
Trattamento della biomassa all'ingresso del fermentatore: Il sistema IKTS

André Wufka et al.

6. INFO BIOGAS
Montichiari, 21. gennaio 2010



Trattamento della biomassa all'ingresso del fermentatore: Il sistema IKTS

1. Il profilo del Fraunhofer IKTS
2. Presentazione del progetto comune
3. Procedura IKTS: Fasi del processo del pretrattamento del substrato
4. Risultati dell'utilizzo di insilati

Il profilo del Fraunhofer IKTS

Fraunhofer Institut per tecnologie e sistemi
ceramici

Personale:	218
Ausiliari corpo stud.:	47
Budget:	20,8 Mio €
Proventi industr.:	41,3 %
Proventi pubbl.:	38,9 %
Finanz. di base:	20,8 %
Superficie:	102 laboratori e tecnica su quasi 9400 m ²
Direttore d'istituto:	Prof. Dr. Alexander Michaelis



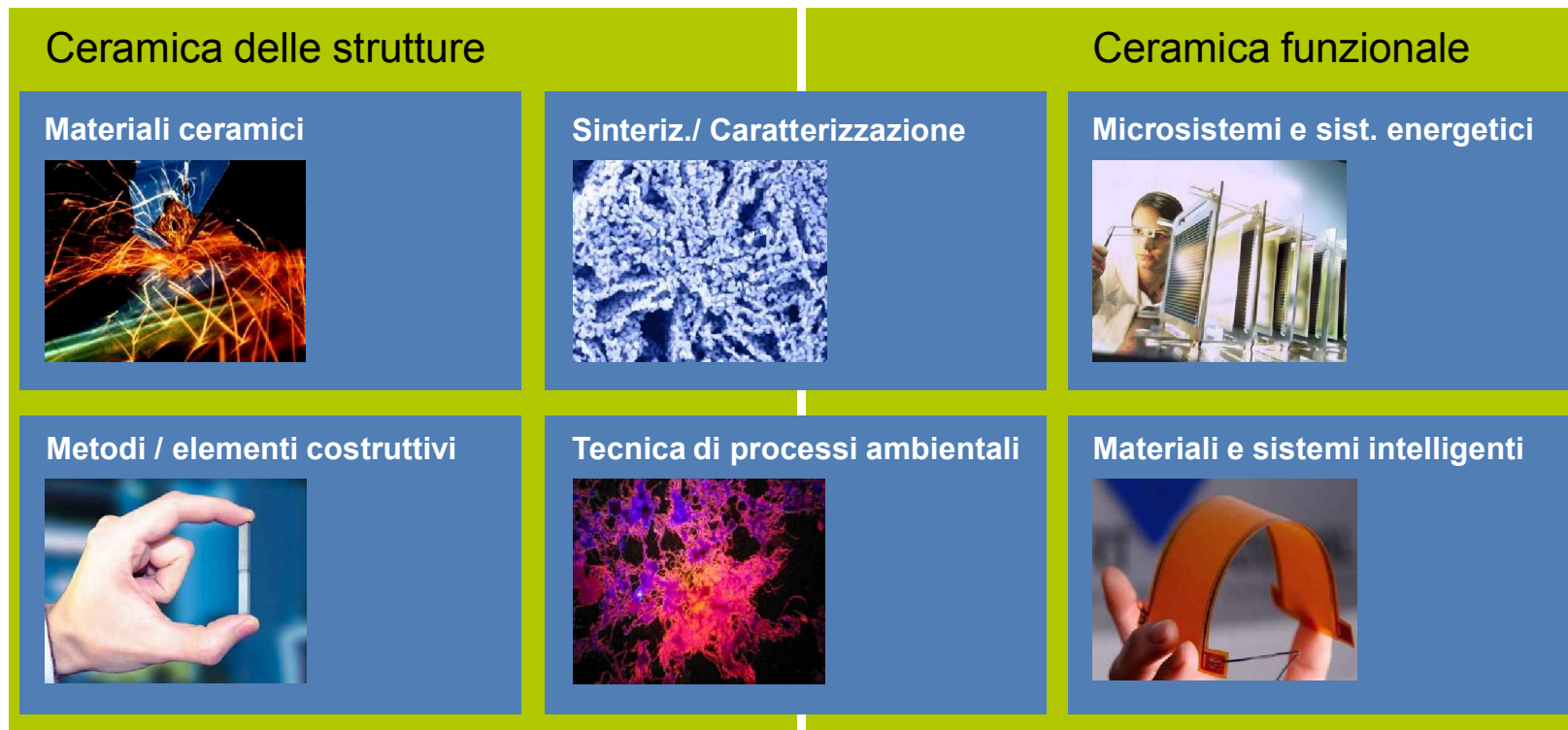
zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000

www.ikts.fraunhofer.de

Stand: April 2009

Profilo di Fraunhofer IKTS

Settori di attività



Reparto tecnica dei processi ambientali Fraunhofer IKTS

Soluzioni di sistema dal laboratorio alla pratica

- Trattamento di acqua e acqua di scarico comunale e industriale
- Produzione rigenerativa di energia (tecnologie del biogas)



