



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Corso di Laurea «Ingegneria per l'Ambiente e il
Territorio»

PRESENTAZIONE TESI DI LAUREA

«Tecniche innovative per il
trattamento/recupero dei fanghi di
depurazione delle acque reflue»

Relatore:

Ch.mo Prof. Ing. Francesco Pirozzi

Candidato:

Giorgia Delli Veneri

Matr. N49/597



LA PROBLEMATICI DEI FANGHI DI DEPURAZIONE



Al termine del processo di depurazione vengono prodotti significativi volumi di **FANGHI**, che sono tanto maggiori quanto più spinta è la capacità depurativa degli impianti



Limiti di legge sugli scarichi sempre più severi

Necessità di operare trattamenti più spinti

Maggiore produzione di fanghi

INCREMENTO DEI COSTI



OBIETTIVI DELLA TESI



Minimizzazione
della produzione
di fanghi



Recupero dei
fanghi



Riutilizzo dei
fanghi



TECNICHE DI MINIMIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE DI FANGHI

- Intervengono sul processo di produzione del fango e per tale ragione vengono dette “*preventive*”

LINEA
ACQUE



- Intervengono sul fango già prodotto dalla depurazione e vengono quindi dette “*terminali*”

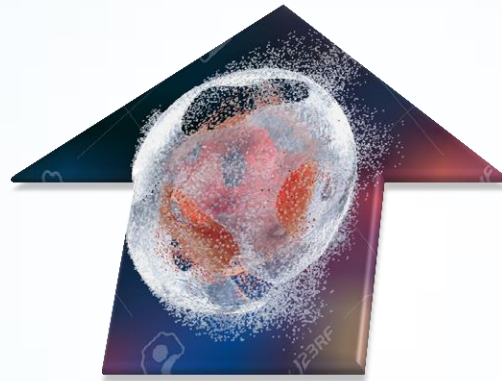
LINEA
FANGHI



LINEA ACQUE: MECCANISMI APPLICABILI

METODI BIOLOGICI

Economici | Delicati e complessi da gestire



LISI CELLULARE



METABOLISMO DI DISACCOPIAMENTO

LISI CELLULARE

Tale meccanismo comporta la demolizione e dissoluzione delle cellule componenti la biomassa attiva del fango. Una frazione del carbonio è liberato sotto forma di prodotti di respirazione, portando quindi ad una generale riduzione della biomassa. I batteri, in questa condizione di stress biologico, riducono le loro attività di moltiplicazione, portando così ad una

riduzione globale della produzione di fango



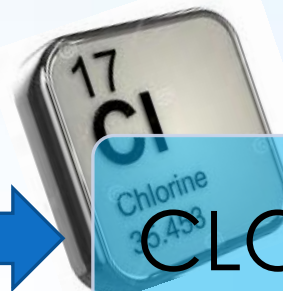
OSSIDAZIONE CHIMICA

OSSIDAZIONE CHIMICA



○Prevede il trattamento del fango di ricircolo con un ossidante

○La membrana dei batteri viene penetrata danneggiandone gli organuli intermembranali. Gli organismi viventi, quali i batteri, sono in grado di rigenerare i propri tessuti danneggiati ma questo comporta un arresto dell'attività di riproduzione o duplicazione. In questo modo si ottiene una **forte inibizione della produzione dei fanghi**



CORO



OZONO

Minori costi legati alle apparecchiature da utilizzare

Richiesta di personale meno qualificato

Minore dosaggio di reagente

Miglioramento della sedimentabilità del fango

Riduzione dei fenomeni di bulking



METABOLISMO DI DISACCOUPLIAMENTO

Aggiungi alla fine con animazione

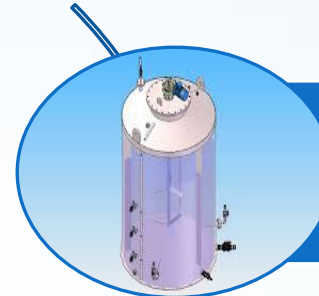
Catabolismo

Anabolismo

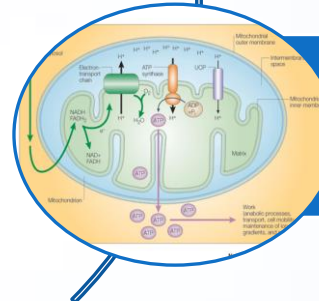
Disaccoppiamento energetico

- Alternanza fasi aerobiche/anossiche
- Composti disaccoppianti

Minore energia per la sintesi di nuove cellule



Tattamento anaerobico aerobico (OSA)



