





## Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari

**Ing. Alberto Simini**  
**HUESKER Italia, Trieste**

**14 Dicembre 2020**

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

1

## Applicazioni del Dewatering



Sedimenti



Fanghi da  
infrastrutture



Liquami



Residui da cave e  
miniere



Fanghi industriali

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

2

## Metodi di Dewatering



Lagunaggio

Filtropressa a  
nastro

Rimozione

Filtropressa a  
camera

Centrifuga



Geotessili tubolari

3

## 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



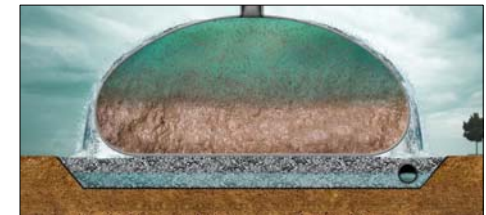
4

## 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 - 14/12/2020

6

## Dewatering

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



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

## Dewatering

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



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

8

7

## Dewatering

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



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

9

## Dewatering

4. Riempimento successivo (re-filling)



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

10

## Dewatering

5. Rimozione del fango disidratato (dewatered sludge)



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

11

## Dewatering



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

12

## Contenuto solido in funzione del tipo di fango

| Tipo di fango | Origine del fango                  | Contenuto solido iniziale <sup>1</sup><br>[% in peso] | Contenuto solido dopo il dewatering <sup>2</sup><br>[% 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   |

<sup>1</sup> Contenuto solido iniziale durante il pompaggio/estrazione

<sup>2</sup> Dipende fortemente dalle caratteristiche e composizione del fango e dal flocculante

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

## 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 - 14/12/2020

13

14

## 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 - 14/12/2020

## 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 - 14/12/2020

15

16



## Dewatering



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

17

## Dewatering

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



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

18

## Obiettivi del processo di Dewatering

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

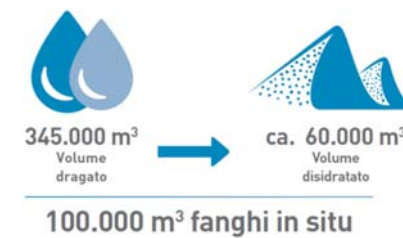
(→ capacità ed efficienza economica)

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

19

## Esempio

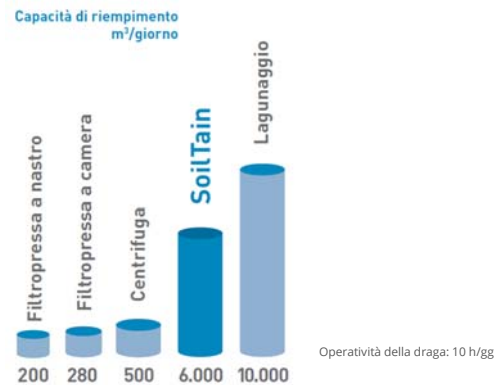
- 100.000 m<sup>3</sup> di fango in sito
- 345.000 m<sup>3</sup> volume dragato
- Draga con capacità di 10.000 m<sup>3</sup>/giorno



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

20

## Confronto tra vari sistemi - Capacità



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

## Tempo necessari per Dewatering completo



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

21

22

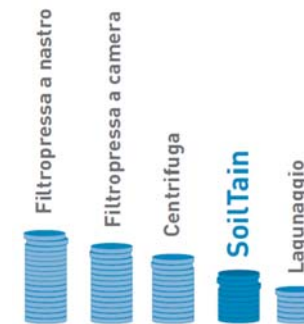
## Confronto costi

- 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 - 14/12/2020

## Confronto costi

### ■ Costi per 100.000 m<sup>3</sup> di fango in sito



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

23

24

## Dewatering



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

25

## 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 m<sup>3</sup>

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



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

26

## Fanghi da dragaggio lago

### Taldykol, KAZ



Scarico giornaliero di 136.000 m<sup>3</sup> di acque fognarie non trattate per quasi 40 anni



Sedimenti

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

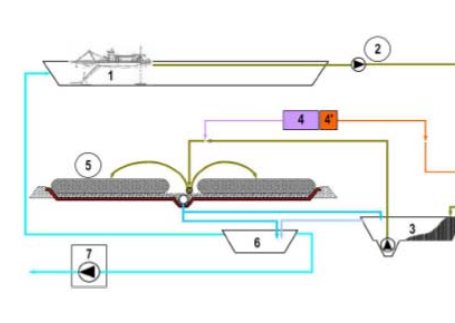
27

## Fanghi da dragaggio lago

### Taldykol, KAZ



4 draghe (2 da 1.800 m<sup>3</sup>/h e 2 da 1.200 m<sup>3</sup>/h)



Schema di processo (vasca di stoccaggio intermedia)

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

28



## Fanghi da dragaggio lago

Taldykol, KAZ



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

## Fanghi da dragaggio lago

Taldykol, KAZ



Ingresso sedimenti nella vasca intermedia



Risultato del processo di dewatering (~ 45 % DS)

Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

29

30



31

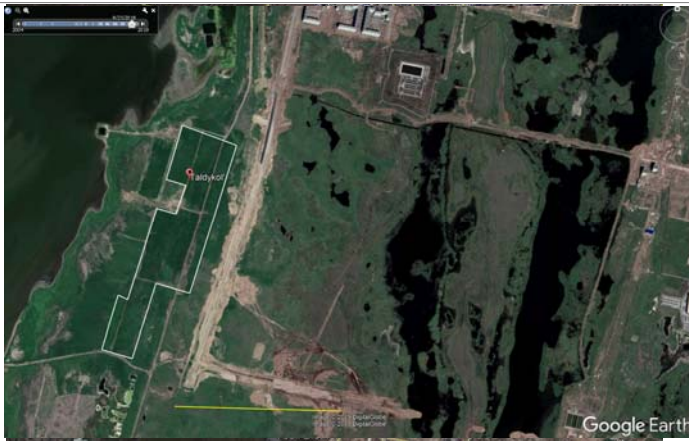


32



## Fanghi da dragaggio lago

Taldykol, KAZ  
2018



Disidratazione fanghi mediante geotessili tubolari - 14/12/2020

Grazie per l'attenzione



33

34

## Domande

**HUESKER**  
Idee. Ingegneria. Innovazione.



35