

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:
CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:
MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA GEOTECNICA

TRATTE ALL'APERTO

VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Aristodemo Busillo 31/07/2023	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	Ing. P. Galvanin

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF28	01	V	ZZ	RH	OC0101	003	A	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	L.Masella	31/07/2023	C.Rollo	31/07/2023	P. Galvanin	31/07/2023	Ing. P. Galvanin
								31/07/2023

File: IF2801VZZRHOC0101003A

n. Elab.: -

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>V ZZ RH</td> <td>OC0101 003</td> <td>A</td> <td>2 di 14</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ RH	OC0101 003	A	2 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ RH	OC0101 003	A	2 di 14													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali																		

Indice

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI DOCUMENTALI	3
3	CARATTERISTICHE MECCANICHE DELLE UNITA' GEOTECNICHE INTERESSATE DALLO SCAVO DEI DIAFRAMMI	4
4	SCAVI DI DIAFRAMMI	4
4.1	REALIZZAZIONE DEI DIAFRAMMI CON IDROFRESA	6
4.1.1	GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA DALLE ATTIVITÀ DI SCAVO CON IDROFRESA	9
5	GESTIONE DEL TERRENO DI RISULTA	10
6	GESTIONE DEI FANGHI BENTONITICI	10
6.1.1	ASSEGNAZIONE DEL CODICE CER	11
7	GESTIONE DELLE ACQUE	13
8	CONCLUSIONI.....	14

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>V ZZ RH</td> <td>OC0101 003</td> <td>A</td> <td>3 di 14</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ RH	OC0101 003	A	3 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ RH	OC0101 003	A	3 di 14													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali																		

1 PREMESSA

Nell’ambito della Variante 28 al progetto esecutivo del I° Lotto funzionale Apice Hirpinia, il presente documento ha lo scopo di fornire una descrizione dell’attività di scavo dei diaframmi di fondazione con idrofresa della spalla A e delle Pile P1-P2, nonché del ciclo di trattamento dei fanghi derivanti dalle lavorazioni associate alla realizzazione dei suddetti diaframmi e relativa gestione dei materiali di risulta, in ottemperanza a quanto richiesto con OdS 1554 del 28.04.23 dalla Direzione Lavori.

Dette pile si inseriscono all’interno del versante in sinistra Ufita - da pk 9+550 a pk 10+090 – soggetto a movimenti di frana profondi - dove si trovano anche le opere dell’imbocco lato Napoli della Galleria Melito, il piazzale RI57, la trincea TR04.

2 RIFERIMENTI DOCUMENTALI

- Variante al Piano di Utilizzo dei Materiali di Scavo ai sensi dell’art.15 del D.P.R. 120/2017 approvata con Nota MITE Prot. 0019416.16-02-2022 del 16/02/2022 (vedi cap. 7);
- Piano di Utilizzo delle Materiali di Scavo di Progetto Esecutivo approvato con Delibera Prot. 0000076/DVA del 19/02/2018 del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).
- Licenza di attingimento d’acqua per uso industriale dal fiume Ufita nel comune di Melito Irpino.
- Autorizzazione allo scarico in corpo idrico superficiale WBS VI03 del 26.08.2021.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF28</td> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">V ZZ RH</td> <td style="text-align: center;">OC0101 003</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">4 di 14</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ RH	OC0101 003	A	4 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	V ZZ RH	OC0101 003	A	4 di 14								

3 CARATTERISTICHE MECCANICHE DELLE UNITA' GEOTECNICHE INTERESSATE DALLO SCAVO DEI DIAFRAMMI

Nel settore del viadotto VI03, tra il piano campagna ed una profondità variabile che raggiunge al massimo i 25 m si ritrovano terreni disturbati (BN1 e BN2) che ricadono all'interno del corpo frana (UG_1) costituiti da limo argilloso ed argilla limosa di colore marroncino. Materiale da mediamente a molto consistente.

Al di sotto di tale unità, si ritrovano i materiali che costituiscono la formazione B2N integra (UG2) ovvero argilla da debolmente marnosa a marnosa, debolmente scagliosa, con intercalazioni centimetriche di argilla sabbiosa grigiastrea, presenza di occasionali clasti subcentimetrici di natura marnoso-calcareo e/o calcareo-marnosa di colore biancastro ed avana. Materiale estremamente consistente.

Nella zona del piede, al contatto fra le due unità si rinviene la presenza di uno strato a matrice fine con la presenza di materiale granulare. Detto strato, di modesto spessore, potrebbe avere influenza sul modello idraulico del versante, ma non condiziona il modello meccanico; pertanto, si sono caratterizzate solo le unità UG1 e UG2.