Progetto comune

„Aumento della redditività e dell'affidabilità
dell'approvvigionamento durevole di energia da biomassa –
sviluppo della produzione di biogas come tecnologia del futuro“

Gefördert im Rahmen
der Technologieförderung mit
Mitteln des Europäischen Fonds
für regionale Entwicklung (EFRE)
und mit Mitteln des
Freistaates Sachsen



Freistaat Sachsen
Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit

LEHMANN H
Maschinenbau GmbH

Werner
Stowasser
Bau GmbH

 **Fraunhofer**
IKTS

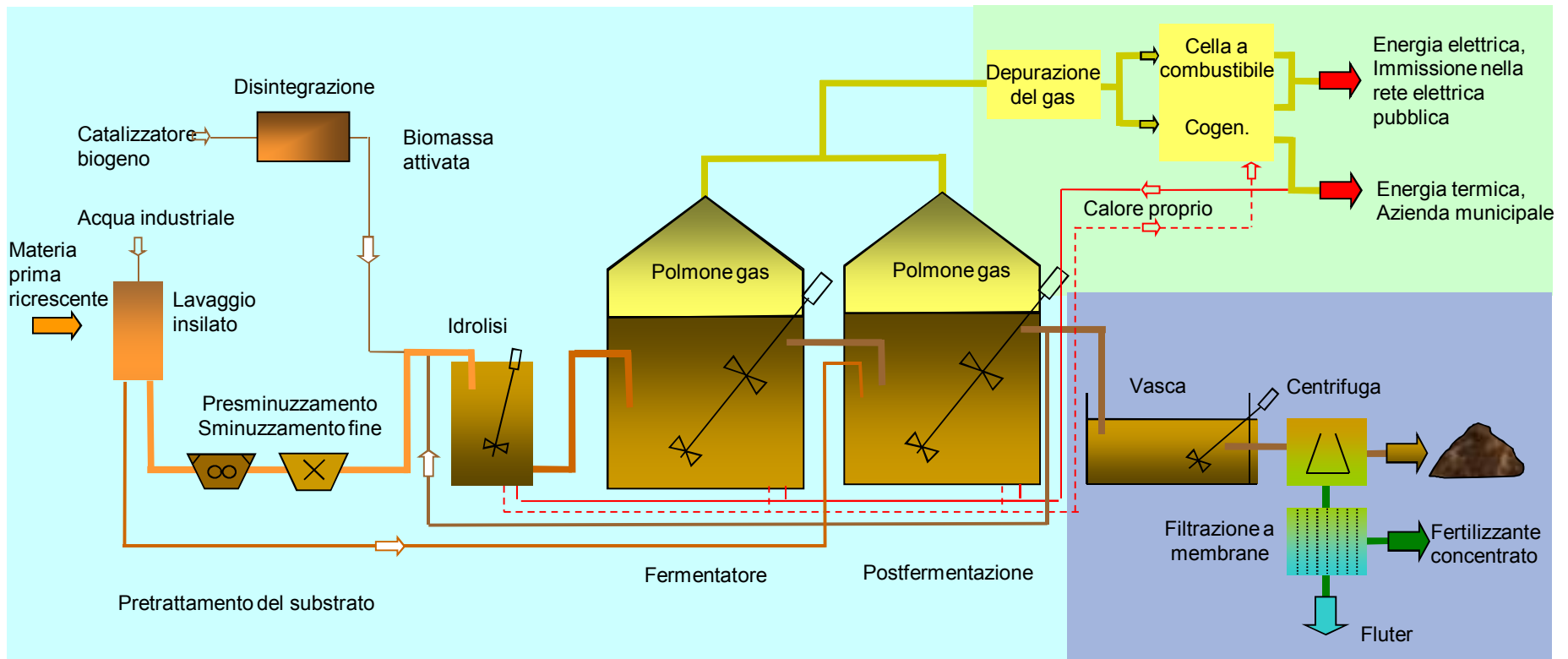


Progetto comune

Sfruttamento del potenziale sinergico dell'IKTS

Tecnica dei processi ambientali

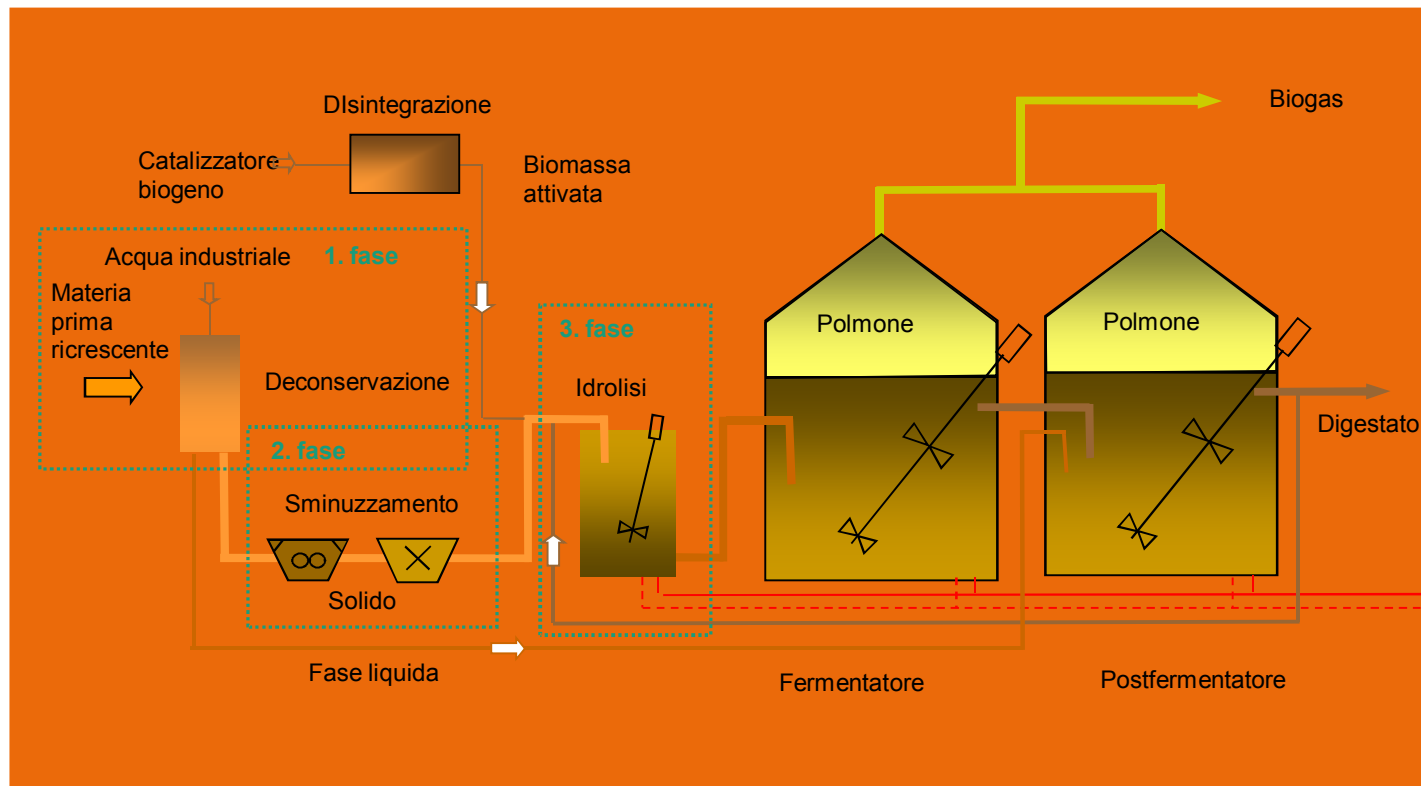
Ceramica funzionale / Ceramica della struttura



Ceramica della struttura

Progetto comune

Sviluppo di un processo innovativo per il pretrattamento del substrato



Deconservazione come prima fase del processo del pretrattamento del substrato

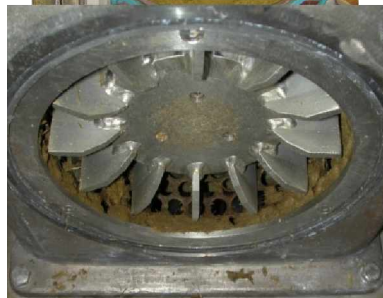
- Diminuzione della stabilità biologica dell'insilato tramite prelievo della parte del substrato presente a basso peso molecolare
- Trasporto separato di questo flusso di materiale senza sminuzzamento e preidrolisi direttamente nel fermentatore
- Utilizzo di acqua industriale o della fase liquida della disidratazione del digestato come mezzo di lavaggio



Creazione delle condizioni di cinetica di reazione per un esercizio effettivo della preidrolisi

Sminuzzamento delle materie solide

Principi



Macinazione
(pressione, impatto)

