

Università degli Studi di Napoli Federico II



Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Corso di Laurea in

INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO

(Classe delle Lauree in Ingegneria Civile ed Ambientale, Classe N.L-7)

Presentazione della Tesi di Laurea

**“TRATTAMENTI DI MINIMIZZAZIONE DELLA
PRODUZIONE E RECUPERO DEI FANGHI DI
DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE URBANE”**

Relatore

Ch.mo Prof.Ing.Francesco Pirozzi

Candidato

Vittoria Battaglia
N49/212

ANNO ACCADEMICO 2012/2013

La problematica del trattamento e smaltimento dei fanghi

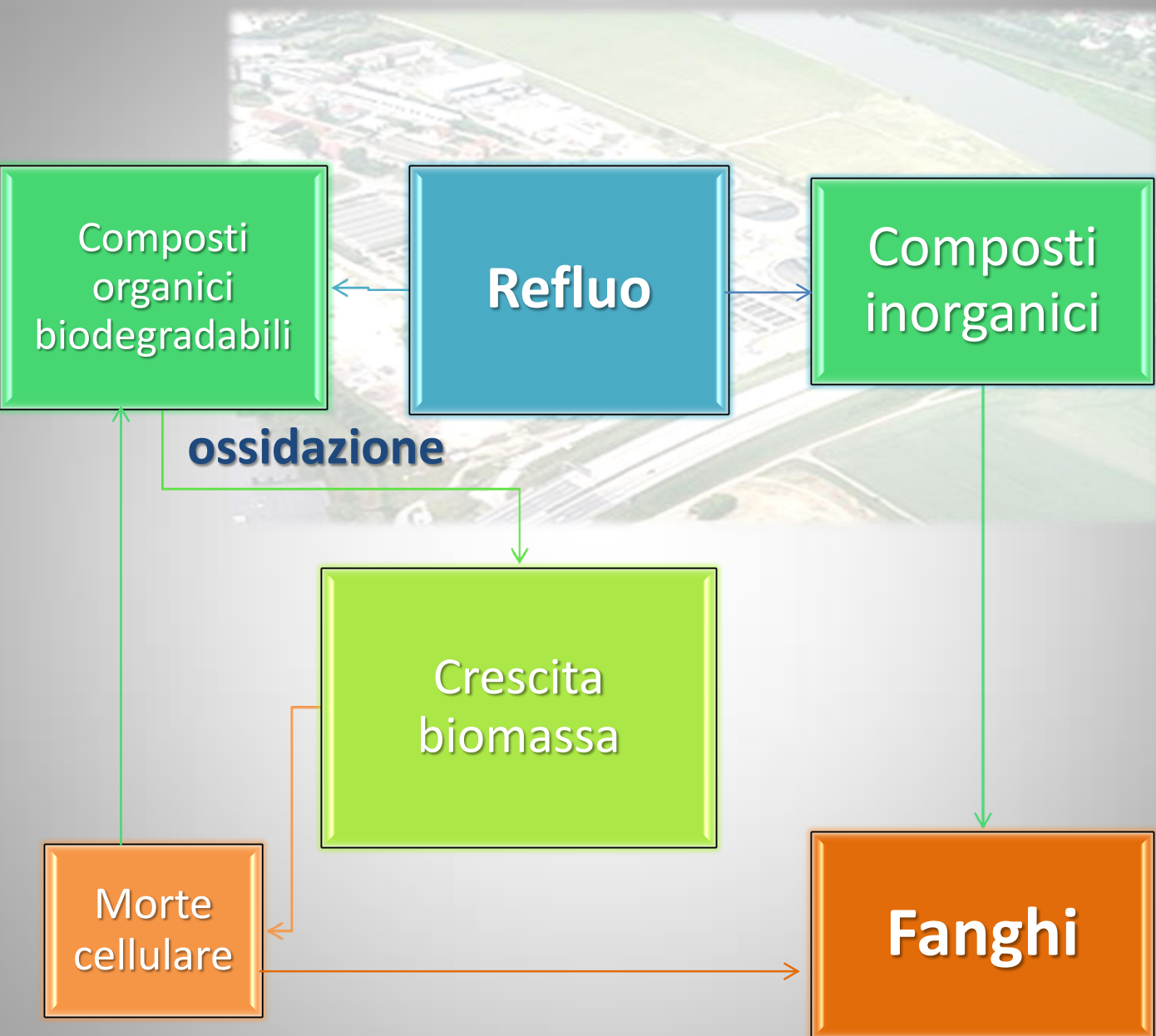
L'attuazione della Direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, comporta un costante aumento dei quantitativi dei fanghi di depurazione

