

IL PROCESSO BIOTHELYS®

AUMENTARE LA PRODUZIONE DI ENERGIA
in IMPIANTI DI DEPURAZIONE
ACQUE REFLUE MUNICIPALI



Water Technologies Italia
MILANO

LISI TERMICA
&
DIGESTIONE ANAEROBICA



REFERENZIATA

- ❖ SU FANGHI
- ❖ SU ALTRE BIOMASSE (LIEVITI)

Tecnologia di alto know how
due soli operatori nel mondo con oltre 60 impianti e 50M di A.E.

☐ Campo applicativo ampio

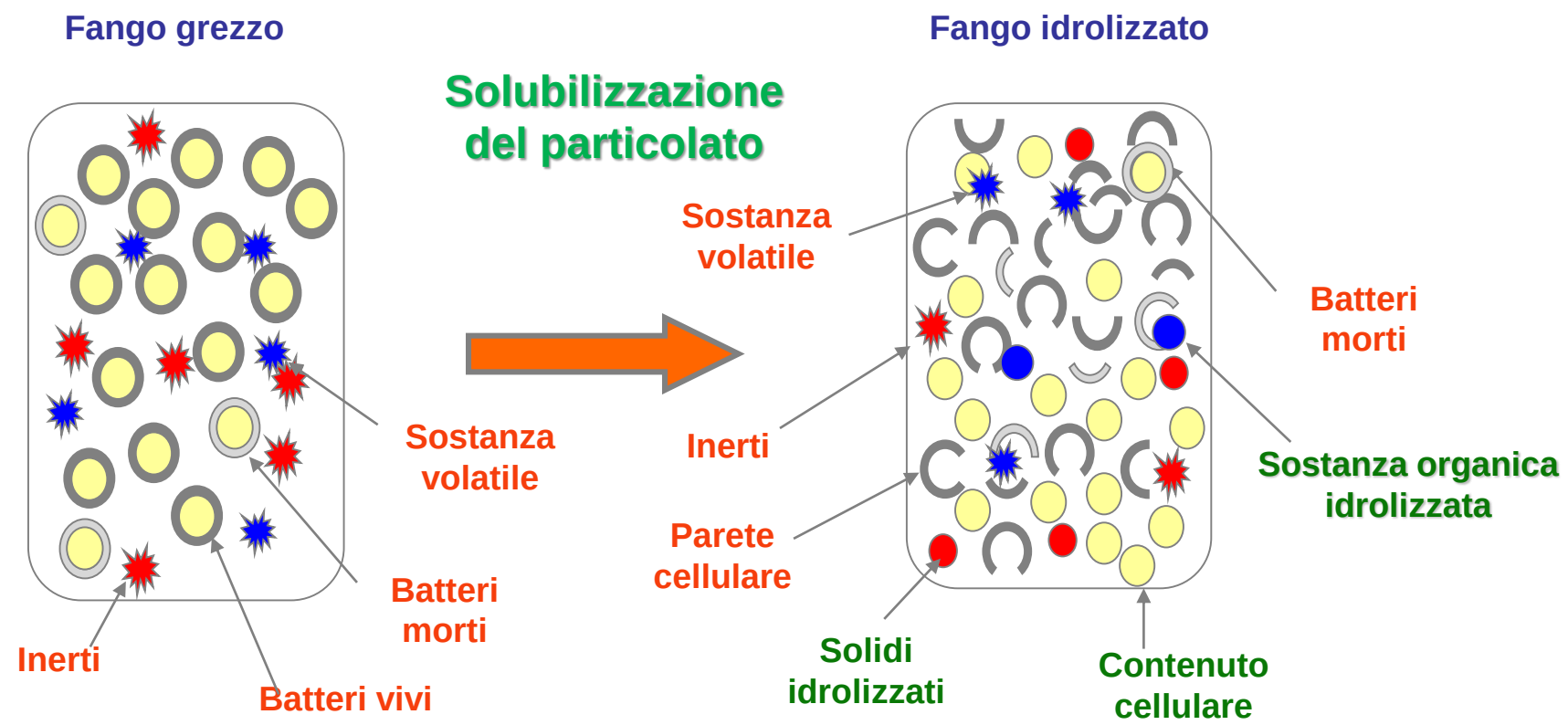
- ☐ **Château Gontier - F (38.000 a.e. - 1.000 tSST/y)**
 - ☐ in funzione da Giugno 2007
 - ☐ 2 reattori di TH da 3,1 m³
 - ☐ 1 digestore mesofilo da 300 m³
- ☐ **Marquette, Lille; France (620.000 a.e. – 15.000 tSST/y)**
 - ☐ In funzione da Luglio 2015
 - ☐ 4 reattori di Exelys da 23 m³
 - ☐ 2+1 digestori mesofili ciascuno da 6.100 m³
- ☐ **Esholt - UK (1.265.000 a.e. – 32.800 tSST/y)**
 - ☐ In funzione da Luglio 2013
 - ☐ 2+2+2 reattori di TH da 23 m³
 - ☐ 4 digestori mesofili, ciascuno da 3.500 m³
- ☐ **Oxford - UK (1.030.000 a.e. – 24.400 tSST/y)**
 - ☐ In funzione da Aprile 2014
 - ☐ 2+2+2 reattori di TH da 18 m³
 - ☐ 2 digestori mesofili, ciascuno da 3.545 m³ +
2 digestori mesofili, ciascuno da 1.775 m³
- ☐ **Installazione più grande (Cambì): oltre 4M A.E. (USA)**

