

Napoli, 11 dicembre 2019

Le innovazioni tecnologiche nella gestione dei fanghi di depurazione

Paolo Giacomelli



UTILITALIA

imprese acqua ambiente energia

Premessa

La gestione dei fanghi di depurazione rappresenta attualmente una delle maggiori criticità del ciclo di trattamento delle acque reflue.

Sebbene, infatti, il volume dei fanghi prodotti da un depuratore di reflui urbani rappresenti solo l'1% del volume delle acque reflue in ingresso all'impianto, il suo trattamento e smaltimento finale può arrivare a incidere fino al 60% dei costi della depurazione.

Ciò porta a considerare con sempre maggiore attenzione nuovi sistemi/strategie che siano in grado di ridurre la produzione dei fanghi e/o diversificare le forme di recupero/smaltimento fanghi.

Minimizzazione
produzione fanghi

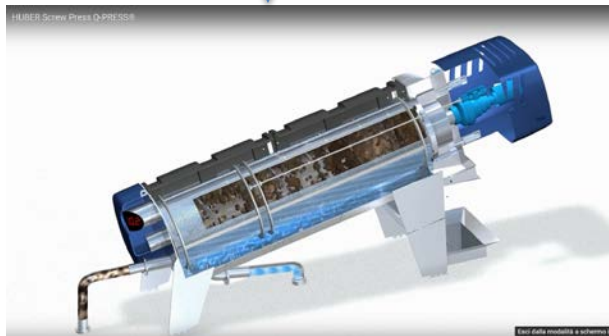
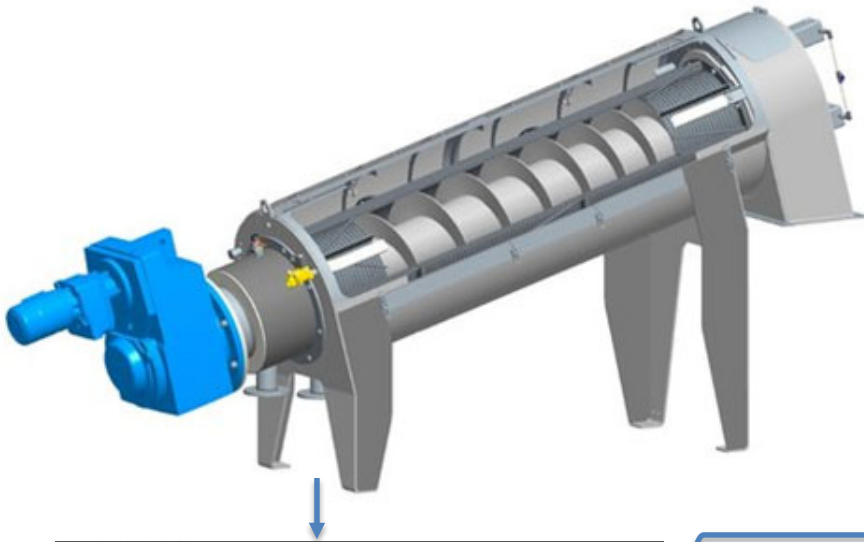
La MINIMIZZAZIONE della produzione dei fanghi è quindi uno degli ambiti in cui si è maggiormente indirizzato lo sviluppo di tecnologie innovative. Alcuni esempi sono:

- In Linea Acque:
- **processo a stadi alternati** (unica vasca in cui avvengono, in sequenza temporale, la fase aerobica di nitrificazione e la fase anossica di denitrificazione)
- In Linea Fanghi:
- **Idrolisi termica, idrolisi termochimica e ozonolisi:** in questi processi si ottimizza, tramite la lisi cellulare, la resa della degradazione dei composti lentamente biodegradabili, con la conseguenza di ridurre la produzione dei fanghi.
- I **Bioattuatori** (commercializzati in polvere) sono costituiti da microrganismi a largo spettro d'azione associati ad un pool enzimatico per migliorare l'efficienza della biodegradazione delle acque reflue.