La problematica dei fanghi ha assunto maggior peso per due motivi :

Il miglioramento della qualità delle acque effluenti dagli impianti di depurazione aumenta la quantità di fango

I costi di smaltimento sono destinati a crescere

La soluzione da attuare ha un approccio di tipo globale tendente a massimizzare le strutture esistenti da un lato verificandone la funzionalità e dall'altro intervenendo con un' adeguata operazione di upgrading strutturale



Meccanismi di riduzione della produzione del fango

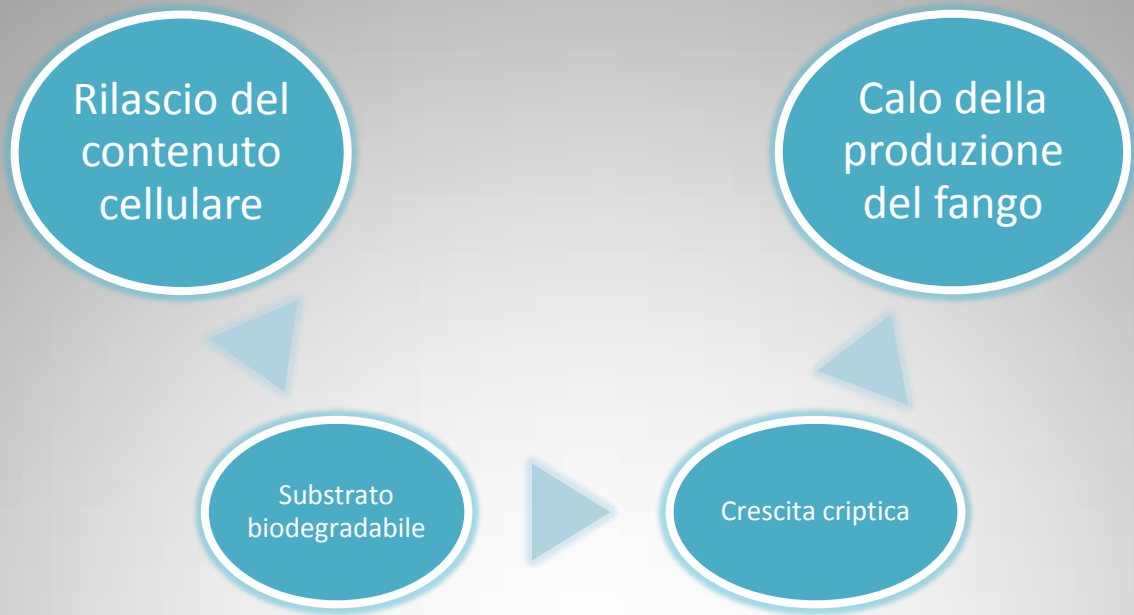
Lisi cellulare

Metabolismo di
disaccoppiamento

Metabolismo di
mantenimento

Disintegrazione del
fango

Lisi cellulare



Come promuovere la lisi cellulare

Trattamenti
chimici

Trattamenti
termici

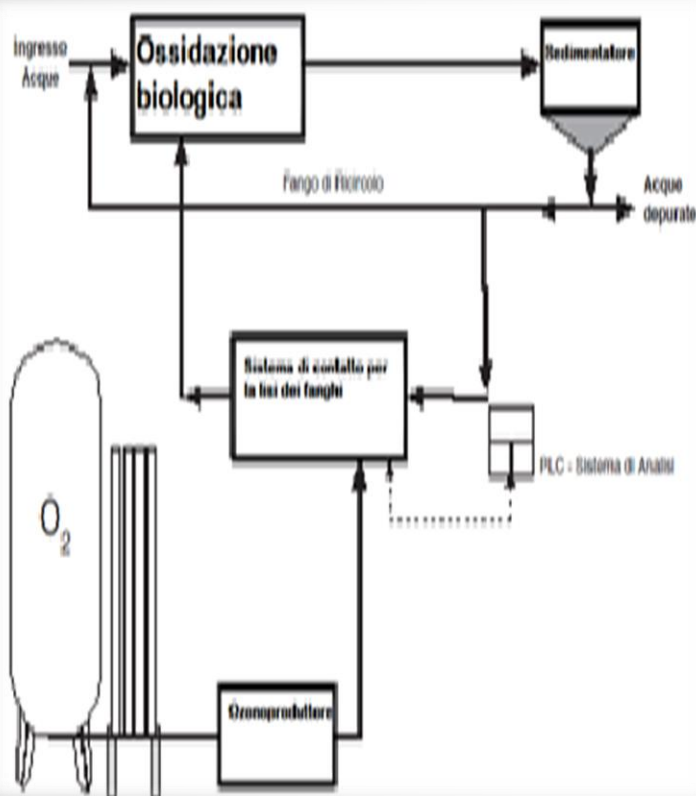
Trattamenti
meccanici

Combinazione
dei precedenti

Trattamenti che favoriscono la lisi cellulare

L'ossidazione chimica

Impiega ossidanti come l'ozono, il cloro e il Fenton, una soluzione di perossido di idrogeno e ferro per 'rompere' le molecole organiche in frammenti più piccoli



Vantaggi nell'utilizzo del cloro

Vantaggi nell'utilizzo dell'ozono

Minor costo delle apparecchiature

Personale meno specializzato

Riduzione dei fenomeni di bulking

Miglioramento della sedimentabilità del fango

Minore dosaggio di reagente

Trattamento termo-chimico del fango di ricircolo

Applicato in un reattore sulla linea di ricircolo del fango. I reagenti utilizzati sono acidi o alcalini. Non sono note ad oggi applicazioni a scala reale

Trattamenti che favoriscono la lisi cellulare

Trattamento termofilo aerobico

Una parte del fango prelevato dal reattore biologico viene trattato con un processo aerobico termofilo per poi essere reinserito nella vasca a fanghi attivi