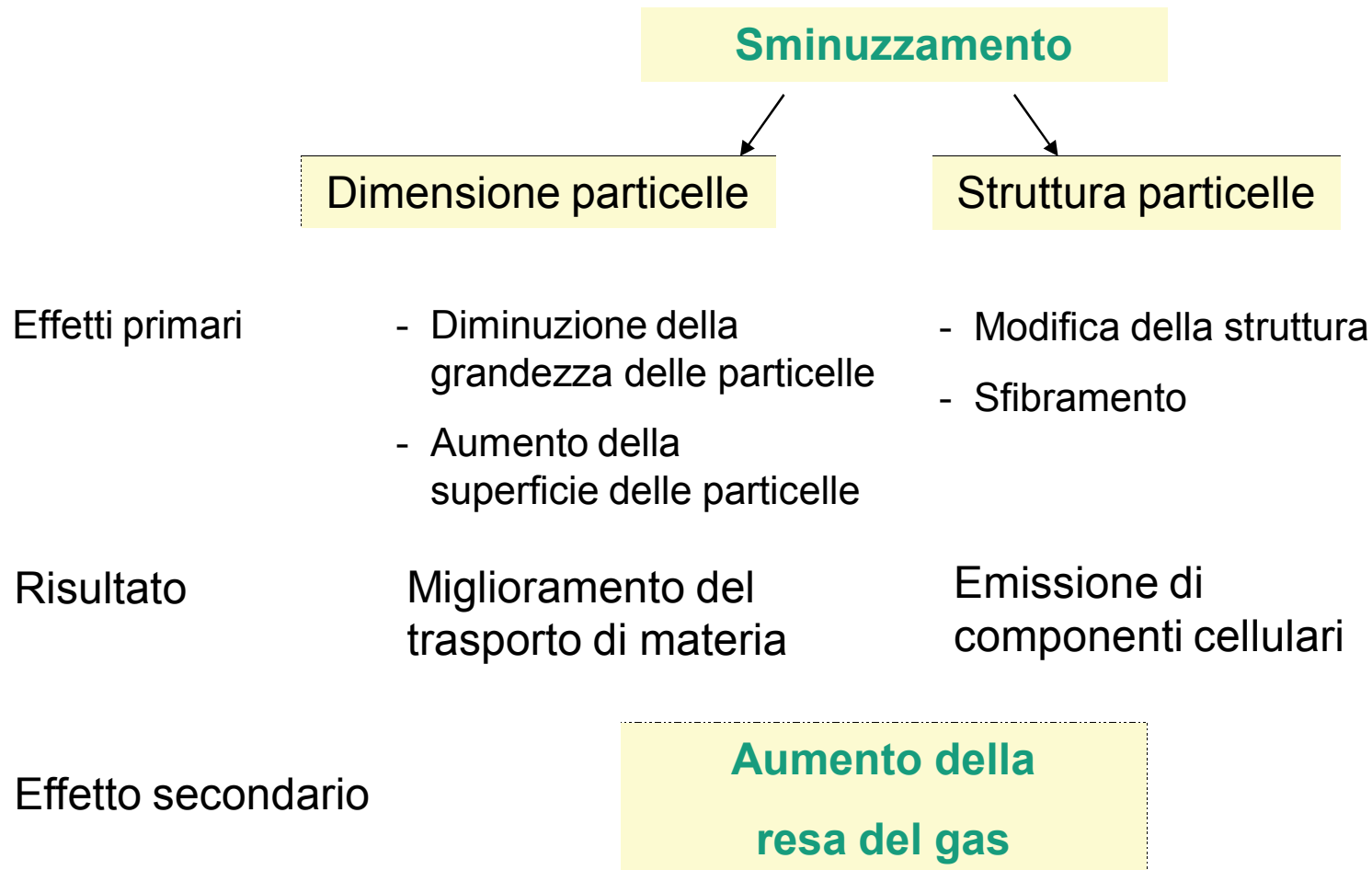


Taglio



Estrusione (Pressione,
attrico, sfibramento)