Trattamento fanghi: la Lisi Termica

SOLUZIONE integrata
per il trattamento di fanghi
PRIMARI & BIOLOGICI
con 4 obiettivi principali

- ❑ **MAGGIOR PRODUZIONE BIOGAS = SOSTENIBILITA' energetica**
 - ❑ *Processo auto-sostentante energeticamente.*
- ❑ **RIDUZIONE DI MASSA = riduzione SOLIDI**
 - ❑ *per ridurre* il quantitativo di **sostanza secca** prodotta dal depuratore, incrementando e ottimizzando la sua trasformazione per mezzo di reazioni biologiche
- ❑ **RIDUZIONE VOLUME = riduzione del contenuto di ACQUA**
 - ❑ *Per incrementare* la concentrazione di solidi nel fango disidratato meccanicamente e ridurre conseguentemente il volume del prodotto per il successivo smaltimento (o essiccamento)
- ❑ **MIGLIORAMENTO DEL FANGO TRATTATO = ottimizzazione della sua QUALITA'**
 - ❑ *Completa pastorizzazione e stabilizzazione* del fango, con qualità conforme alle più rigorose norme internazionali: classe A (EPA) – legislazione Francese

Lisi termica: principio generale



Il protoplasma cellulare diventa "substrato"!

Effetti principali

Effetti principali della lisi termica:

- Fango primario: **solubilizzazione della sostanza volatile sospesa**
- Fango biologico: **lisi cellulare** con **dissoluzione del protoplasma** e **rilascio dell'acqua** intracellulare

Substrato più facilmente degradabile

Migliore disidratabilità

Principali caratteristiche e benefici



Principali parametri funzionamento

	Digestione mesofila	Lisi termica + digestione mesofila
Temperatura [°C]	35 - 38	35 - 38
HRT [giorni]	21	15
Concentrazione fango alimentato	5 - 6 %	10 - 13 %
Volume per 10t DS/d [m³]	3500 - 4200	1150 - 1500
Carico volumetrico [kg VS/m³.d]	1,5 - 2	4,0 - 7,0
Aerazione prolungata		
Riduzione solidi totali	(20 %)	30 - 35 %
Riduzione solidi volatili	(30 %)	40 - 45 %
Produzione Biogas	0 !	+ 100%
Fango misto		
Riduzione solidi totali	30 - 33 %	35 - 45 %
Riduzione solidi volatili	40 - 45 %	50 - 65 %
Produzione Biogas [-]	100	150 - 180

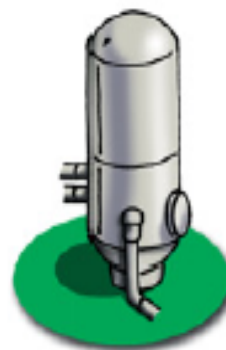
Caratteristiche generali tecnologia applicativa

Tecnologia BioThelys®

una combinazione di 2 stadi di trattamento

Uno stadio di idrolisi termica ("THELYS")

- ✓ 160 (145 – 165) °C
- ✓ 30 (60) min
- ✓ 8 (8 – 10) bar A
- ✓ Operazione Batch



**Riduzione almeno
del 45% del fango**

➤ Obiettivo: aumentare la biodegradabilità



Stabilizzazione del fango

Uno stadio di trattamento biologico anaerobico ("BIO")

