
- **Analisi chimiche in campo,**
- **Monitoraggi Ambientali e RIFIUTI,**
- **Consulenza,**
- **Formazione,**
- **Bonifica Siti Contaminati,**
- **Igiene e Sicurezza del lavoro,**
- **Impatto Acustico,**
- **Certificazione Energetica degli edifici,**
- **.....,**



L'obiettivo della ricerca è volto a migliorare la qualità dei fanghi in ingresso agli impianti anaerobici e al miglioramento della produzione di BioGas intervenendo sia sul processo che sull'impiantistica.



Incremento nella produzione di energia, nell'efficienza energetica, con un minor impatto ambientale sia del ciclo dei fanghi di depurazione sia degli impianti anaerobici.



Emilia Romagna produce:

1 milione di t di fanghi di depurazione/anno



Il 30% viene utilizzato in agricoltura

Il 70% finisce in discariche controllate e/o in impianti di fermentazione anaerobica.



Questi processi comunque non sfruttano completamente la potenzialità energetica intrinseca in questi fanghi, che si cercherà di ampliare.



Se potessimo utilizzare tutti i fanghi della produzione regionale, si produrrebbero almeno
6 milioni m³ di biogas



Es.: Un digestore a singolo stadio (3600 m³), che tratta al giorno oltre 200 m³ di fango, si potrebbe ottenere una produzione di Biogas di circa 530.000 m³/anno.

1 t fanghi = 300 m³ BioGas



Discarica

(55% metano, 50% anidride carbonica)

Reattore anaerobico

(60% metano, 40% anidride carbonica)