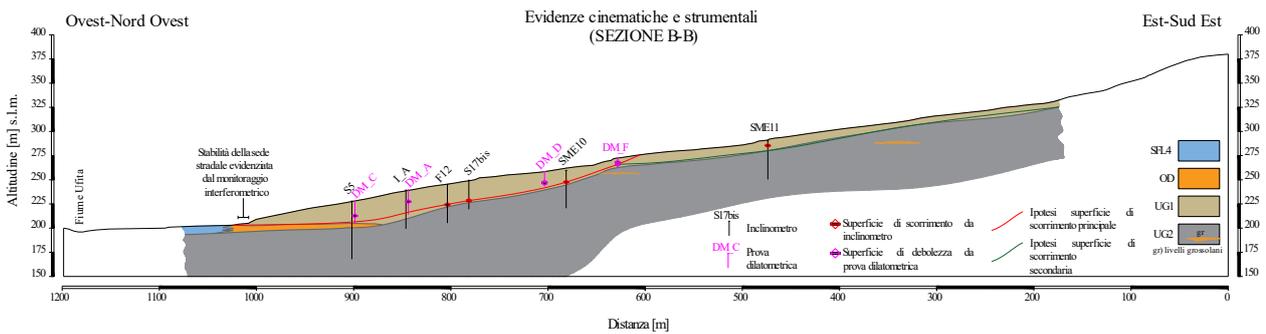


Figura.3-1 – Profilo stratigrafico del versante lato Napoli della galleria Melito

Tale differenziazione in termini meccanici è evidente dai profili delle prove DMT che si interrompono in corrispondenza del passaggio alla unità UG2 in virtù della elevata consistenza della stessa. Nella parte inferiore del versante (DM_A, DM_B, DM_C) la resistenza non drenata (cu) dell'unità UG1 risulta compresa fra 80 e 200 kPa.

Per quanto riguarda gli ulteriori dettagli della caratterizzazione geotecnica si rimanda alla relazione IF2701CZZRHOC0101007.

Nel caso dei diaframmi in questione, lo scavo interesserà bancate di materiali argilloso limosi di notevole potenza: ciò rende necessario prevedere trattamenti integrativi dei fanghi bentonitici.

La presenza di materiale a granulometria fine (o che tale lo diventa a valle dell'azione dell'idrofresa) che proviene dalla naturale conformazione dei terreni di scavo e che, inevitabilmente, si miscela al fango bentonitico appesantendolo richiede l'intervento più o meno significativo di agenti chimici necessari per l'alleggerimento del fango di perforazione generato, con le modalità di seguito descritte.

Dopo una breve descrizione delle modalità di scavo con idrofresa, sono quindi presentati gli aspetti di dettaglio relativi al trattamento fanghi in tale particolare contesto geomeccanico e alla successiva gestione degli stessi, nell'ambito del PUT approvato.

4 SCAVI DI DIAFRAMMI

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA												
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>V ZZ RH</td> <td>OC0101 003</td> <td>A</td> <td>5 di 14</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ RH	OC0101 003	A	5 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF28	01	V ZZ RH	OC0101 003	A	5 di 14								

La tecnologia realizzativa dei diaframmi con idrofresa può prevedere, in funzione delle caratteristiche del terreno attraversato, il sostegno delle pareti tramite bentonite.

Secondo l'ECHA (European Chemical Agency), la bentonite è definita come "Argilla colloidale, composta principalmente di Montmorillonite", identificata al CAS no. 1302-78-9. La composizione del materiale in commercio risulta piuttosto variabile, per cui in fase di approvvigionamento si ritiene opportuna un'attenta valutazione della sua scheda di sicurezza, ai fini di accertarne la conformità alle norme europee in materia di rischi chimici delle sostanze.

La bentonite, dispersa in acqua, dà luogo a sospensioni molto stabili caratterizzate da viscosità e tixotropia. La formazione della sospensione è dovuta alla penetrazione di molecole di acqua negli interspazi presenti tra le lamelle cristalline: tra questi strati si stabiliscono dei ponti in cui l'acqua è vincolata da legami idrogeno. Le singole lamelle restano, pertanto, isolate le une dalle altre e contemporaneamente legate tra loro attraverso gli strati di acqua di associazione.

L'assorbimento di acqua da parte della bentonite porta alla formazione di gel semisolidi capaci di resistere anche a forti pressioni idrostatiche. Quando il sistema è in quiete, si ha la formazione di un reticolo che ingloba acqua, assumendo una consistenza gelatinosa; quando il sistema viene sottoposto ad una sollecitazione meccanica, si osserva una rottura parziale dei legami che consente la mobilità delle singole lamelle. Questa proprietà della bentonite si definisce tixotropia.

Durante lo scavo si immette fango all'interno del foro, ad una quota superiore rispetto a quella della falda circostante, in modo da innescare un moto di filtrazione verso il terreno. Le particelle di bentonite si dispongono sulle pareti, formando uno strato impermeabile (cake). L'azione stabilizzante del fango è dovuta da un lato alla presenza della membrana sulle pareti, dall'altro alla maggiore pressione che il fango esercita su di essa rispetto all'acqua interstiziale. La differenza di pressione si traduce in una tensione efficace sullo scheletro solido, che genera l'effetto stabilizzante cercato (vedi Figura 1).