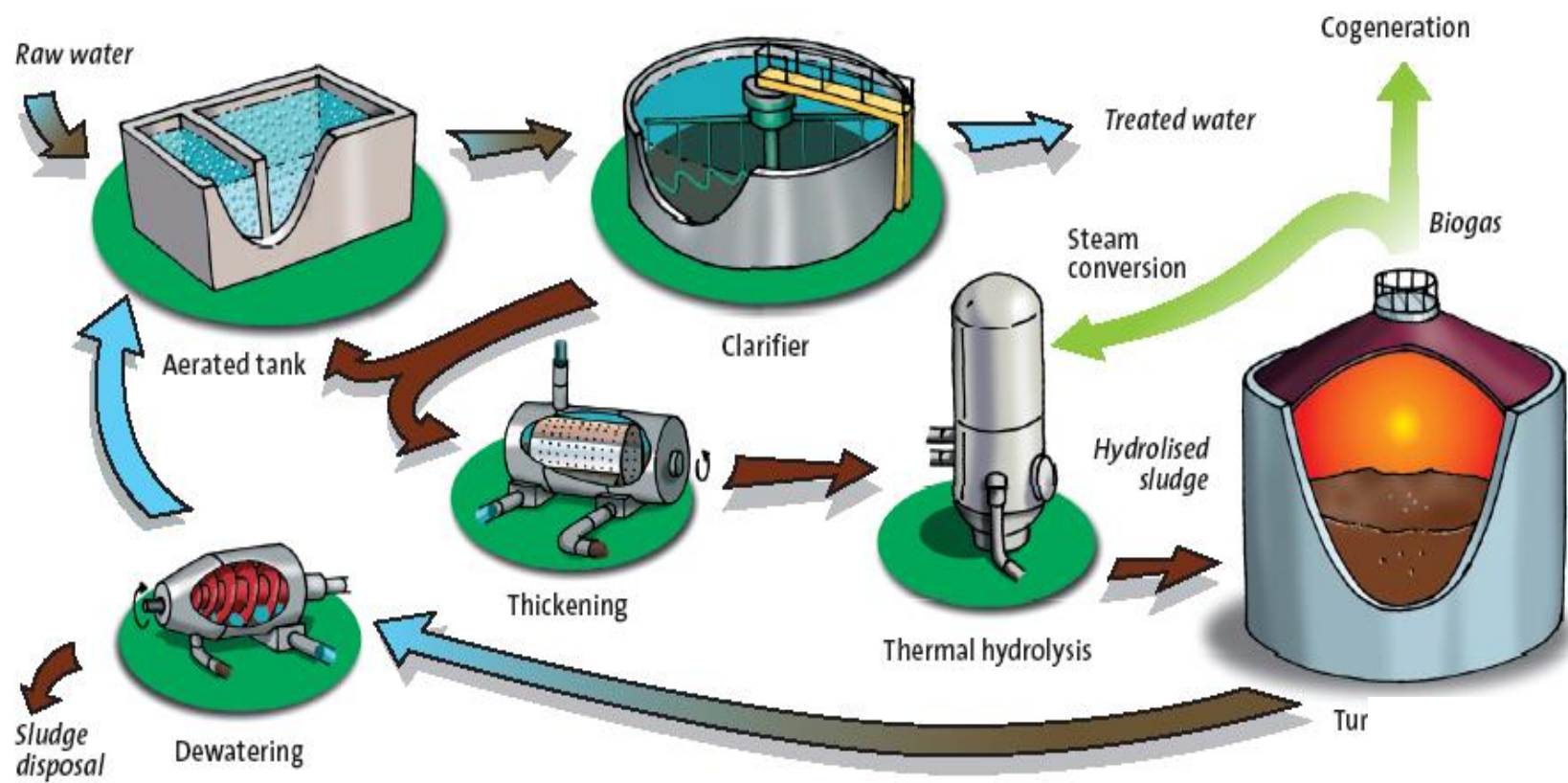
- ✓ 35 - 38°C
- ✓ 15 giorni