Processo mediante "metabolic uncoupler"

Minore crescita di biomassa

RIDUZIONE DELLA PRODUZIONE DI FANGO



TRATTAMENTO ANAEROBICO AEROBICO (OSA "OXIC-SETTLING-ANAEROBIC")

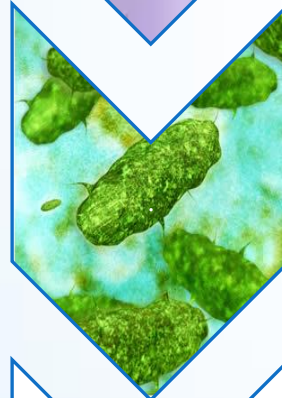
Fasi di
aerobiosi

Fasi di
"feasting"
(ricca di nutrienti)

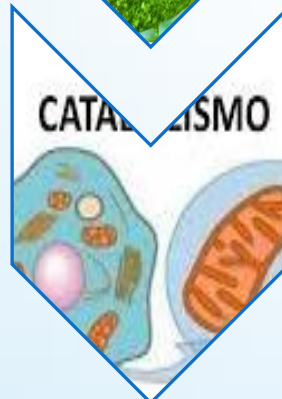
Fasi di
"fasting"
(povera di substrato)



- Variante della convenzionale tecnologia del processo a fanghi attivi, ottenuta inserendo nel ricircolo un reattore anaerobico.



- Quando i microrganismi ritornano nel reattore aerobico a fanghi attivi ricco di substrato organico, devono necessariamente ricostituire le loro riserve di energia, prima di sintetizzare nuova biomassa.



- L'alternarsi di condizioni aerobiche e anaerobiche tende quindi a dissociare catabolismo e anabolismo e stimola l'attività catabolica.

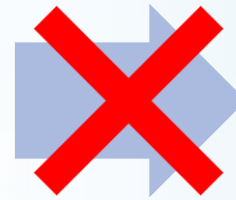
PROCESSO MEDIANTE “METABOLIC UNCOUPLER”

- L'energia ricavata dall'ossidazione della sostanza organica viene dissipata sotto forma di calore anziché venire immagazzinata come ATP;



X: Aggiungi dopo con animazione

Aumento di
consumo di
substrato



Aumento
proporzionale
di biomassa

Disaccoppianti
chimici



VANTAGGIOSI PERCHÈ

Richiedono
unicamente un
sistema di
dosaggio



MA

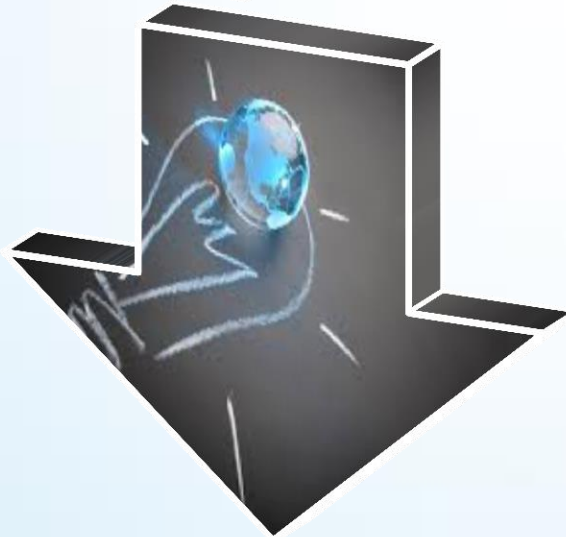
Sono
potenzialmente
pericolosi per
l'ambiente