60% Raccolto

pari a

180 mc CO₂

360 KWh_{elettrici}

540 KWh_{termici}

40% Disperso

pari a

54 mc CO₂

+

66 mc CH₄

corrispondenti a

1386 mc CO₂

Tot. = 1556 mc CO₂ + 360 KWh_{elettrici} +
540 KWh_{termici}

100% raccolto

pari a

300 mc CO₂

600 KWh_{elettrici}

900 KWh_{termici}

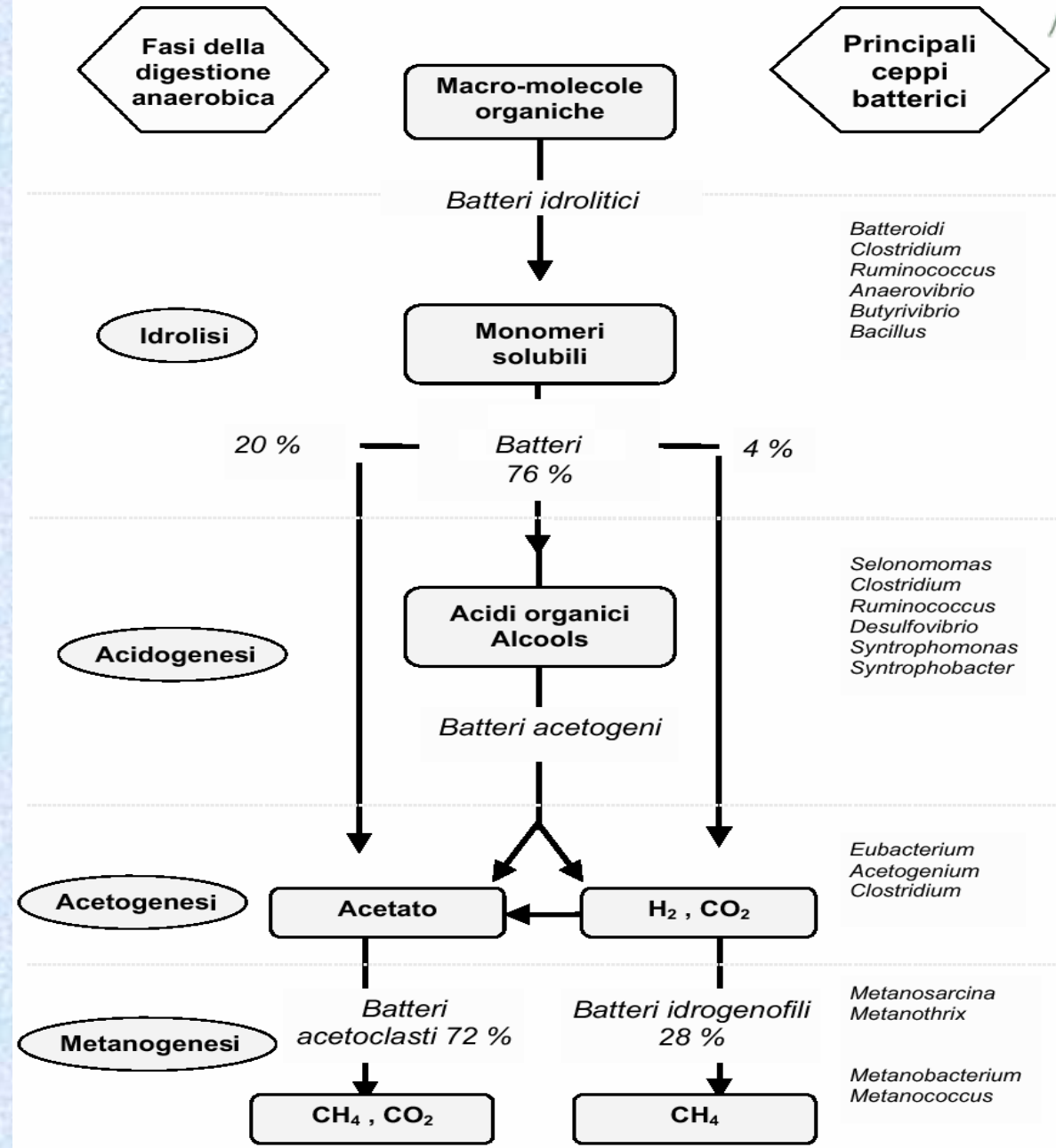
Tot. = 300 mc CO₂ + 600 KWh_{elettrici} +
900 KWh_{termici}

+ 500% CO₂ – 40% elettricità – 40% calore



La digestione anaerobica

Processo biologico di degradazione della sostanza organica in assenza di ossigeno.