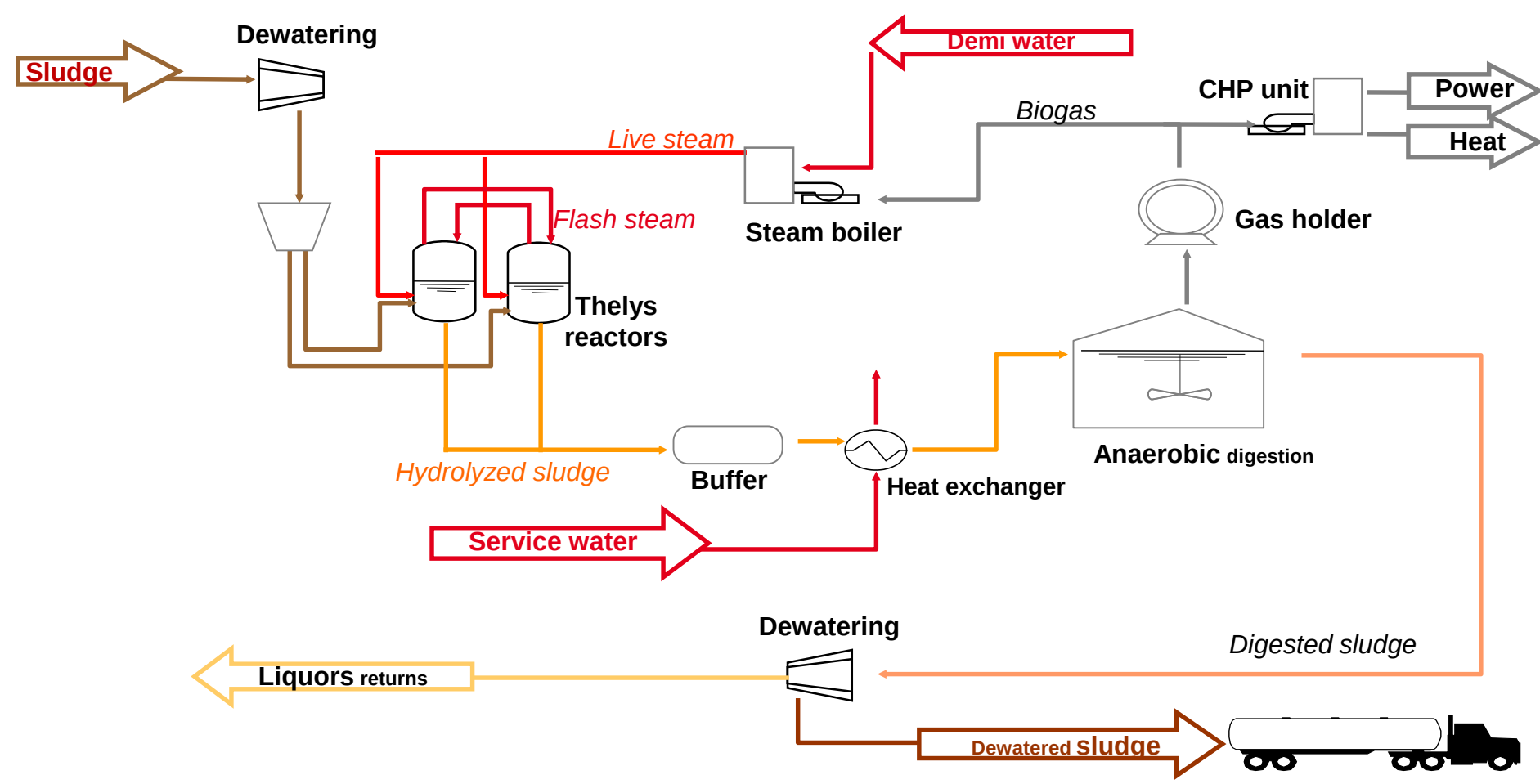
**Maggiore produzione biogas
per recupero di energia**