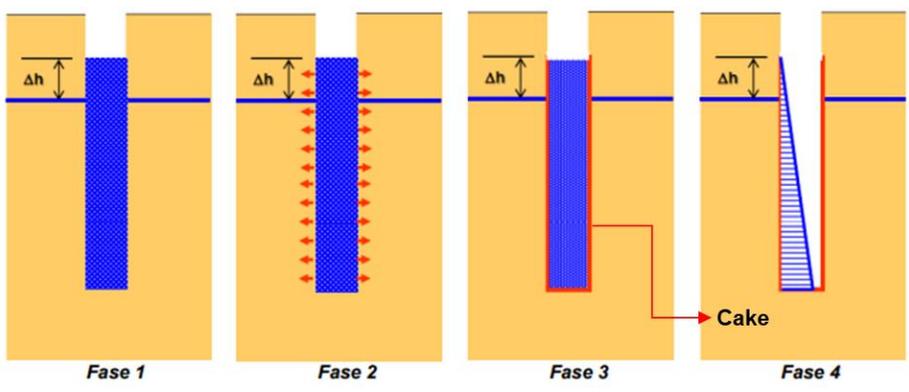


Figura 1 – Spinta del fango sul terreno

Queste caratteristiche della bentonite vengono sfruttate principalmente nel trasporto solido; la bentonite idratata ricopre i granelli di terreno e funge da tessuto connettivo dell'intera massa. La velocità di trasferimento del fluido stabilizzante all'interno del circuito fanghi impedisce la formazione di gel e, quindi, consente il trasporto del terreno in sospensione anche a grandi distanze.

Una buona perforazione si basa su un fango che mantiene le proprie caratteristiche durante tutto il ciclo di lavoro, per cui sarà necessario separarlo dalle "impurità" che raccoglie durante la fase di perforazione.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ RH	DOCUMENTO OC0101 003	REV. A	FOGLIO 6 di 14

Il numero di cicli di riutilizzo del fango all'interno dello scavo è variabile a seconda della tecnologia di scavo impiegata.

Nel corso delle lavorazioni, la bentonite entra in contatto con il terreno senza che vi sia un rimescolamento con esso, non alterandone le caratteristiche generali; pertanto, le Terre e Rocce da Scavo (TRS) provenienti da questi scavi verranno gestite in qualità di sottoprodotto, ai sensi del DPR n. 120/2017 – in accordo con quanto prescritto dal Piano di Utilizzo delle TRS - al fine di accertare il non superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla tabella 1, dell'allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., in base alla destinazione d'uso.

4.1 REALIZZAZIONE DEI DIAFRAMMI CON IDROFRESA

L'esecuzione di diaframmi in cemento armato mediante idrofresa si articola in tre fasi:

- Una fase di scavo, riempimento con fanghi bentonitici e la conseguente estrazione dei materiali di risulta;
- Posizionamento, a scavo ultimato, della gabbia d'armatura all'interno dello stesso;
- Riempimento finale con calcestruzzo e recupero dei fanghi bentonitici.



Figura 2 - Idrofresa

Attraverso le ruote di taglio (cutter) della macchina, il materiale scavato viene ridotto ad una pezzatura piuttosto fine; la miscelazione con una sospensione bentonitica iniettata nel cavo consente di ottenere un fluido pompabile.

Il fango bentonitico si ottiene miscelando acqua dolce di cantiere, bentonite in polvere e additivi eventuali fino ad ottenere una sospensione finemente dispersa.

Una pompa sommersa crea una circolazione inversa del fluido stabilizzante, trasportando i detriti verso l'impianto di trattamento. Il fluido stabilizzante verrà confezionato all'inizio della perforazione e si cercherà di riutilizzarlo più volte (in genere 3-5 volte) rimuovendo i detriti trasportati e gli eventuali gas disciolti per poi ripomparlo nella testa di scavo.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ RH	DOCUMENTO OC0101 003	REV. A	FOGLIO 7 di 14
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali						

Il fango di perforazione, prima di essere riutilizzato, viene trattato a ciclo chiuso al fine di privarlo della parte solida proveniente dal terreno di scavo (roccia, sabbia, materiale più fine in sospensione, residui di cls).

Scavo con idrofresa

- 1 Nel **miscelatore** viene realizzato il **fluido di perforazione**, costituito da fanghi bentonitici ed acqua
- 2 Il fluido viene immesso nel **foro di scavo**
- 3 Le **frese rotanti** disgregano il terreno, mentre i fanghi bentonitici consentono sia di sostenere lo scavo, sia di asportare il terreno prodotto
- 4 Il terreno mescolato ai fanghi viene convogliato, attraverso pompe di sollevamento, in un **dissabbiatore** che separa la parte solida (**roccia, sabbia e materiale più fine in sospensione**) dal fango riutilizzato a ciclo chiuso nell'impianto. Tale fango, superati i 3-4 cicli di reimpiego, perde le sue caratteristiche di spinta diventando «fango esausto»