La digestione anaerobica

I prodotti della digestione anaerobica

Biogas

Liquame digerito

CH₄ ~65 %

CO₂ ~30%

H₂O ~2%

N₂ ~2%

H₂S, mercaptani < 1 %

O₂

**Valore fertilizzante;
azoto in forma
minerale.**



La digestione anaerobica

Possibili impieghi del biogas

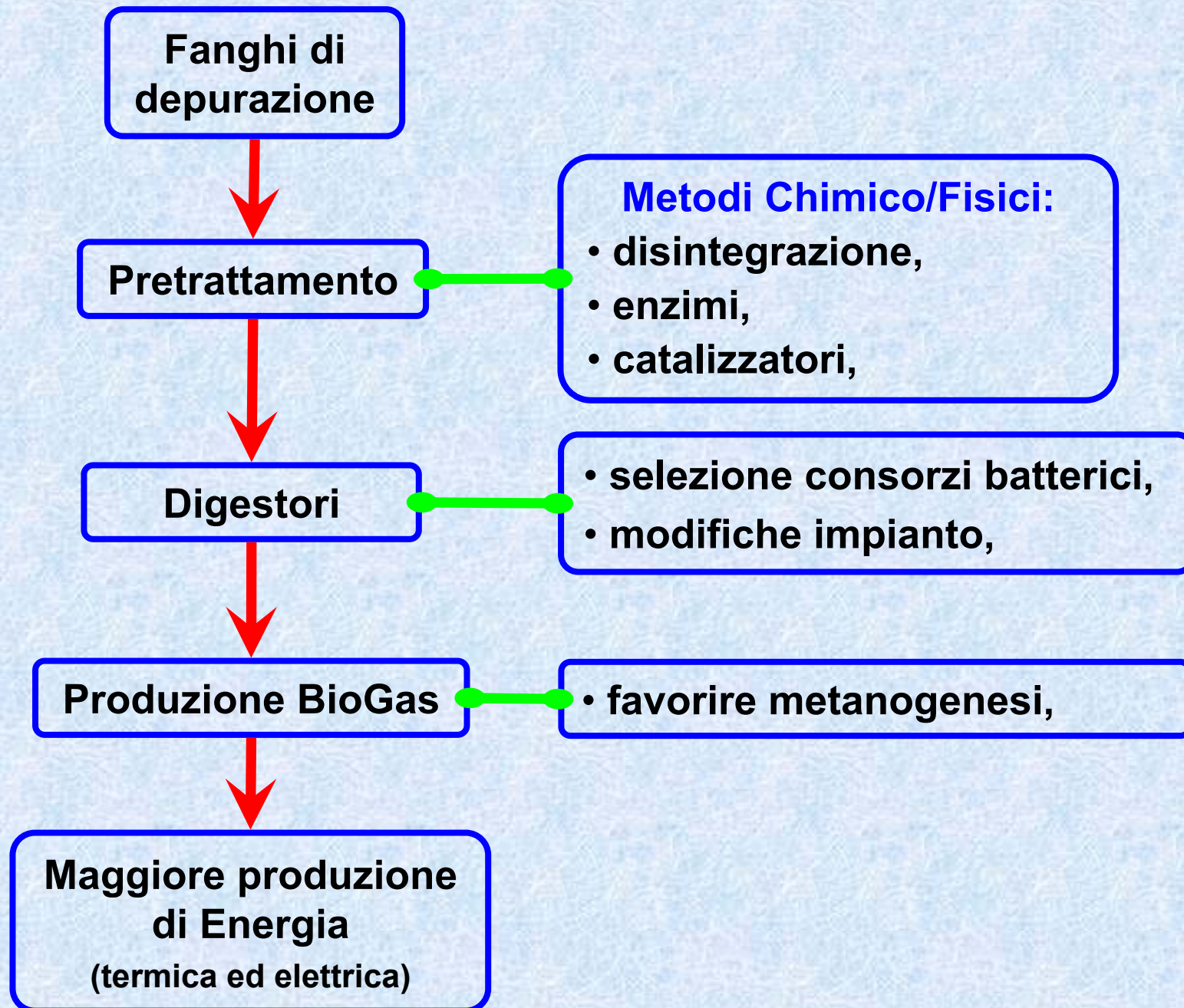
Combustione

Cogenerazione

Produzione di
energia termica

Energia elettrica







Pretrattamento

Miglioramento della digestione anaerobica attraverso il pretrattamento fisico

Opzione 1: pretrattamento fisico per favorire la lisi cellulare:

Omogenizzazione

Sonicazione



Pretrattamento

Miglioramento della digestione anaerobica attraverso il pretrattamento enzimatico

Opzione 2: pretrattamento enzimatico per selezionare le condizioni e gli enzimi migliori:

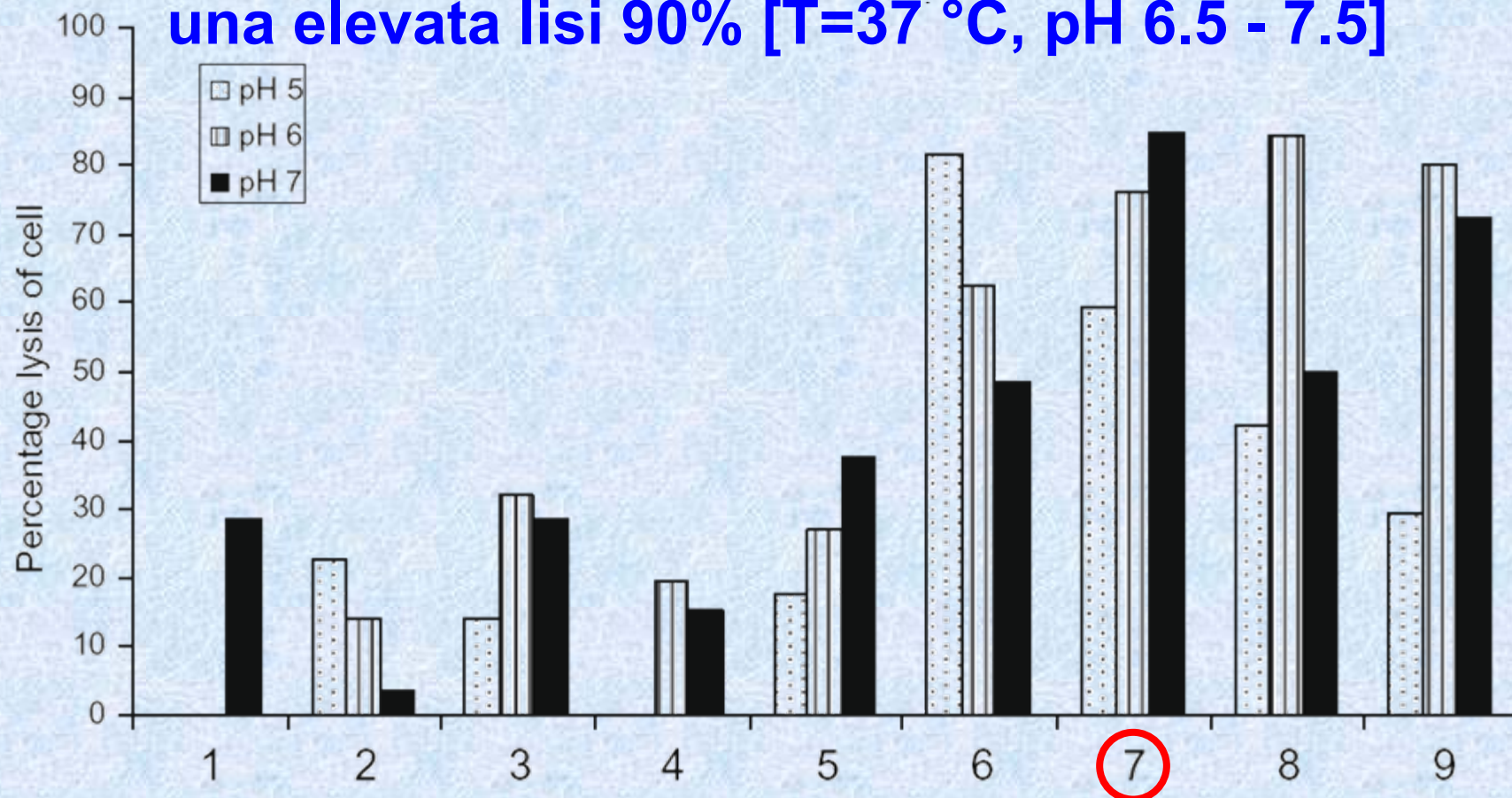
VARIABILI da analizzare:	→	Tipologia ENZIMI
	→	pH
	→	DOSI ENZIMI
	→	TEMPERATURA

L'attività sinergica di **glucanase, pectinase e proteasi** ha dimostrato una digestione più rapida delle cellule.



Pre-trattamento in letteratura

L'attività sinergica di **β -glucanase e proteasi** ha dimostrato una elevata lisi 90% [T=37 °C, pH 6.5 - 7.5]