Disintegrazione meccanica: Sminuzzamento

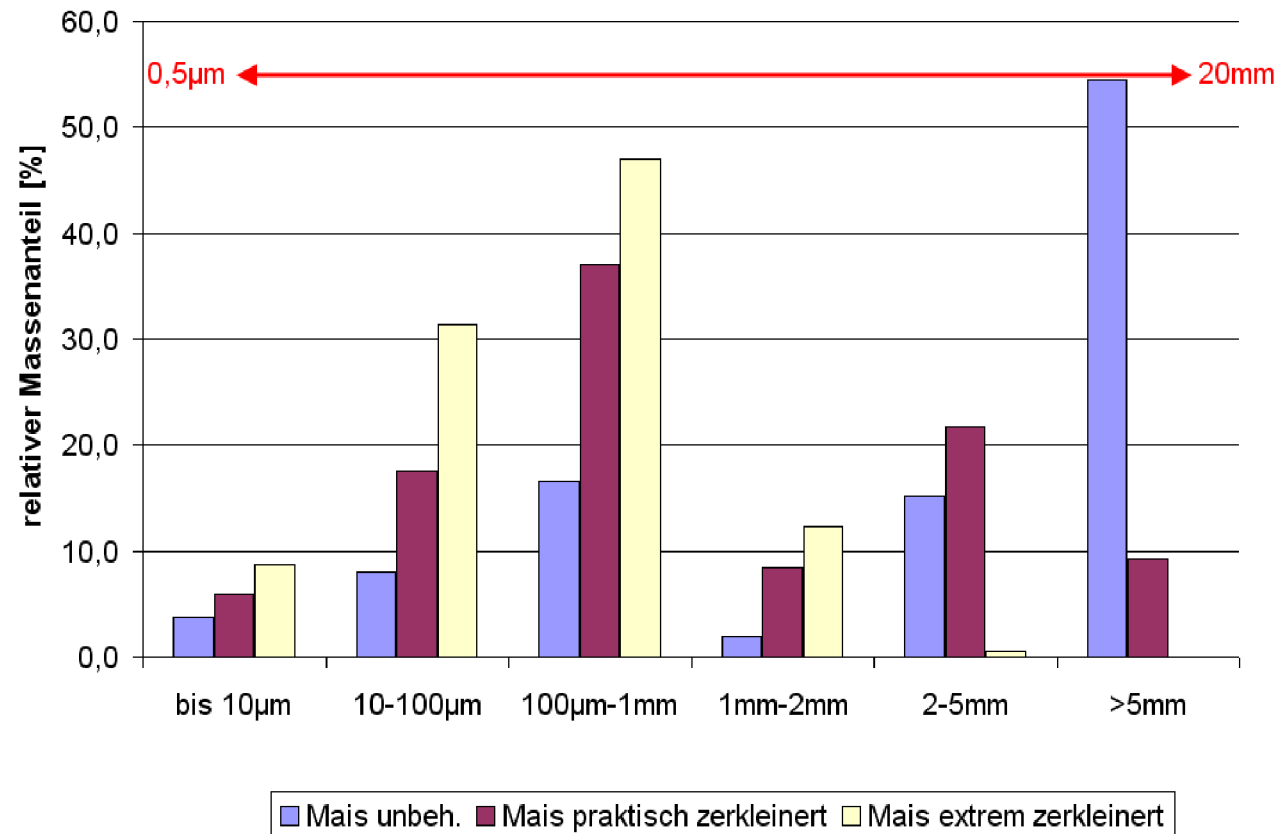


Disintegrazione meccanica: Sminuzzamento

Effetti primari:

Distribuzione
grandezza
particelle

Insilato di mais



Ulteriori effetti dello sminuzzamento

- Miglioramento delle caratteristiche del substrato
 - Riduzione della viscosità
 - Riduzione dell'energia necessaria per l'agitazione
 - Miglioramento della qualità di miscelazione
 - Diminuzione dell'inclinazione verso la formazione di strati galleggianti e sedimentazione
 - Riduzione del pericolo di intasamento di tubature e pompe



L'idrolisi come terza fase del processo di pretrattamento del substrato

- Gestione mirata del processo
- Sfruttamento dei vantaggi derivanti dallo sminuzzamento
- Aumento della produzione di acido acetico
- Scissione separata del gas idrolitico (CO₂, H₂S)