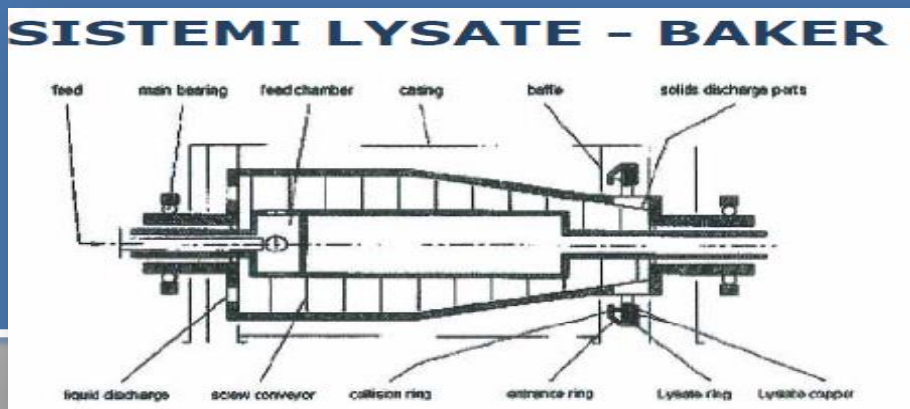
Condizioni
mesofile

Condizioni
termofile

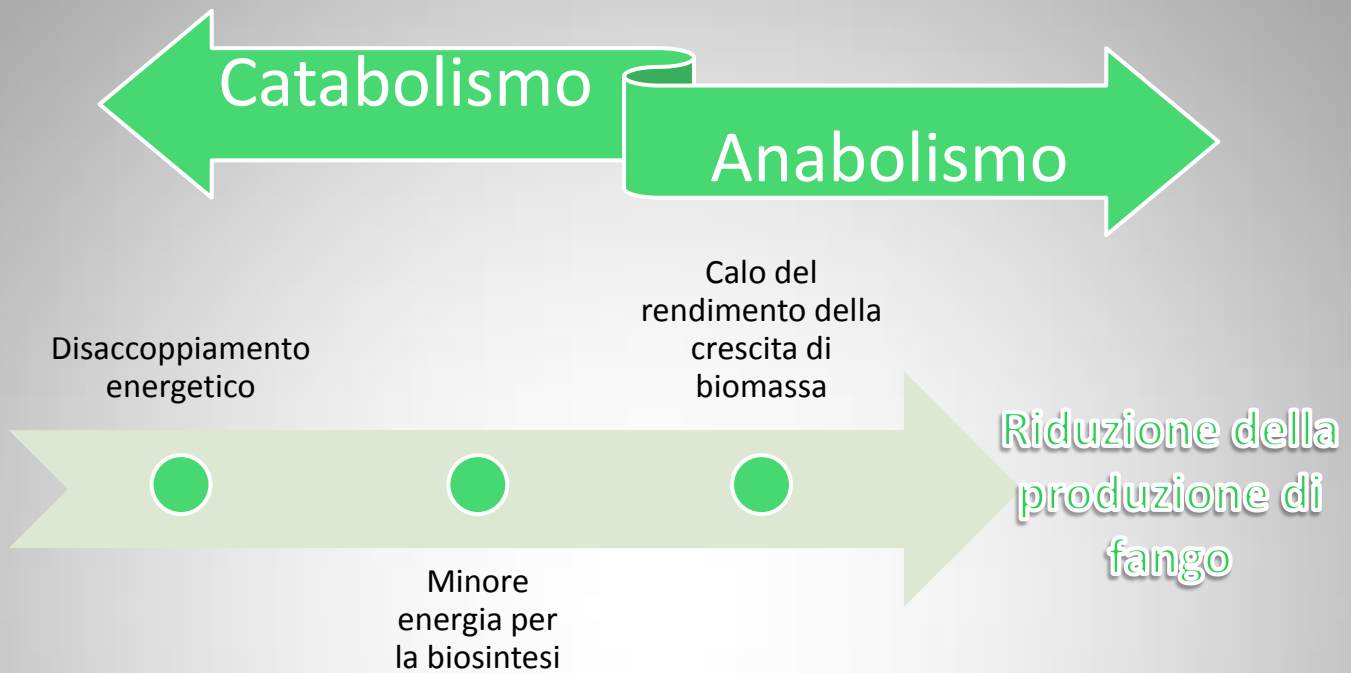
Aumento
della lisi

Disintegrazione meccanica

Aumenta la solubilizzazione del fango mediante la distruzione delle cellule e la disintegrazione dei fiocchi biologici



Metabolismo di disaccoppiamento



Come promuovere il disaccoppiamento energetico

Composti disaccoppianti

Alternanza fasi aerobiche/anossiche

Trattamenti che favoriscono il disaccoppiamento energetico

Composti chimici disaccoppianti

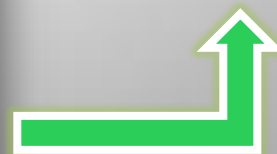
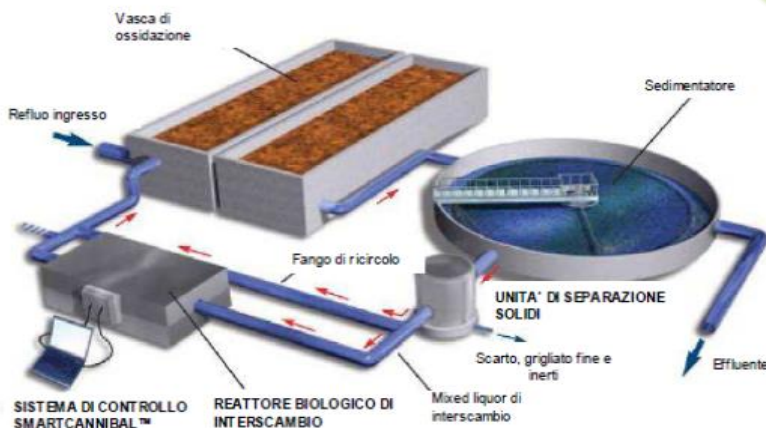
Processo mediante “metabolic uncoupler”. Impiega sostanze dette ‘disaccoppianti metabolici’ che inibiscono la crescita di nuovo materiale cellulare trasformando in calore una parte di energia ricavata dall’ossidazione della sostanza organica che sarebbe dovuta essere immagazzinata come ATP.