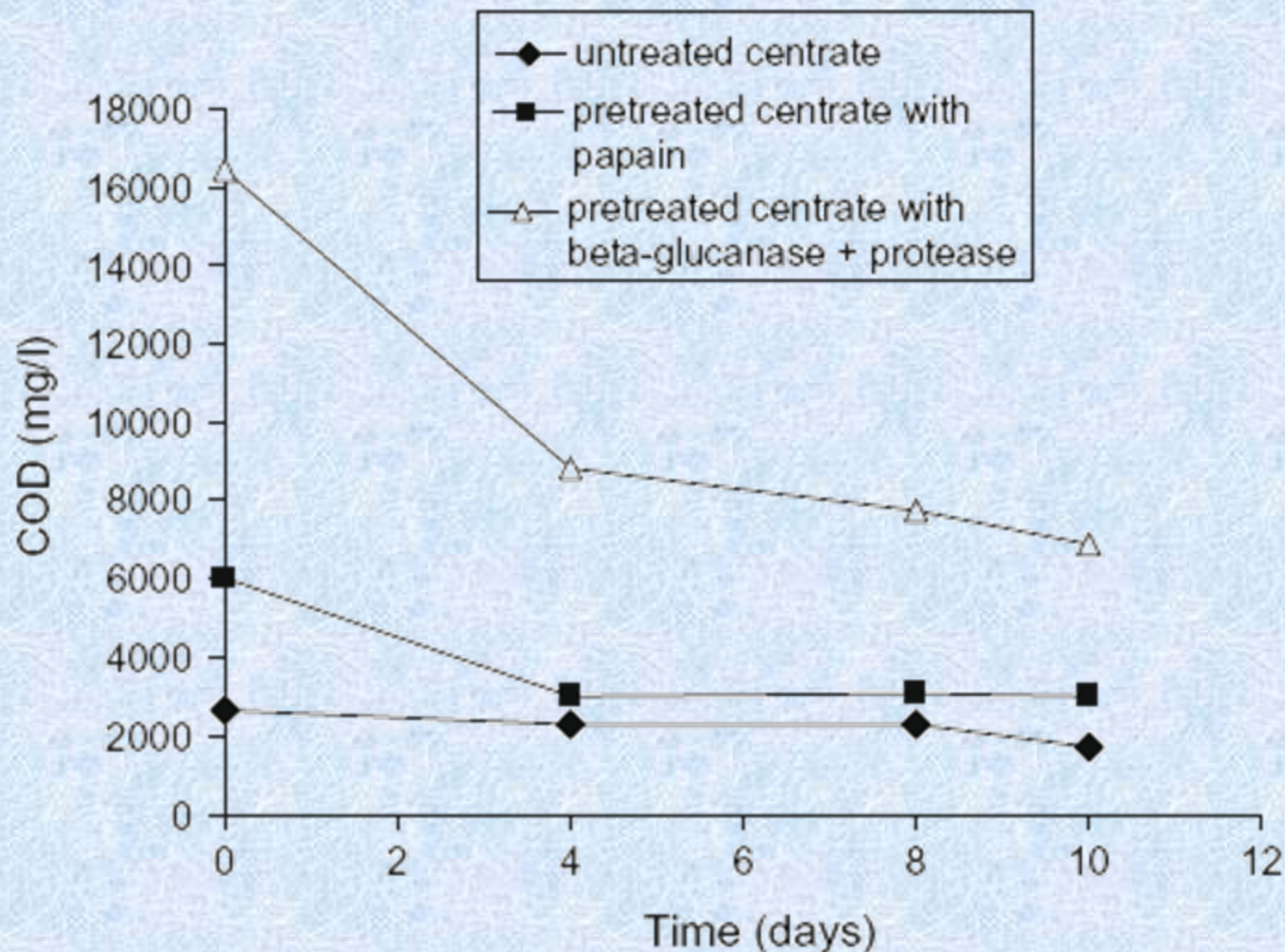


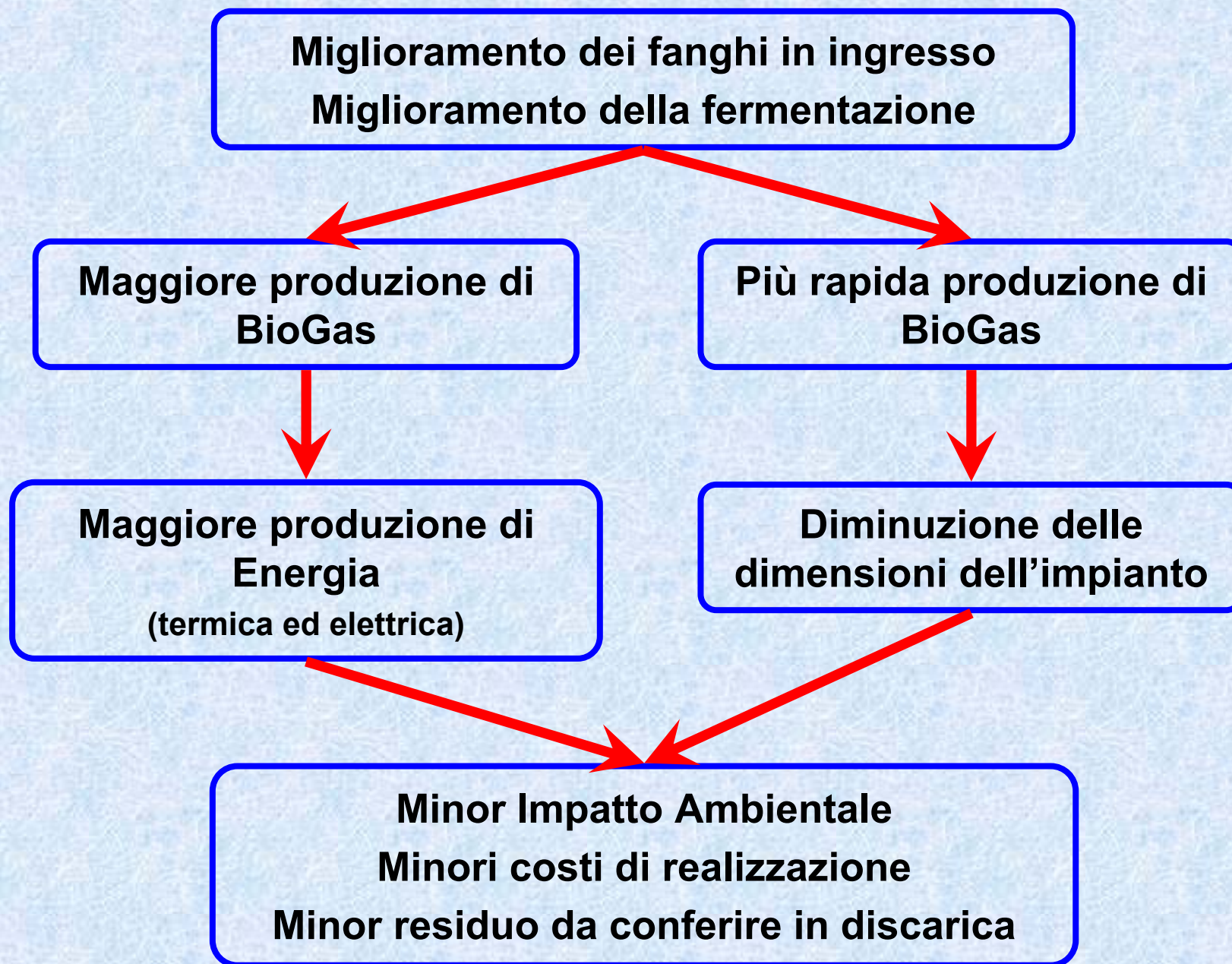
1: cellulasi; 2: β -glucosidasi; 3: lipolasi; 4: α -amilasi; 5: proteasi; 6: β -glucanasi; **7: proteasi + β -glucanasi**; 8: liticasi; 9: tutti gli enzimi.



Pre-trattamento in letteratura

L'attività sinergica di β -glucanase e proteasi ha dimostrato una digestione elevata con rapida diminuzione del COD







RINGRAZIAMENTI



Laboratorio per l'Innovazione industriale
e la Sostenibilità Energetico-Ambientale

**GRAZIE
PER
L'ATTENZIONE**



FELSILAB

www.felsilab.it

Via Cesare Correnti, 3

40132 Bologna

m.livi@felsilab.it