➤ Obiettivo: riduzione di solidi per attività biologica

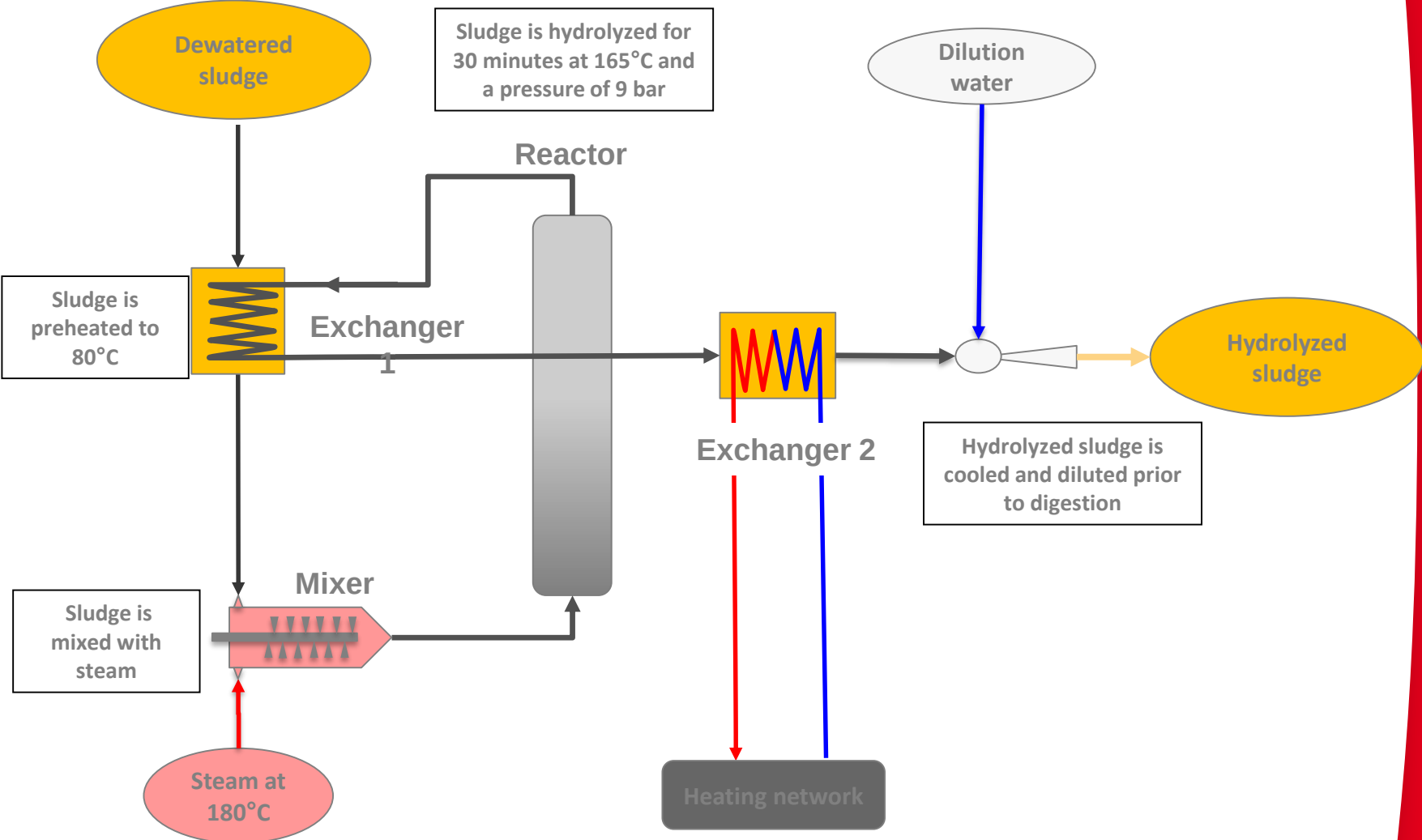
Caratteristiche generali tecnologia applicativa