Produzione di terre e rocce da scavo



5

Il fango esausto, se necessario, viene pretrattato mediante centrifughe che, in presenza di un agente flocculante, generano:

- Una **componente solida**, raccolta nella vasca fanghi (rifiuto)
- Una **componente acquosa** di scarto (scarico o rifiuto)

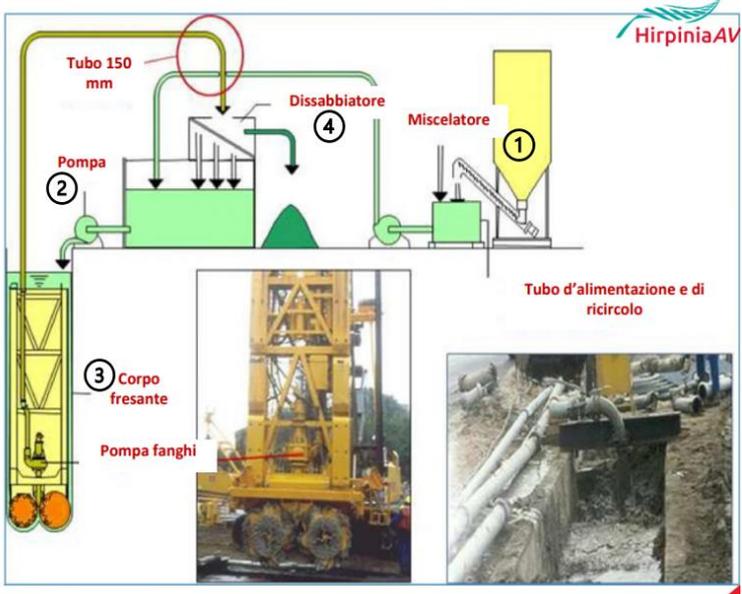


Figura 3 - Scavo con idrofresa: diagramma di flusso

L'impianto si compone di:

- Dosatori - mescolatori automatici;
- Silos di stoccaggio della bentonite in polvere;
- Vasche di agitazione, maturazione e stoccaggio del fango fresco prodotto;
- Circuito di pompaggio e recupero del fango;
- Dissabbiatori, nei quali viene separato il terreno dal fango;
- Vasca di raccolta della sabbia (TRS) e di recupero del fango;
- Centrifuga, per rendere palabile il fango da abbattere prodotto;
- Vasca di raccolta del fango da conferire a rifiuto.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ RH	DOCUMENTO OC0101 003	REV. A	FOGLIO 8 di 14

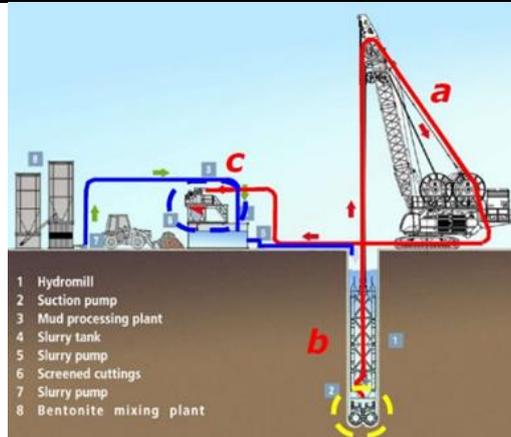


Figura 4 - Schema componenti idrofresa



Figura 5a - Impianto di realizzazione dei diaframmi con idrofresa



Figura 5b - Impianto di realizzazione dei diaframmi con idrofresa

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ RH	DOCUMENTO OC0101 003	REV. A	FOGLIO 9 di 14

4.1.1 GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA DALLE ATTIVITÀ DI SCAVO CON IDROFRESA

La componente solida (non bentonitica), in funzione della granulometria, può essere separata dal fango di perforazione in uscita dall'impianto mediante diverse attrezzature.

Ognuna di esse ha una specifica capacità di trattamento della materia solida e separa in maniera efficace fino a determinati range granulometrici:

- Dissabbiatori vibranti (fino a 60 µm);
- Desilter a ciclone (fino a 20 µm);
- Centrifughe senza impianto di flocculazione (fino a 10 µm);
- Centrifughe con impianto di flocculazione (assenza di solidi sospesi).

In Figura 4 sono mostrati gli intervalli di intervento dei diversi elementi sulla curva granulometrica del terreno scavato.