Alternanza di condizioni aerobiche ed anossiche

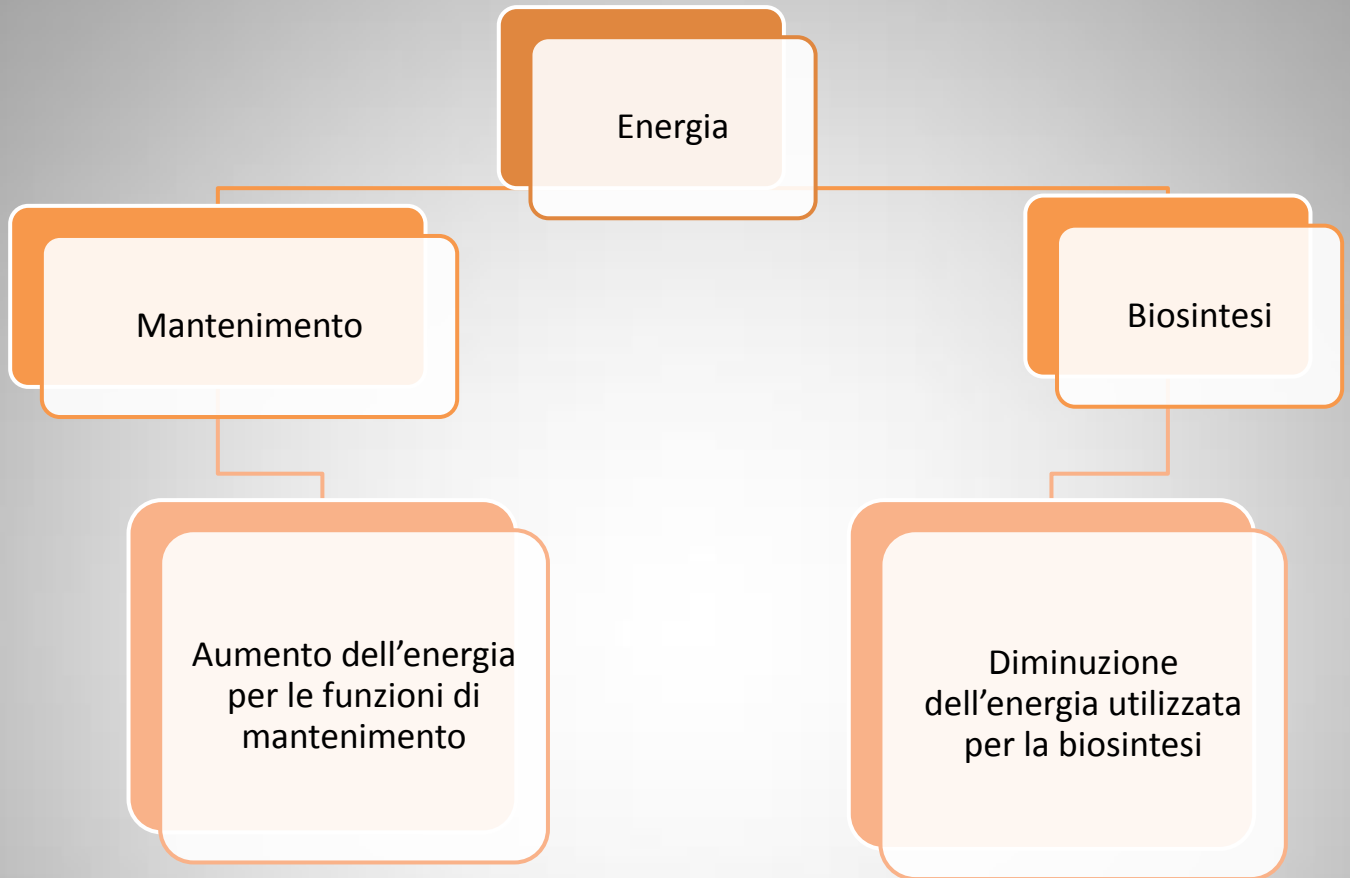
Processi a cicli alternati. Intervallano fasi aerobiche ed anossiche fornendo e sospendendo l’aerazione, non necessita dell’utilizzo di un ulteriore reattore e migliora il processo di nitrificazione