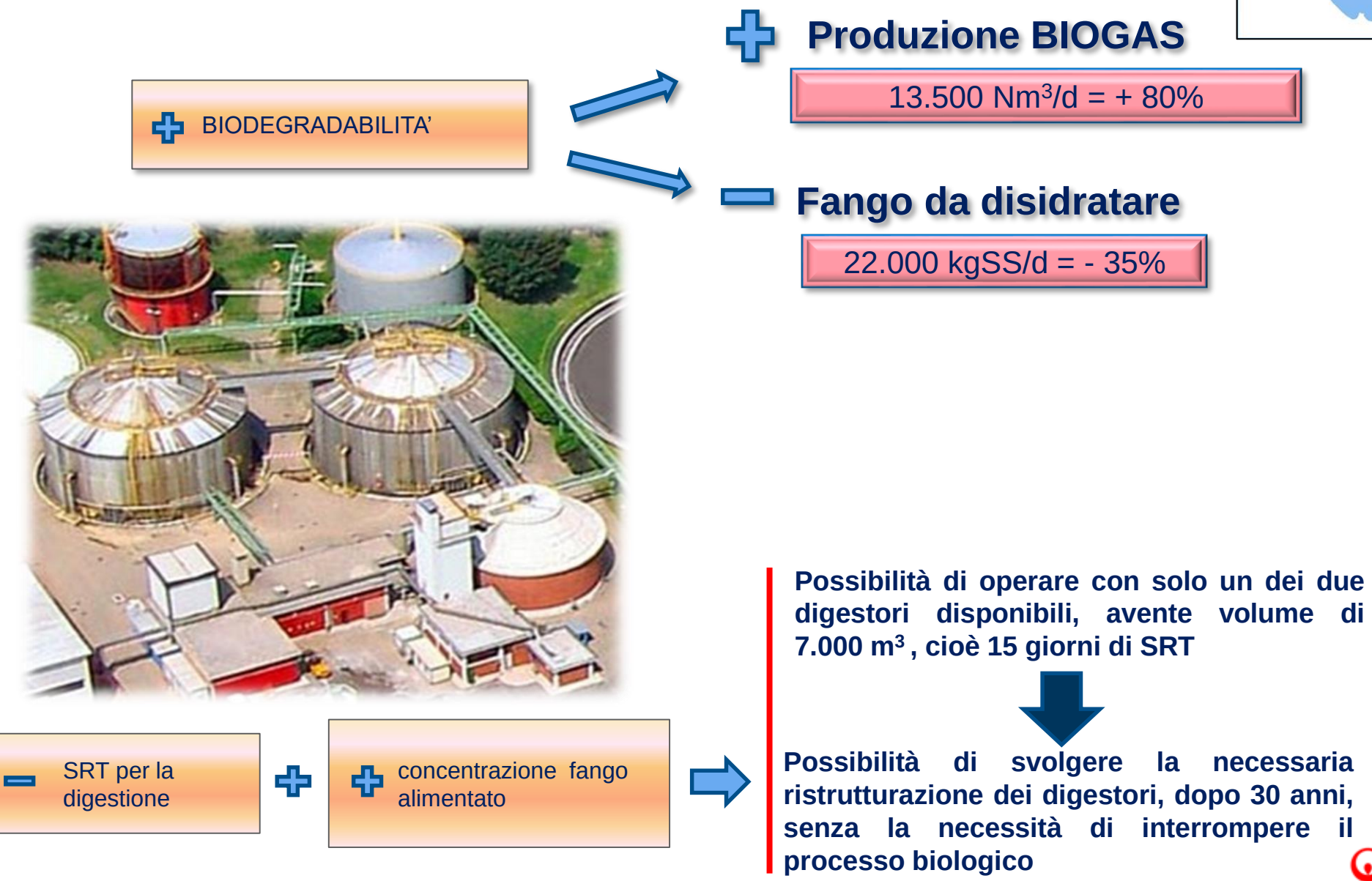
BioThelys® : funzionamento



LISI TERMICA: Exelys – sistema in continuo



Esempio applicativo: BioThelys® nel depuratore di Monza San Rocco (670.000 A.E.)