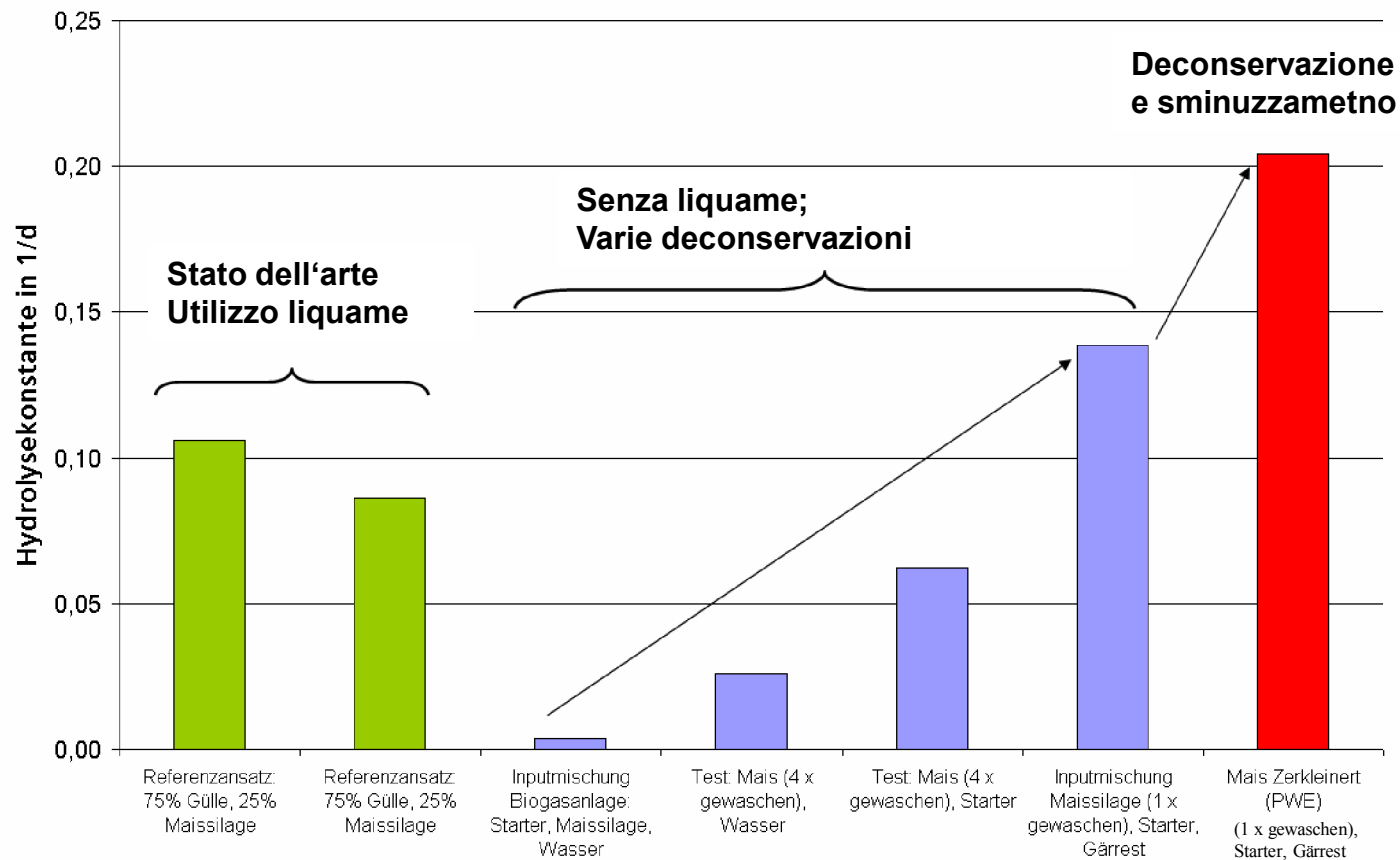
Accelerazione della fase che determina la velocità della fermentazione