Trattamento anaerobico/anossico del fango di ricircolo (OSA – “Oxic-Settling-Anaerobic”). Variante del tradizionale trattamento a fanghi attivi ottenuta inserendo nella linea di ricircolo del fango un reattore anaerobico

VISTA ASSONOMETRICA DI UN IMPIANTO DOTATO DI PROCESSO CANNIBAL



Metabolismo di mantenimento



Aumento dell'età del fango
e basso carico organico



Riduzione della produzione
di fango

Tecnologie che massimizzano l'energia necessaria alle funzioni di mantenimento

condizioni



Concentrazioni di SST molto elevate

Basso rapporto F/M (Food/Microorganism)

Età del fango elevata

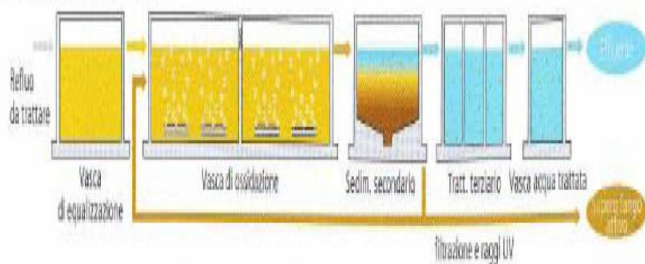
Sistemi MBR (Membrane Biological Reactors)

Permettono di ottenere effluenti depurati in modo spinto con notevole risparmio di spazio rispetto ai sistemi tradizionali. sono ottenuti dall'abbinamento di un sistema di trattamento biologico a fanghi attivi con un processo di filtrazione a membrana

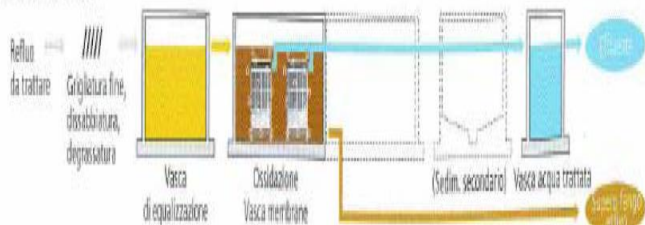
Fango granulare

Sono basati sulla autoimmobilizzazione dei microrganismi che trattano i reflui, la biomassa si sviluppa sottoforma di granuli ad alta densità, i meccanismi di formazione dei granuli non sono ancora oggi compresi