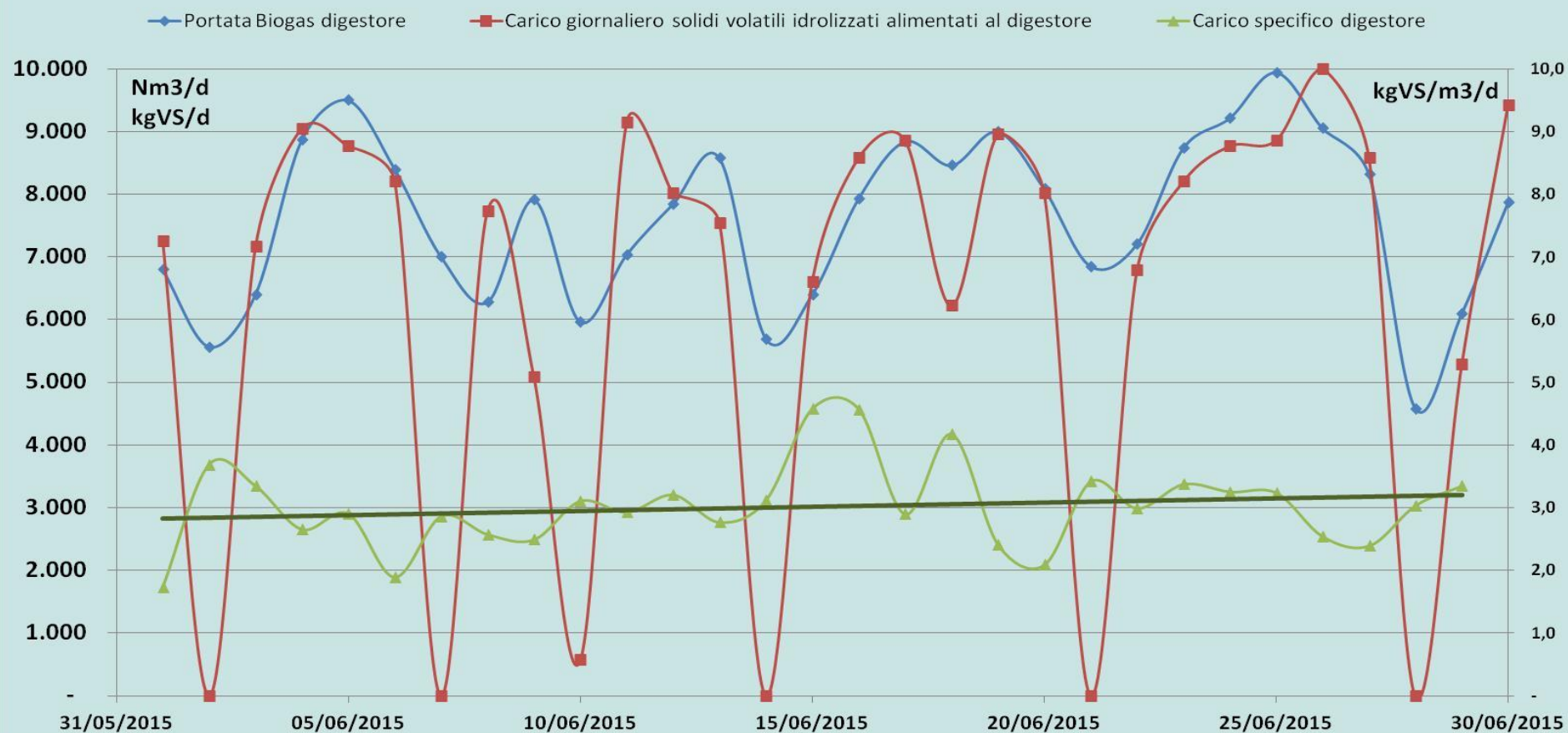
Biothelys Monza: dati progettuali

- Produzione fango complessiva: 43.000 kg_{SST}/d - 15.800 ton_{SST}/y
- Fango alimentato alla Lisi Termica: 28.000 kgSST/d - 10.200 tonSST/y,
 - 19.700 kgSST/d – fango biologico di supero
 - 8.300 kgSST/d – fango primario
- Biogas:
 - Produzione attesa: 13.500 Nm³/d = 3.600 kWt
 - Consumi interni per la Lisi Termica: 35%
- Rapporto VSS/TSS nel fango in ingresso, complessivo:
 - media: 70%
- Rapporto VSS/TSS nel fango digerito:
 - media: 53%
 - massimo: 56%
- Efficienza di abbattimento:
 - Sostanza organica: 65-70%
 - Solidi totali: 45-50%