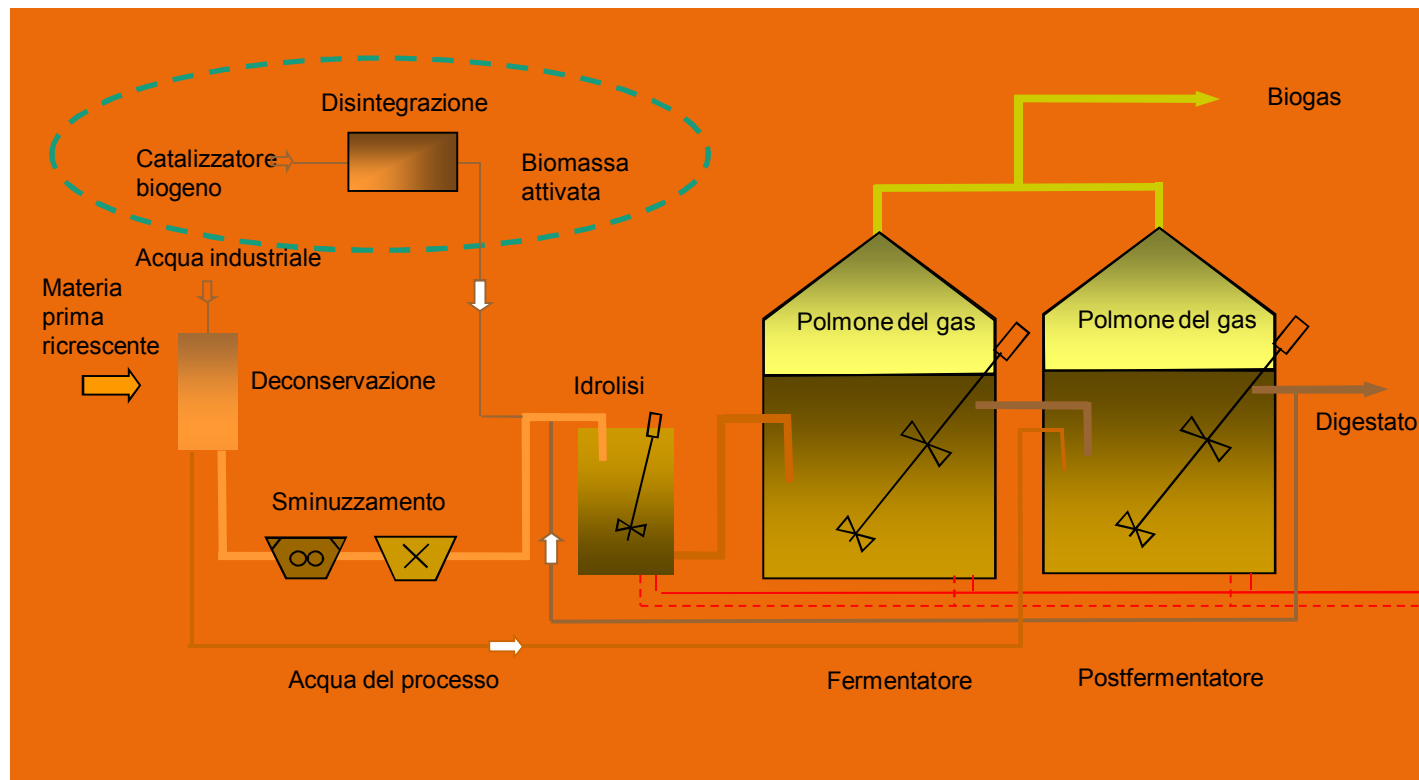
Aumento della qualità del biogas

Accelerazione dell'idrolisi tramite deconservazione e sminuzzamento

■ Utilizzo insilato di mais con/senza liquame



Utilizzo di un catalizzatore biogeno tramite l'ottimizzazione del processo



Condizionamento del rapporto C : N : P : S tramite l'aggiunta del catalizzatore biogeno

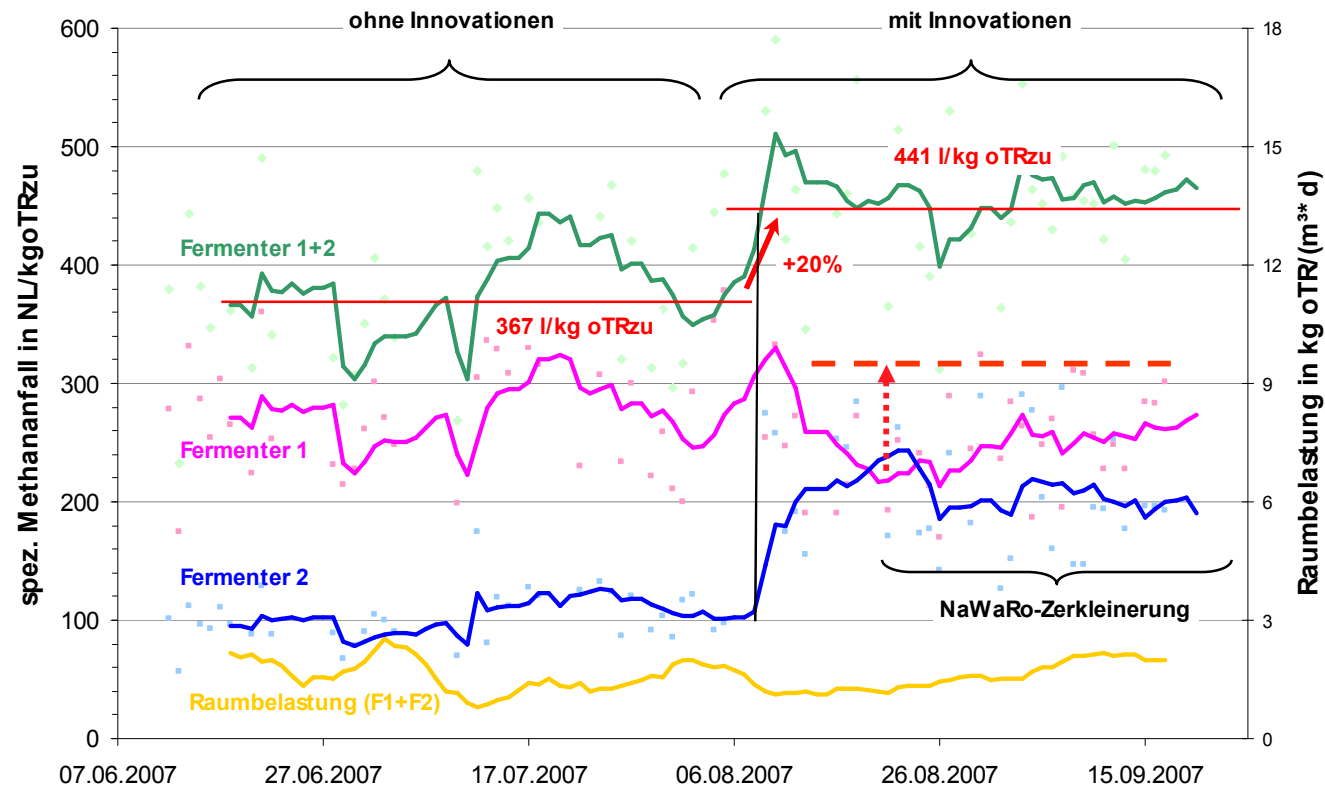
	C	N	P	S
Letteratura (decomposizione anaerobica)	600,0	13,3	4,0	2,0
Mais (+acqua)	600,0	15,0	2,3	1,5
Divergenza rel. dall'optimum (%)		12,8	-43,2	-27,2
25 Vol-% mais + 75 Vol-%liquame	600,0	45,6	8,8	8,3
Divergenza rel. dall'optimum (%)		242,2	120,1	313,2
Mais + 3 Ma-% catalizzatore biogeno	600,0	18,7	4,1	1,9
Divergenza rel. dall'optimum (%)		40,4	2,9	-3,6