LINEA FANGHI: TECNICHE APPLICABILI



SVILUPPI DELLE
TECNICHE
CONVENZIONALI



TECNICHE
INNOVATIVE

IDROLISI TERMICA

Definizione

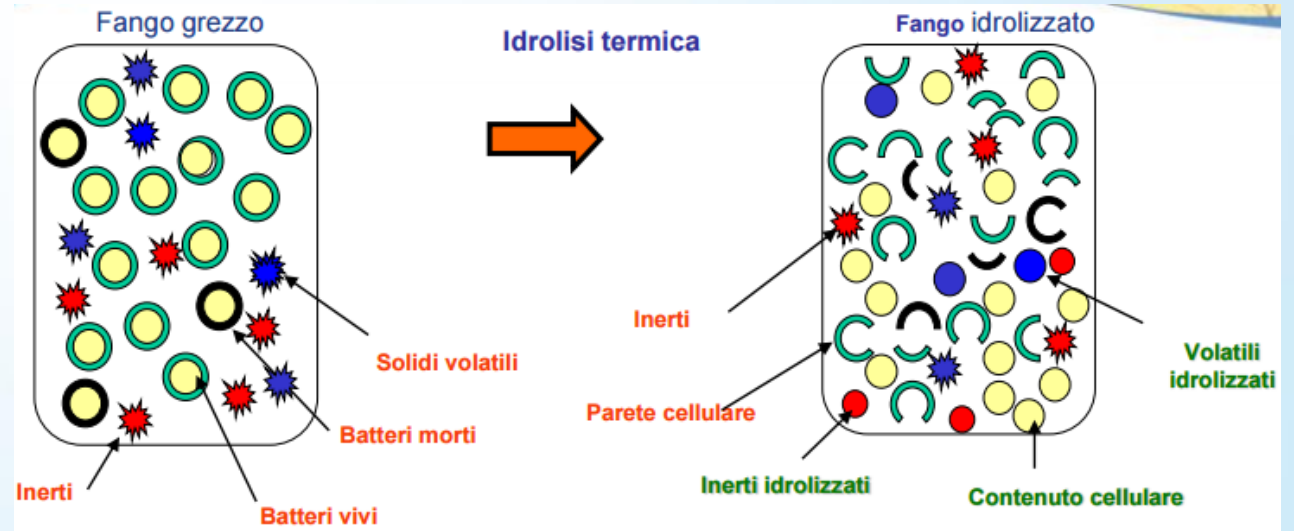
- Scissione delle cellule e delle lunghe catene di molecole in presenza di acqua grazie all'applicazione di calore

Effetti

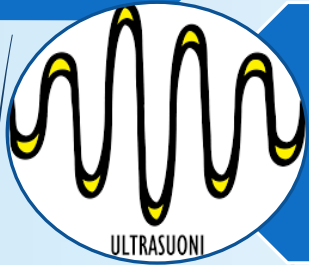
- Solubilizzazione dei solidi sospesi volatili
- Rilascio del protoplasma e dell'acqua intracellulari

Vantaggi

- Substrato prontamente degradabile
- Disidratabilità
- Maggiore produzione di biogas
- Fango igienizzato

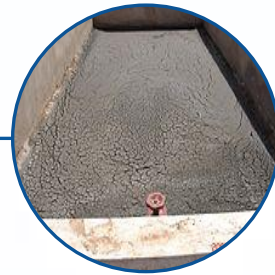


ULTRASONICAZIONE



• Il sistema di trattamento ad ultrasuoni è in grado di produrre onde acustiche a bassa frequenza e alta intensità, che inducono la cavitazione acustica nella matrice trattata

Consente di migliorare le rese della digestione anaerobica



Riduzione del contenuto secco dei fanghi da smaltire



Incremento della produzione di biogas



Contrasto alla formazione di bulking e schiume

Elevato consumo di energia

Facilità di installazione, facilità di gestione e compattezza del sistema

CONCLUSIONI

- La gestione dei fanghi di depurazione deve perseguire l'obiettivo principale delineato nelle ultime direttive sui rifiuti, e cioè la **PREVENZIONE** della produzione.
È quindi indispensabile discostarsi dai tradizionali orientamenti, che miravano esclusivamente alla depurazione senza che quest'ultima fosse associata all'esigenza di minimizzare le quantità di fanghi prodotti intervenendo già sulla linea acque.
- Gli interventi attuati devono muoversi all'interno degli obiettivi di sviluppo sostenibile in modo da garantire un miglioramento delle condizioni ambientali per la generazione presente e per quelle future.



GRAZIE
PER
L'ATTENZIONE!