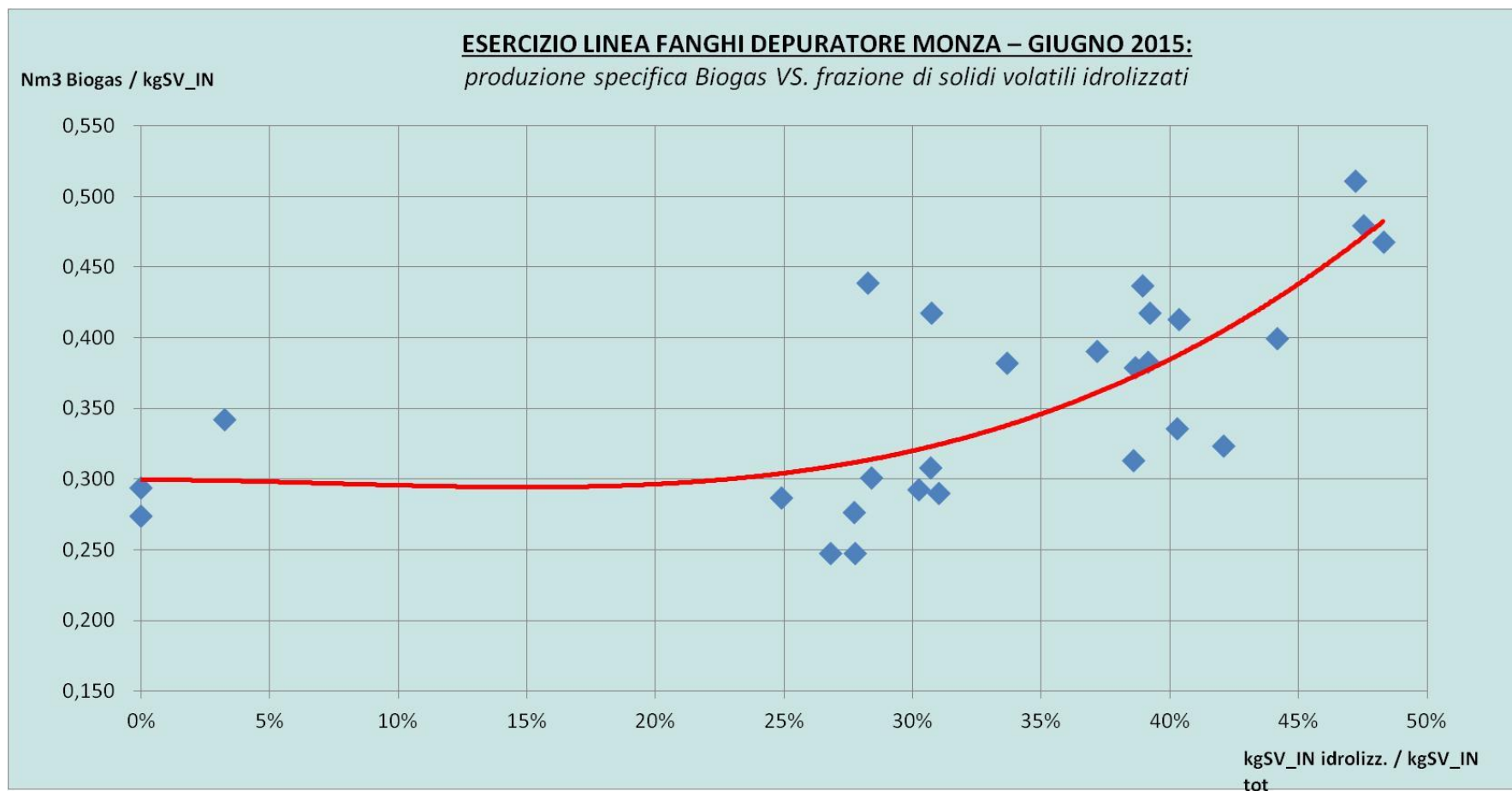
Biothelys Monza: dati operativi

ESERCIZIO LINEA FANGHI DEPURATORE MONZA – GIUGNO 2015



- ❑ La produzione di biogas “segue” la presenza del fango idrolizzato, praticamente in modo indipendente rispetto al carico applicato
- ❑ I carichi volumetrici sono stati comunque ben oltre i valori canonici della digestione anaerobica convenzionale

Risultati gestione 2015 – Giugno 2015



All'aumentare della frazione di fango alimentato all'idrolisi,
aumenta la produzione di biogas

Conclusioni

- ✓ **Bilancio energetico ottimizzato.**
- ✓ **Possibilità di applicare con efficacia la digestione anaerobica anche in situazioni dove non è mai stata particolarmente adatta: il trattamento dei fanghi biologici di supero che ha dimostrato avere povere rese di riduzione (25-30%) del tenore volatile, fattore che ne ha impedito l'applicazione pratica.**
- ✓ **Interessante prospettiva di usare il processo anaerobico, con rimozioni fino al 50% dei solidi totali e migliore disidratabilità del prodotto, comunque stabilizzato e sanitizzato.**
- ✓ **In presenza di fanghi primari, l'applicazione della tecnologia anche solo alla parte biologica comporta un netto beneficio nella riduzione complessiva del fango prodotto dagli impianti di depurazione. Se applicato alla totalità dei fanghi, migliori rendimenti e minimizzazione volume digestione.**
- ✓ **Verifica della mancanza di impatti negativi sul funzionamento della linea liquami, aspetto basilare da considerare per tutte le tecnologie di riduzione della produzione fanghi proponibili allo state dell'arte della materia.**