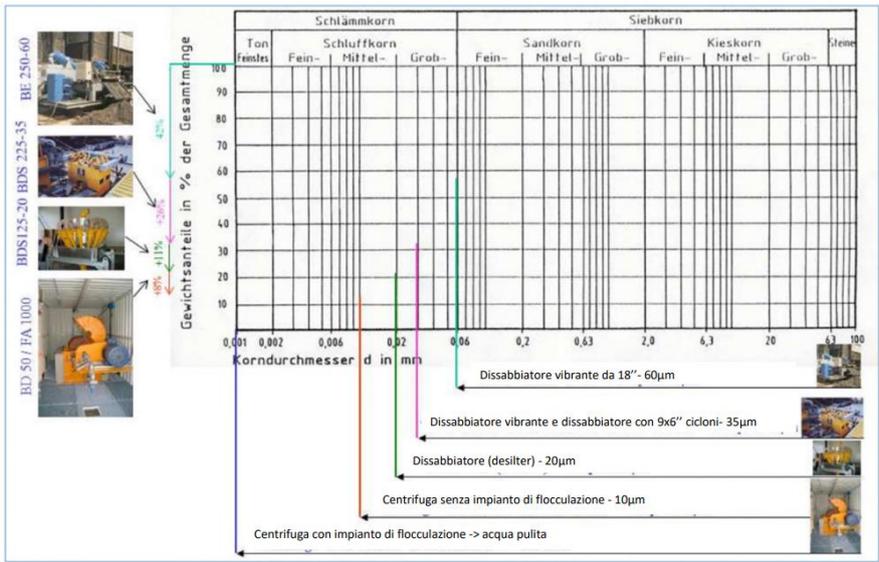


Figura 6 - Sistemi e relativi range di separazione della componente solida dal fango

Il fango in uscita dall'impianto subisce un primo trattamento di separazione solido/liquido durante le lavorazioni, al fine di rimuovere il contenuto di sabbia e limo. Questa operazione, denominata di **alleggerimento**, viene eseguita mediante un dissabbiatore che genera terreno (in qualità di sottoprodotto, se conforme alle CSC) e fango bentonitico di perforazione (da reimpiegare a ciclo chiuso nel processo o da gestire come materia residuale, da sottoporre a flocculazione e centrifugazione – vedi paragrafo 5).

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ RH	DOCUMENTO OC0101 003	REV. A	FOGLIO 10 di 14



Figura 7 – Prodotti del dissabbiamento del fango bentonitico

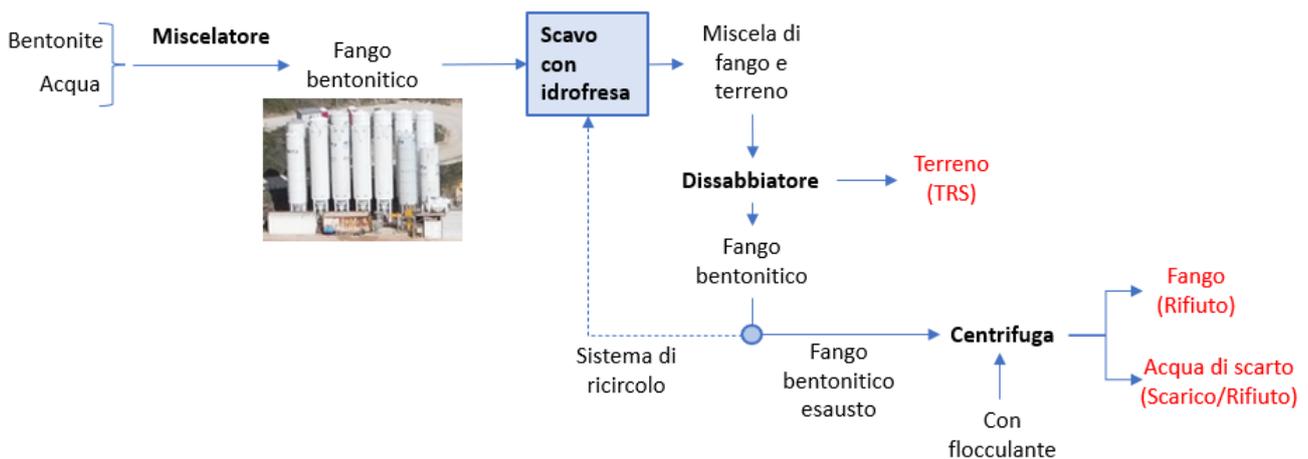


Figura 8 - Materiali di risulta dall'attività di scavo dei diaframmi con idrofresa

5 GESTIONE DEL TERRENO DI RISULTA

Il terreno di risulta derivante dalla realizzazione di diaframmi potrà essere trattato in regime di Terre e Rocce da Scavo, ai sensi del DPR 120/2017, subordinatamente alla verifica delle condizioni necessarie per la classificazione come tale.

In particolare, in accordo con il Piano di Utilizzo dei Materiali di Scavo vigente (PUT), le TRS saranno disposte in cumuli di dimensione massima pari a circa 3.000 m³.

Ogni singolo cumulo sarà caratterizzato prelevando almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che per quartatura darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

6 GESTIONE DEI FANGHI BENTONITICI

Alla fine del ciclo di utilizzo, per le ragioni illustrate nel precedente paragrafo relativo al particolare contesto geomeccanico i fanghi bentonitici di perforazione risultano eccessivamente carichi della componente argillosa apportata dal terreno e di sabbia troppo fine da essere rimossa dal dissabbiatore.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ RH	DOCUMENTO OC0101 003	REV. A	FOGLIO 11 di 14

Non essendo più riciclabili all'interno dell'impianto, sarà necessario implementare un processo di **disidratazione** con lo scopo di ridurre i volumi di materiale da avviare a discarica.