IMPIANTO TRADIZIONALE



IMPIANTO MBR



Depuratore convenzionale

Depuratore basato su SBBGR



Disintegrazione del fango

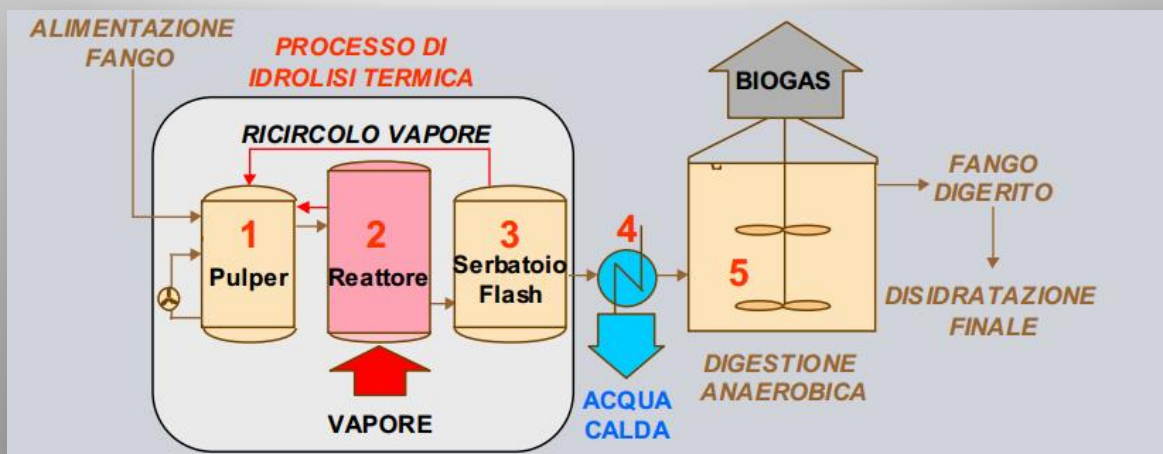
Obiettivo

Accelerazione del processo di idrolisi nella digestione

Trattamenti che favoriscono l'idrolisi nella fase di digestione

Trattamento termo- chimico

Trattamento termo-acido o termo-alcalino, applicato come pretrattamento prima della digestione o come trattamento unico sul fango ispessito



Trattamenti che favoriscono l'idrolisi nella fase di digestione

Ultrasonicazione

Consiste di un generatore di ultrasuoni in grado di disgregare i fiocchi di fango favorendo la lisi