Contenuti di micronutrienti tramite l'aggiunta di un catalizzatore biogeno

		Mais + liquame	Mais (+ acqua)	Mais+catalizz. biogeno
Ferro	mg/kg SS	512	184	1.174
Potassio	mg/kg SS	19.080	10.062	9.981
Magnesio	mg/kg SS	3.445	1375	1.529
Manganese	mg/kg SS	122,8	46,9	58,5
Zinco	mg/kg SS	188,0	36,9	76,7
Rame	mg/kg SS	38,8	4,6	14,5
Boro	mg/kg SS	25,5	16,6	17,3
Molibdeno	mg/kg SS	1,1	0	0,2

Risultati

Processo IKTS – Pretrattamento combinato del substrato e gestione del processo



Carico organico $B_R = 2.2 \text{ kgSSO/m}^3\text{d}$

Effetti ottenuti:

- Aumento della resa di metano del 20 %
- Ulteriore aumento della resa del gas nel fermentatore 1 tramite possibile incremento del carico organico

Risultati

Processo IKTS – Pretrattamento combinato del substrato e gestione del processo

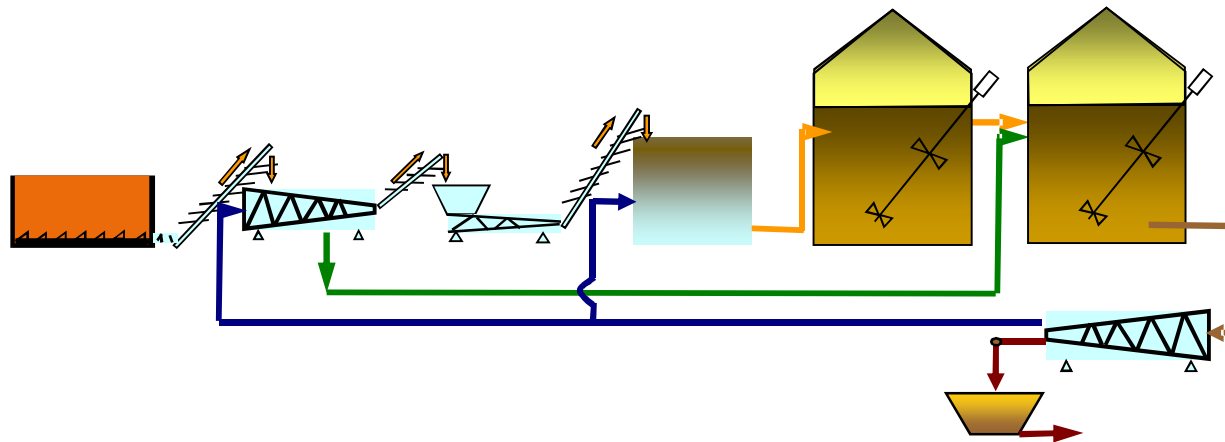
- **Sfruttamento ulteriore del potenziale energetico** delle materie prime rinnovabili **del 20%** (aumento della resa di metano)
- Ulteriore incremento della produzione di biogas fino al 37% in seguito all'aumento del carico specifico risultante dalle suddette innovazioni
- Aumento del contenuto di metano nel biogas **fino a 12 punti percentuali**
- **Riduzione** di materiale indesiderato come H_2S **fino al 68 %**



Riassunto

- Metodo IKTS – processo innovativo per il pretrattamento del substrato
- Combinazione delle fasi di processo deconservazione – sminuzzamento – idrolisi con gestione mirata del processo
- Sviluppo e adattamento della tecnica necessaria in collaborazione con i partner del progetto
- Aumento della redditività della produzione di biogas
- Trasferimento dei risultati su un impianto modello e un impianto dimostrativo

Grazie per la cortese attenzione!



Gefördert im Rahmen
der Technologieförderung mit
Mitteln des Europäischen Fonds
für regionale Entwicklung (EFRE)
und mit Mitteln des
Freistaates Sachsen



Andre.Wufka@ikts.fraunhofer.de