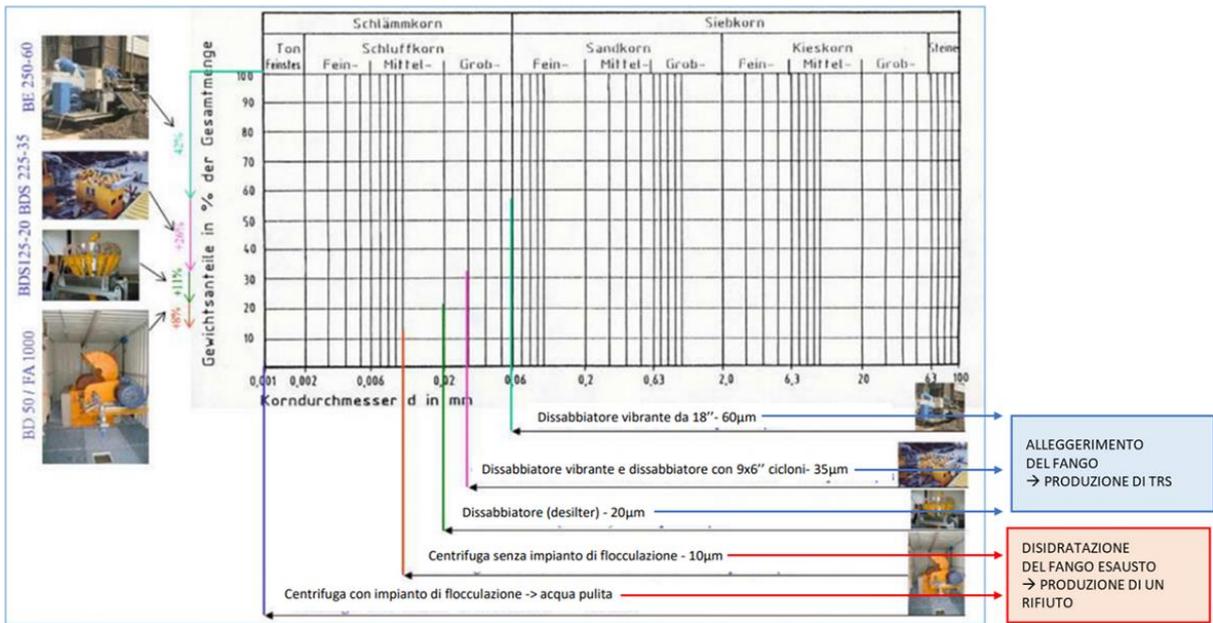


Figura 9 - Processi di alleggerimento e disidratazione del fango bentonitico

È da precisare che, soltanto nel caso in cui si voglia ottenere l'abbattimento integrale della bentonite (che consiste nel raggiungere una percentuale di rimozione della componente solida prossima al 100%), occorre procedere con il trattamento combinato di centrifugazione e successiva chiari-flocculazione.

Il processo prevede il passaggio della miscela da abbattere di acqua e bentonite all'interno di apposite centrifughe. L'unità di centrifugazione sarà utilizzata in combinazione con un sistema di flocculazione per rimuovere tutti i solidi dai fanghi; l'aggiunta di un reattivo (agente flocculante) consentirà di separare in maniera più efficiente la componente solida, raccolta nella vasca fanghi, dalla componente acquosa.

La componente solida sarà sottoposta ad attività di caratterizzazione chimico-fisica per la successiva gestione come rifiuto, prediligendo l'attività di recupero secondo quanto previsto dal punto 7.15 – Allegato 1 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i.

La restante componente acquosa sarà gestita, in base alle esigenze, mediante scarico (se presente opportuno titolo autorizzativo) oppure in qualità di rifiuto.

Nel caso in cui, invece, si intenda soltanto "alleggerire" il fango bentonitico, è possibile procedere attraverso la sola centrifugazione (vedi Figura 9).

6.1.1 ASSEGNAZIONE DEL CODICE CER

Il Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER) fornisce la classificazione dei tipi di rifiuti così come stabilito dall'allegato I della direttiva 75/442/CEE. Esso si applica ai rifiuti destinati sia allo smaltimento che al recupero.

L'attribuzione del codice CER viene effettuata tenendo conto del processo specifico che lo ha generato e delle caratteristiche intrinseche del terreno rinvenuto durante l'attività di scavo con idrofresa.

Inoltre, il contenuto di umidità del materiale residuale prodotto influenza la scelta del codice CER più appropriato.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ RH	DOCUMENTO OC0101 003	REV. A	FOGLIO 12 di 14

La presenza di materiale a granulometria fine (o che tale lo diventa a valle dell'azione dell'idrofresa) che proviene dalla naturale conformazione dei terreni di scavo e che, inevitabilmente, si miscela al fango bentonitico appesantendolo.