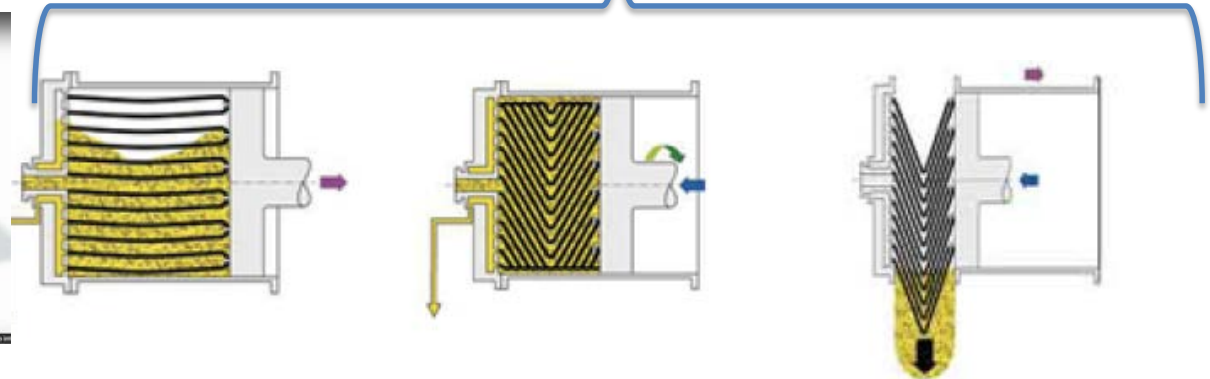
Minimizzazione - *Disidratazione meccanica*

Le innovazioni nella minimizzazione dei fanghi comprendono anche le macchine di disidratazione che stanno evolvendo con l'obiettivo di incrementare il tenore di secco del fango, ma anche di ridurre i consumi energetici ed i condizionanti. Ad esempio...

Screw press



Bücher press

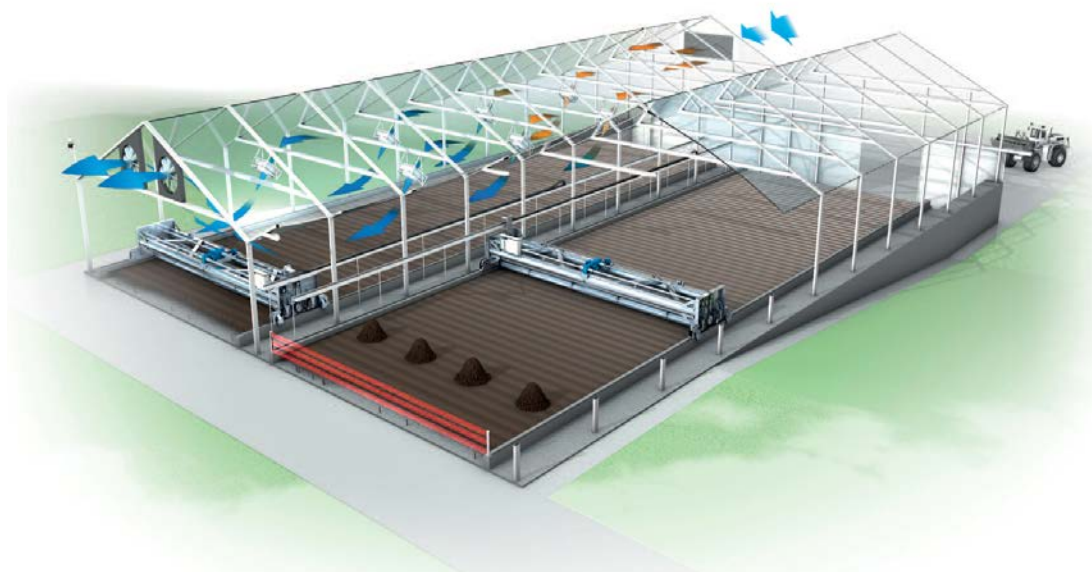


Minimizzazione - *Essiccamento*

Anche l'essiccamento termico è stato oggetto di innovazioni tecnologiche.

- **turbo-essiccatori, essiccatori termici a pale a contatto indiretto** consentono di arrivare al 90% di secco di fango che può andare quindi direttamente in cementificio;
- **essiccatore termico a recupero intrinseco a doppio stadio** che consente di arrivare al 95% di secco di fango;
- **essiccamento solare**: è un sistema che utilizza la radiazione solare ed il potenziale di essiccamento dell'aria come fonte di energia termica per la disidratazione del fango. Consente di avere basse emissioni di CO2 (rispetto ad un impianto termico convenzionale) e ridotti consumi energia elettrica, oltre ad una relativa semplicità di esercizio. Arriva a circa l'80% di secco.

