



HUESKER
Idee. Ingegneria. Innovazione.

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Ing. Alberto Simini
HUESKER Italia, Trieste

19 Aprile 2024

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Applicazioni del Dewatering



Sedimenti



Fanghi da infrastrutture



Liquami



Residui da cave e miniere



Fanghi industriali

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Metodi di Dewatering



Lagunaggio



Filtropressa a nastro



Rimozione



Filtropressa a camera



Centrifuga



Geotessili tubolari

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Metodi di Dewatering

Geotessili tubolari

- # Il **Geotessile tubolare** è l'elemento chiave del sistema
 - # Realizzato con un tessuto filtrante ad elevata permeabilità e resistenza meccanica
 - # Lavora come filtro/separatore
 - # Dimensioni su misura
- # Processo di essiccazione per gravità
- # Processo in continuo



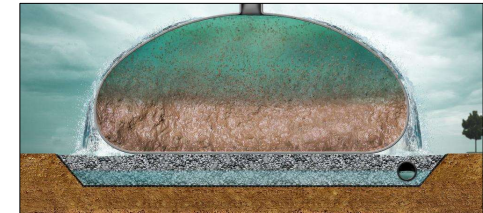
Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Configurazione del sistema



Dewatering con SoilTain - Caratteristiche

- # Ottimizzazione della soluzione grazie ai geotessili tubolari realizzati su misura
- # Possibilità di riutilizzo dell'acqua
- # Incapsulamento del fango ne previene la ri-bagnatura
- # Elevatissima capacità di accumulo
- # Basso consumo energetico
- # Posa facile e veloce



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Dewatering

1. Posa del tubo di dewatering sul piano di posa del sistema di dewatering (dewatering pad)



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Dewatering

2. Riempimento iniziale del tubo di dewatering e inizio del processo di dewatering



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Dewatering

3. Dewatering e riduzione del volume dei fanghi dopo il riempimento iniziale



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Dewatering

4. Riempimento successivo (re-filling)



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Dewatering

5. Rimozione del fango disidratato (dewatered sludge)



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Dewatering



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Contenuto solido in funzione del tipo di fango

Tipo di fango	Origine del fango	Contenuto solido iniziale ¹ [% in peso]	Contenuto solido dopo il dewatering ² [% in peso]
Organico	Liquami da impianto di trattamento	~ 1 - 6	~ 15 - 30
	Lagunaggi	~ 5 - 15	~ 15 - 45
Minerale	Miniera	~ 3 - 10	~ 40 - 75
	Infrastrutture	~ 2 - 20	~ 25 - 70
	Processi industriali	~ 4 - 10	~ 25 - 85
	Sedimenti (lago, fiume, mare)	~ 5 - 15	~ 35 - 70

¹ Contenuto solido iniziale durante il pompaggio/estrazione

² Dipende fortemente dalle caratteristiche e composizione del fango e dal flocculante

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Progettazione del geotessile tubolare

Prestazioni del processo di dewatering dipendono da:



tipo e quantità di flocculante



caratteristiche filtranti del tessuto

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Flocculanti - Come funzionano

- ⌘ Agglomerazione della particelle fini presenti in sospensione per formare dei "fiocchi"
- ⌘ Si migliora o si accelera la separazione tra frazione solida e liquida
- ⌘ Da aggiungere al fango prima dell'inizio del processo (preparazione miscela e dosaggio)
- ⌘ Necessari per tutti i processi di dewatering

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Dewatering

Prova di flocculazione

- ⌘ Fango argilloso al 10% di contenuto secco
- ⌘ Biodegradabile al 90% entro 30 giorni
- ⌘ Flocculante diluito all'1%
- ⌘ Inserimento di flocculante (diluito) in ragione del 1 %
- ⌘ Percentuale flocculante sul fango 0,1 ‰
- ⌘ Vediamo con i nostri occhi che succede!

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Dewatering

Possibilità di disporre i geotessili tubolari su più livelli
(maggiore capacità di stoccaggio/accumulo, minore ingombro, ecc.)



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Obiettivi del processo di Dewatering

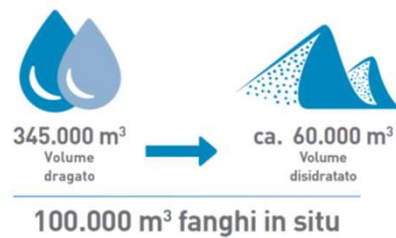
Smaltimento rapido
di elevati volumi di fango
a costo (relativamente) basso

(→ capacità ed efficienza economica)

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Esempio

- ⊞ 100.000 m³ di fango in situ
- ⊞ 345.000 m³ volume dragato
- ⊞ Draga con capacità di 10.000 m³/giorno



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Confronto tra vari sistemi - Capacità



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Tempo necessari per Dewatering completo



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

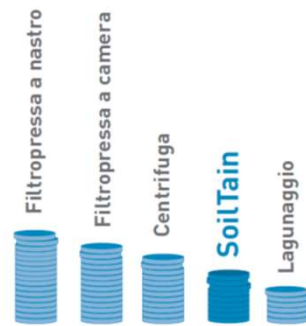
Confronto costi

- ⊞ Manodopera
 - ⊞ Personale necessario in sito durante tutto il processo di dewatering
- ⊞ Costi fissi
 - ⊞ Macchinari (Affitto o Acquisto)
 - ⊞ Geotessili tubolari
- ⊞ Costi operativi
 - ⊞ Manutenzione
 - ⊞ Materiali di consumo (Energia, polimeri, ecc.)

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Confronto costi

⊞ Costi per 100.000 m³ di fango in sito



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Dewatering



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Fanghi da dragaggio lago

Il più grande progetto del mondo con geotessili tubolari: Taldykol, KAZ, 2014 - 2017

Superficie del lago: ~1.000 ha

Fanghi da dragare: ~ 4,0-4,5 milioni di m³

Geotessili tubolari **SoilTain HDW**: 1.584
elementi, circonferenza 28 m, lunghezza 55-60 m



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Fanghi da dragaggio lago

Taldykol, KAZ



Scarico giornaliero di 136.000 m³ di acque fognarie non trattate per quasi 40 anni



Sedimenti

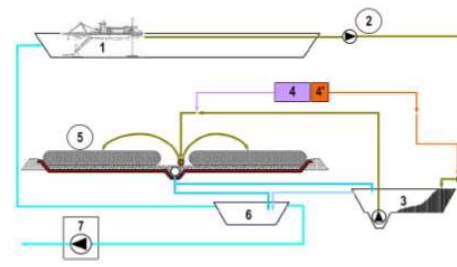
Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Fanghi da dragaggio lago

Taldykol, KAZ



4 draghe (2 da 1.800 m³/h e 2 da 1.200 m³/h)



Schema di processo (vasca di stoccaggio intermedia)

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Fanghi da dragaggio lago

Taldykol, KAZ



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

Fanghi da dragaggio lago

Taldykol, KAZ



Ingresso sedimenti nella vasca intermedia



Risultato del processo di dewatering (~ 45 % DS)

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari



Fanghi da dragaggio lago

Taldykol, KAZ
2018



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari



