

# Trattamenti dei fanghi



I processi di depurazione delle acque comportano produzione di fanghi che derivano dalla separazione dei materiali in sospensione, dalla precipitazione di sostanze disciolte, dall'aggiunta di prodotti chimici e soprattutto dalla trasformazione di sostanze organiche in massa cellulare microbica.

Altra fonte di fanghi sono poi gli scarichi civili ed industriali contenenti una gran vasta quantità di solidi in sospensione, prodotti del metabolismo, emulsioni varie, solventi, soluzioni acide ecc.; in pratica una vastità di sostanze inorganiche ed organiche oltre ad una enormità di microrganismi.

I fanghi di per sé e perché fermentano emanano in generale cattivi odori e spesso sono infettivi; inoltre deturpano l'ambiente per voluminosità ed aspetto. Occorre dunque ispessirli, disattivarli, smaltirli direttamente o dopo essiccamento.

I fanghi possono subire *ispessimento a gravità* in apparecchi ispessitori simili ai sedimentatori, dotati di meccanismi rotanti che rompono in vario modo i fiocchi di fango allontanandone i gas e l'acqua occlusa.

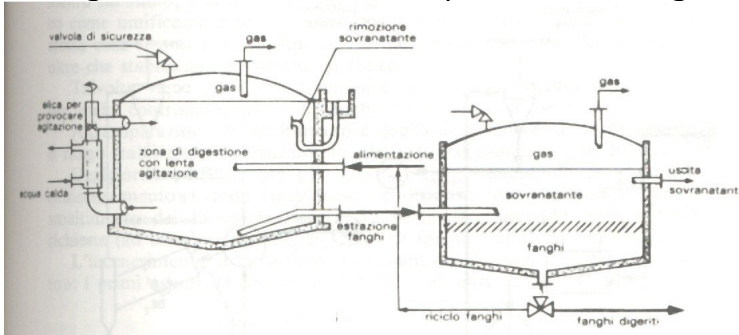
Il fango ispessito viene estratto dal pozzetto centrale ed il liquido separatosi, surnatante, viene raccolto da canalette periferiche.

Si può anche operare *ispessimento per flottazione*, previa aggiunta di additivi chimici che modificano la superficie delle particelle per farvi aderire le bolle d'aria. Così tali particelle vengono portate in superficie dove formano un denso strato che ne favorisce la rimozione.

I fanghi sono sistemi biologicamente attivi, se si vogliono smaltire senza ricorso ad essiccamenti ad alte temperature (350 ÷ 400 °C) o ad incenerimenti, bisogna disattivarli.

Per rendere i fanghi biologicamente disattivati si possono attuare *digestioni* o *lagunaggio microbiologici*. Si ha *digestione aerobica* ossidando per aerazione in vasche aperte il fango.

Il processo è impiantisticamente economico ma fa perdere del biogas e richiede forti spese d'agitazione e d'aerazione, perché la concentrazione di ciò che viene trattato è circa decupla di quella del contenuto delle acque analogamente lavorate nei processi a fanghi attivi. Più utile ed usata è la



*digestione anaerobica:* complesso procedimento biochimico nel quale numerosi gruppi di microrganismi anaerobici e facoltativi assimilano e degradano la materia organica. In un primo tempo si verificano fermentazioni acide ed in un secondo tempo

gli acidi formati sono degradati a CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> ("biogas").

Digestore anaerobico di fanghi (a sinistra) e smistatore dei componenti finali (a destra)

Parametri caratteristici e batteri rimossi nei processi di digestione

anaerobica

Tipo di fango	Temperature	Tempi ritenzione (giorni)	Numero degli stadi e tipi di stadio	Microrganismi rimossi
A basso carico	Ambiente	30 ÷ 60	Ad un solo stadio	100 % Entamoeba
A medio carico	30 ÷ 40 °C	10 ÷ 20	A due stadi:	hystolytica ed Escherichia coli, 92 % Salmonella typhosa, 90 % Mycobacterium tuberculosis
Ad alto carico	35 ÷ 60 °C		1) senza riciclo fanghi; 2) con riciclo fanghi	