Impianto a scala relae



Minimizzazione - *Incenerimento*

- **Carbonizzazione Idrotermale:** è un processo che utilizza le alte temperature e la pressione per produrre una matrice solida che viene pellettizzata, la bio-lignite. Tale prodotto, grazie all'elevato contenuto di carbonio, nutrienti, e idrogeno, può essere utilizzato come un biocombustibile, come un ammendante, o per la produzione di biomateriali o carboni attivi.



- **Pirolisi:** processo di conversione termo-chimica dei fanghi di depurazione in biochar (carbone da trattamento di pirolisi) e gas di sintesi (syngas). Per ridurre il volume di fango fino al 95% e convertire lo stesso fango in un sottoprodotto stabile (biochar) si utilizzano trattamenti che richiedono un'elevata energia termica.

Inoltre...

Per gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, ARERA, nell'ambito del nuovo metodo tariffario per il terzo periodo regolatorio - MTI-3 -, ha previsto un set di incentivi specifici per gli investimenti finalizzati al recupero di energia e materia dai fanghi, come N, P, cellulosa, biopolimeri e ammendanti organici

Recupero di energia

Il recupero di energia è associato al recupero di biogas che, opportunamente depurato, può portare alla produzione di biometano.

Di seguito alcuni esempi di processi che massimizzano la produzione di biogas:

- **Idrolisi termica:** riduce la produzione di fanghi a seguito della loro massiccia conversione in biogas. Essa inoltre migliora le prestazioni della disidratazione meccanica e riduce le emissioni odorigene del fango prodotto;
- **Co-digestione dei fanghi con FORSU o spremuta di FORSU:** produce una maggiore quantità di biogas rispetto alla digestione anaerobica di soli fanghi a fronte di un ridotto incremento della produzione di fanghi digeriti di risulta (per effetto del significativo abbattimento di C organico rapidamente biodegradabile contenuto nella FORSU con conseguente conversione in biogas)

FORSU



Recupero di materia

In un'ottica di economia circolare, è sempre più importante il recupero di materia e di energia.

Nel caso dei fanghi, questo principio si declina in:

- Recupero dei nutrienti (azoto, fosforo, carbonio organico) attraverso un uso diretto o indiretto in agricoltura (attraverso il compostaggio).

Questa pratica, nonostante le incertezze normative, risulta tuttora la più praticata in Europa, in quanto consente di apportare sostanza organica al terreno contrastando così la desertificazione.

- Recupero di fosforo dalle ceneri di incenerimento fanghi

Il fosforo, che è una risorsa limitata, può essere recuperato dalle ceneri, che ne contengono una discreta quantità (10-25% peso). Attualmente il recupero di fosforo non è ancora economicamente competitivo rispetto all'estrazione di fosforo da rocce fosfatiche, per cui, nei Paesi in cui i fanghi vengono esclusivamente inceneriti, le ceneri vengono stoccate.

- Recupero di poliidrossialcanoati (PHA):

La ricerca si sta indirizzando verso la produzione a larga scala di PHA, che sono dei biopolimeri prodotti a partire da un substrato organico sostanza organica che viene immagazzinato all'interno delle cellule della biomassa. Solo attraverso la produzione in larga scala, infatti, il processo risulta economicamente fattibile.

Conclusioni

Abbiamo visto, dalle precedenti slide, quanto potenziale di innovazione tecnologica sia associato ai fanghi e, in generale, alla depurazione.

Agli operatori del settore non mancano certo il know-how e le competenze per portare avanti queste sfide che il futuro ci pone davanti come obiettivi.

Certamente, però, le imprese hanno bisogno di un quadro normativo certo e stabile che consenta loro di decidere e pianificare gli investimenti strategici potendo contare su un orizzonte temporale sufficientemente lungo.

I fanghi possono rappresentare una risorsa da valorizzare, e non possiamo certo permetterci di mandarli all'estero, a costi stratosferici.

Occorre quindi una pianificazione ad hoc per questi rifiuti, su scala regionale, in analogia a quanto già avviene per i rifiuti urbani (art. 199 del d.Lgs 152/2006), in un'ottica di chiusura del ciclo dei fanghi, nel rispetto dei principi di prossimità e di autosufficienza.