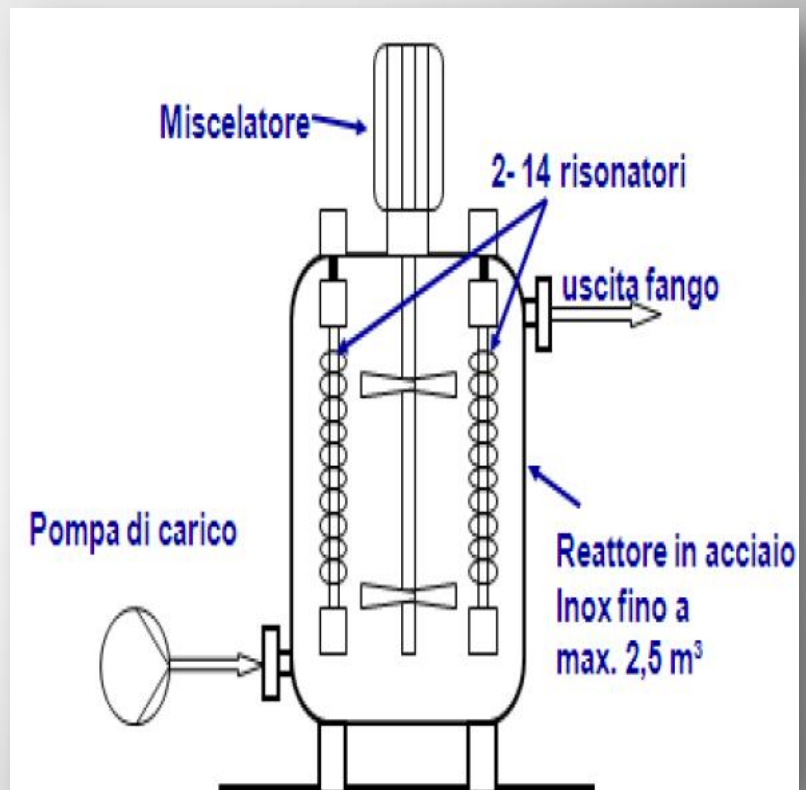
Vantaggi

Affidabilità di funzionamento

Compattezza del sistema

Aumento della disidratatilità del fango

Nessuna generazione di odori



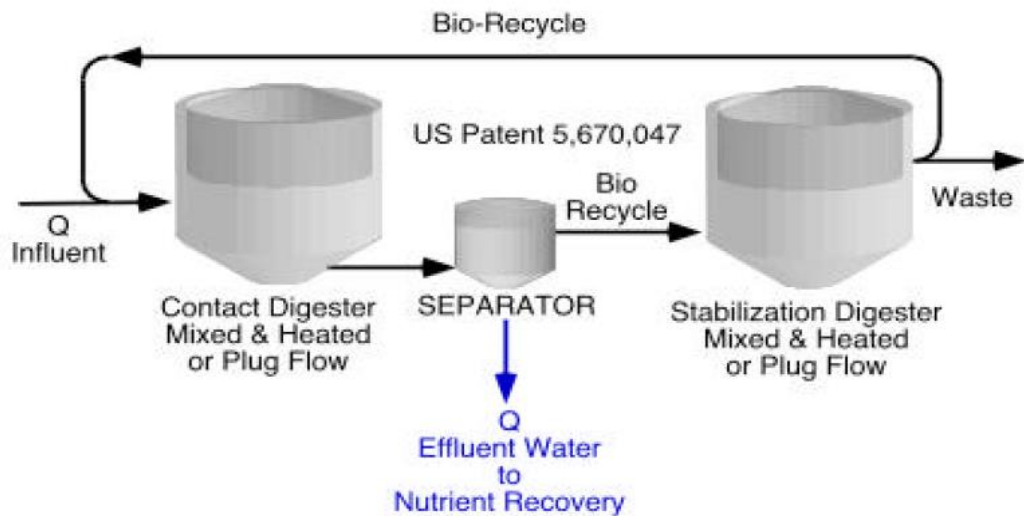
Disgregazione meccanica

Ha essenzialmente due obiettivi: accelerazione della degradazione biologica (efficienza digestore), utilizzazione delle sostanze organiche contenute nei liquidi intracellulari (proteine, polisaccaridi) come fonte di carbonio interno (nel processo di denitrificazione)

Trattamenti che favoriscono l'idrolisi nella fase di digestione

Anoxic Gas Flotation (AGF)

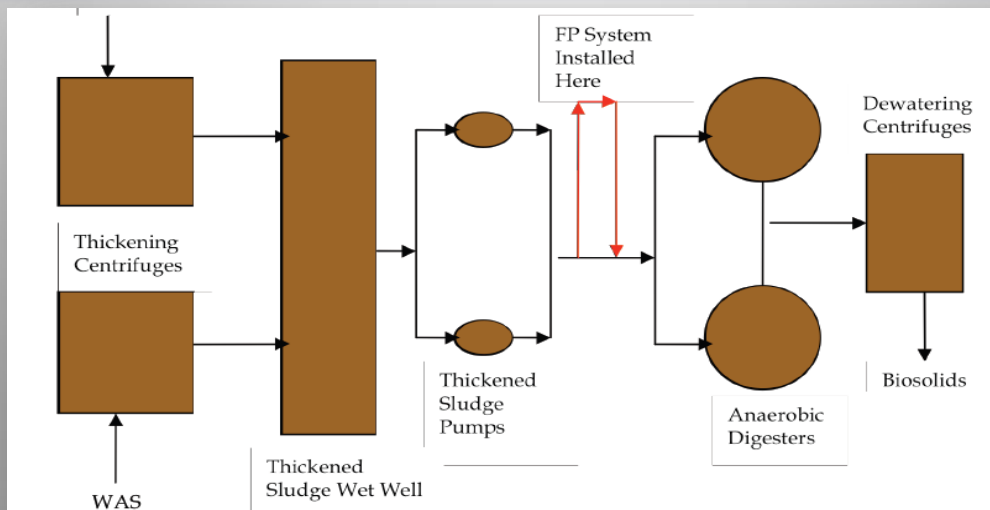
Viene accelerato il processo di conversione dei fanghi in biogas. Il gas di galleggiamento utilizzato è il biogas. Il processo fornisce anche altri vantaggi come la prevenzione nella formazione di schiuma



AGF Stabilization Process (ClearCycle™ process)

Trattamento mediante campo elettrico ad impulsi ('PEF' – Pulsed Electric Field)

Provoca la rottura delle cellule microbiche scaricando un impulso ad alta tensione



Conclusioni

La gestione dei fanghi deve perseguire l'obiettivo principale delineato nelle ultime direttive sui rifiuti e cioè la prevenzione della produzione. È quindi indispensabile che il trattamento delle acque di scarico e dei fanghi sia ripensato in modo che la produzione di questi ultimi sia minimizzata.

Gli interventi attuati devono muoversi all'interno degli obiettivi di sviluppo sostenibile dei programmi adottati dai principali Paesi industrializzati del mondo in modo da garantire un miglioramento delle condizioni ambientali per la generazione presente e quelle future.