In particolare, nel caso in cui il fango da abbattere riesca a mantenere una aliquota accettabile di particelle fini in sospensione, l'alleggerimento del fango stesso può avvenire mediante l'operazione meccanica di centrifuga (senza impiego di flocculante, o talvolta l'utilizzo di flocculante è richiesto in minima parte). Per tale ragione ed a valle della opportuna caratterizzazione chimico-fisica, vista l'assenza di un vero e proprio processo chimico il rifiuto prodotto può considerarsi assimilabile al CER 01.05.07 (fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 01.05.05 e 01.05.06*).

Nel caso invece in cui, durante la perforazione con idrofresa si ottenga un fango particolarmente pesante a causa della presenza di particelle a granulometria fine, sarà necessaria la combinazione della centrifuga con un più efficace processo di chiari-flocculazione. Per tale ragione, trovandoci a valle di un sistema di uno specifico trattamento chimico del refluo fangoso, il rifiuto dovrà essere avviato a smaltimento/recupero attribuendo il codice CER 19.08.14 (fanghi prodotti da altri trattamenti di acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 19.08.13*).

Il processo che porta alla produzione dei fanghi bentonitici può essere riassunto tramite i seguenti criteri:

- Fango da abbattere prodotto mediante l'impianto

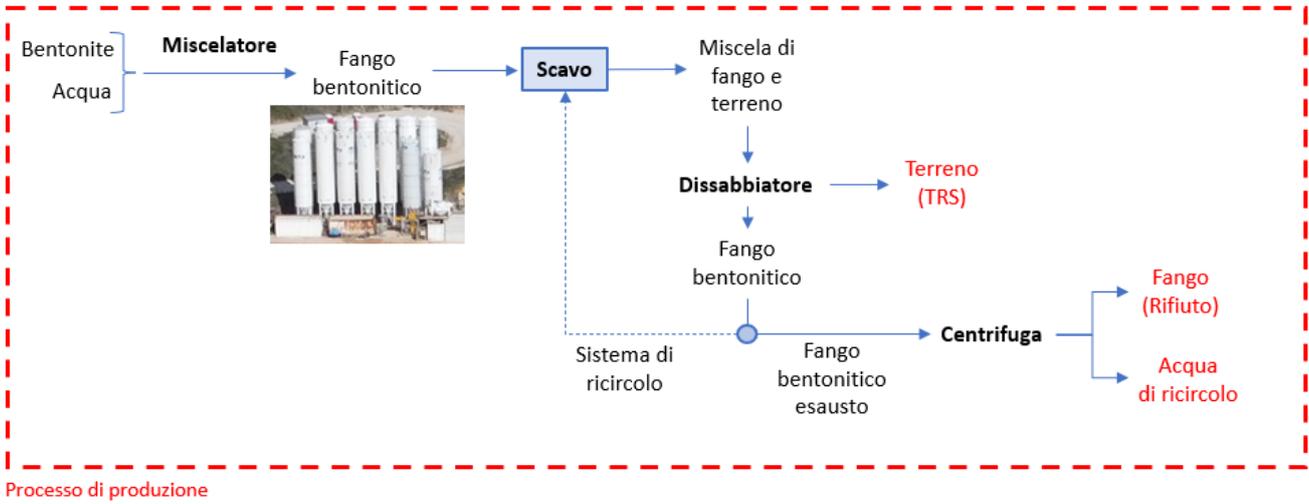


Figura 10a - Processo produttivo del rifiuto identificato con CER 01.05.07

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA V ZZ RH	DOCUMENTO OC0101 003	REV. A	FOGLIO 13 di 14
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali						