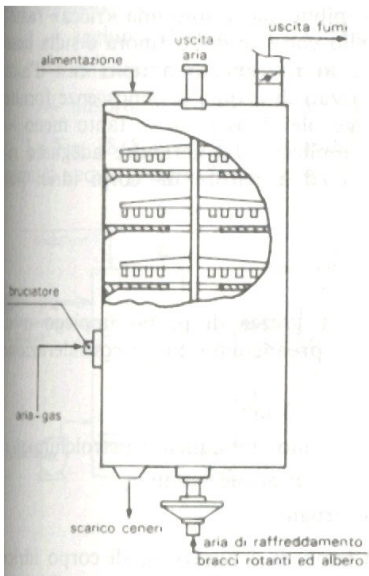
IL *lagunaggio*, terzo metodo di stabilizzazione dei fanghi, si pratica quando si dispone di terreni non troppo lontani dall'impianto di trattamento, sufficientemente isolati e non costosi. Il lagunaggio consiste nel trattare i fanghi in bacini con argini e fondo in terra, profondi circa 1,5 m, dagli accessi controllabili. Il metodo implica semplicemente un lungo immagazzinamento dei fanghi (ordine di 24 ÷ 36 mesi). Il liquame supernatante che si forma in parte evapora ed in parte, come già quello dei processi di digestione, viene ritrattato biologicamente.

Dopo stabilizzazione i fanghi possono essere prima portati ad un contenuto d'acqua di circa il 70% (*disidratazione*) e successivamente ad un contenuto dell'ordine del 10% (*essiccamento*). La *disidratazione* si può compiere, previa una eventuale ulteriore fase di ispessimento, principalmente per

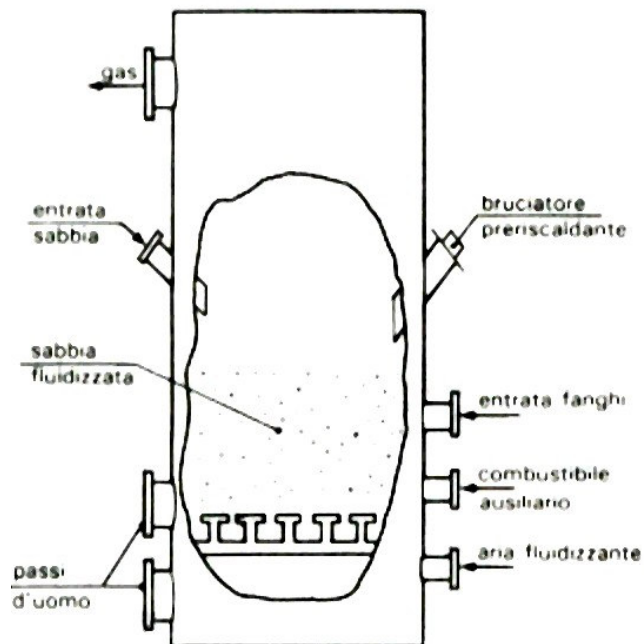
centrifugazione , ma anche per *filtrazione sottovuoto* in filtri *Dorr-Oliver* od operando in *filtripressa*. L' *essiccamento* dei fanghi disidratati si fa avvenire in speciali *forni flash* o in *forni rotativi* operanti a  $350 \div 400$  °C. Già a tali temperature viene meno ogni causa di cattivo odore e di infezione.

I fanghi già dopo stabilizzazione possono essere smaltiti per *spandimento sul suolo*, con il duplice vantaggio di utilizzare il contenuto organico come umificante e parte del contenuto minerale come fertilizzante. La stessa cosa si può fare, in dipendenza dal tipo di terreno, solo dopo aver oltre che stabilizzato disidratato il fango. Talvolta viene praticato il semplice *interramento* o *confinamento in discariche controllate*, anche di fanghi più o meno ancora attivi. Oggigiorno però sempre più spesso i fanghi subiscono combustione (*incenerimento*) dopo ispessimento e disidratazione. A questo tipo di smaltimento dei fanghi si ricorre, in particolare,

quando non esistono richieste di fanghi stabilizzati od essiccati (ad es. per uso agricolo). L'incenerimento si fa in *forni a ripiani* o in *forni "a letto fluidizzato"*: i primi agenti da 550 a 1.000 °C e gli altri da 760 ad 820 °C. Le ceneri prodotte da qualunque tipo di fango trovano usi nell'industria ceramica e soprattutto si prestano a fare da "ingredienti" nella preparazione di conglomerati per costruzioni. Si usa anche disperdere, al largo, in mare le ceneri di fanghi di spurgo d'acque.



Inceneritore di fanghi a piani multipli



Inceneritore di fanghi a letto fluidizzato