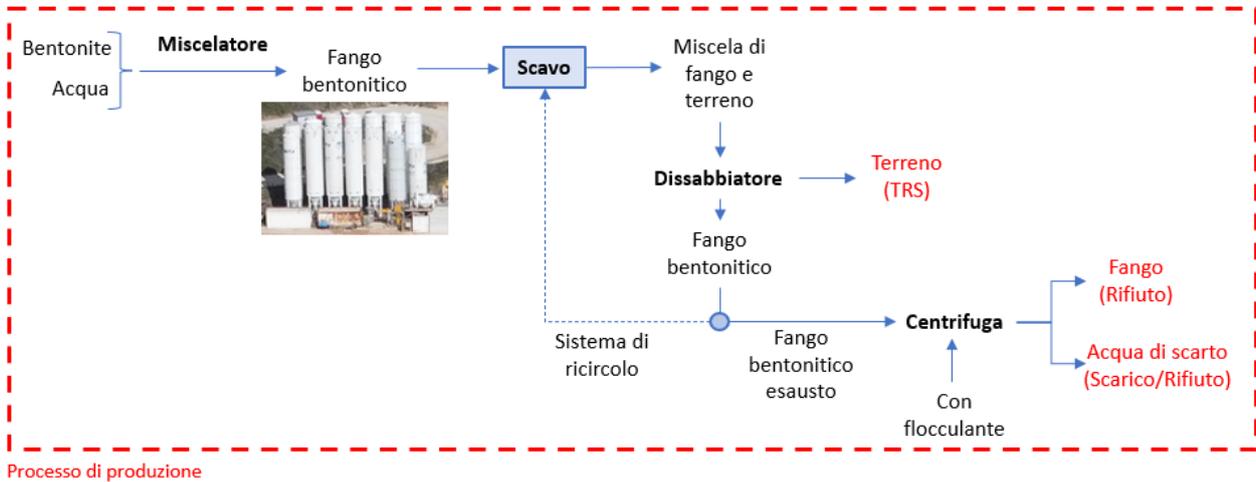


Figura 10b - **Processo produttivo del rifiuto identificato con CER 01.05.07**

- Fango da abbattere prodotto dalla combinazione di un trattamento chimico-fisico

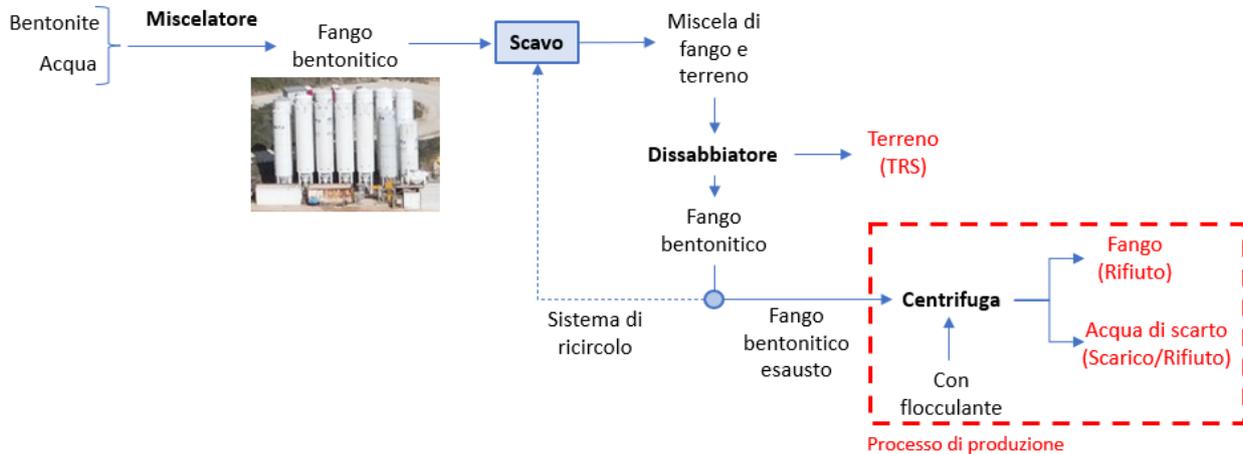


Figura 11 - **Processo produttivo del rifiuto identificato con CER 19.08.14**

7 GESTIONE DELLE ACQUE

Le acque prodotte dalla centrifugazione del fango potranno avere duplice destinazione, ovvero:

- Essere reimpiegate a ciclo chiuso nell’impianto stesso;
- Essere gestite come refluo. In questo caso verranno sottoposte a periodica caratterizzazione chimico-fisica al fine di verificare i requisiti di conformità stabiliti dalla Tabella 3 All. 5 P. Terza D. Lgs. n. 152/06.

In presenza di opportuna autorizzazione allo scarico, è possibile restituire tali acque ad un corpo idrico superficiale.

Nella eventuale assenza di tale titolo autorizzativo, le suddette acque dovranno invece essere gestite come rifiuto.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>V ZZ RH</td> <td>OC0101 003</td> <td>A</td> <td>14 di 14</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	V ZZ RH	OC0101 003	A	14 di 14
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	V ZZ RH	OC0101 003	A	14 di 14													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE VARIANTE 28 - Chiarimenti sugli aspetti ambientali correlati alle attività di scavo con impianti di idrofresa – Riscontro O.d.S. n. 1554 del 28/04/2023 - Approfondimenti sulla gestione dei materiali residuali																		

8 CONCLUSIONI

In ottemperanza a quanto richiesto dall' OdS 1554 del 28.04.23. la presente relazione ha analizzato gli "aspetti ambientali correlati alla gestione dei rifiuti" descrivendo il ciclo di trattamento dei fanghi derivanti dalle lavorazioni associate all'esecuzione dei diaframmi contestualizzato al caso del viadotto VI03-Lato BA. Tale descrizione è finalizzata all'inquadramento del codice CER 01.05.07 associato alla modalità di smaltimento R5 e R13 utilizzato per la redazione del nuovo prezzo VS.IF28.A01.ZZ.2229.

In sede di avvio dei lavori saranno emesse le apposite procedure di qualità e ambientali, che esulano dallo scopo del presente documento, al fine di individuare e descrivere tutte le lavorazioni in cantiere e poter gestire correttamente le terre e rocce da scavo all'interno del Piano di Utilizzo Terre approvato.