REGIONE LIGURIA
ATTIVITA' ESTRATTIVE
07 MAG 2019

AUTORIZZAZIONE VARIANTE PROGRAMMA COLTIVAZIONE CAVA DI CALCARE DENOMINATA "COSTA DEI SERGI", IN COMUNE DI NE (GENOVA), A FAVORE DELLA DITTA CAVE DI FRISOLINO S.R.L.

D.D. 2721 del 16.09.2014

ALLEGATO 3: PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DA ESTRAZIONE

1. PREMESSA

Nell'elaborato oggetto della presente trattazione sono affrontati i temi relativi al Piano di gestione dei rifiuti da estrazione con specifico riferimento ai contenuti del Decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 117 e ss.mm.ii. (D.Lgs 117/08).

In particolare il presente "Piano di gestione dei rifiuti", secondo quanto previsto dall'art. 5 commi 1, 2 e 3 è volto a:

- prevenire o ridurre la produzione di rifiuti di estrazione e la loro pericolosità;
- incentivare il recupero dei rifiuti di estrazione attraverso il riciclaggio, il riutilizzo o la bonifica dei rifiuti di estrazione interessati, se queste operazioni non comportano rischi per l'ambiente, conformemente alle norme ambientali vigenti e, ove pertinenti, alle prescrizioni del D.Lgs 117/08;
- assicurare lo smaltimento sicuro dei rifiuti di estrazione a breve e lungo termine, in particolare tenendo conto, nella fase di progettazione, della gestione durante il funzionamento e dopo la chiusura di una struttura di deposito dei rifiuti di estrazione.

Per quanto non indicato nella presente relazione si fa riferimento implicito alla documentazione progettuale.

In estrema sintesi i caratteri e le modalità generali di coltivazione possono essere così descritti:

- TIPO CAVA: nuova localizzazione
- MATERIALE ESTRATTO: calcare per uso in diverse pezzature
- CARATTERI DELLA COLTIVAZIONE: a cielo aperto
- MODALITÀ DI COLTIVAZIONE: a gradoni
- SISTEMA DI ABBATTIMENTO: con esplosivo e meccanico

2. DEFINIZIONE DELLA FASE PROGETTUALE

Il programma di coltivazione ed il conseguente studio d'impatto ambientale, previsto per la cava di calcare a cielo aperto in oggetto, prevedono una produzione di circa 1.500.000 m^3 di materiale inerte, articolate in tre fasi:

1° fase estrattiva:	300.000 mc
2° fase estrattiva:	440.000 mc
3° fase estrattiva:	760.000 mc

Al lordo del materiale di scarto previsto oscillante attorno al 6,5% i dati statistici relativi all'attività in corso permettono di valutare che la volumetria giornaliera estratta sia in media pari a 300 mc.

Tenendo conto che la media dei giorni lavorativi, al netto delle festività e dei giorni di sospensione per motivi meteorologici, è pari a 200 gg/anno, si ottiene una quantità di materiale estratto pari a 60.000 mc/ anno che comporta l'esaurimento del giacimento e delle attività estrattive in un ciclo di 25 anni.

Considerando una media di 10 mc a camion per il trasporto del materiale al di fuori del complesso estrattivo si può valutare una media di 30 viaggi al giorno in andata e ritorno.

I fanghi derivati dal ciclo produttivo legato alle attività estrattive in corso nel polo di calcare di Costa dei Sergi, la cui produzione totale prevista a fine ciclo è stimata in 100.000 mc pari a circa il 6.5% della volumetria totale di materiale estratto, con produzione annua stimata in circa 4000 mc.

Per quanto riguarda la fase di abbancamento relativa alle opere di sistemazione finale e recupero ambientale i calcoli eseguiti con analoga metodologia sulle sezioni di progetto portano a valutare la volumetria di materiale inerte necessario al completamento delle opere di sistemazione pari a 830.000 mc.

Relativamente ai terreni derivanti dallo scotico delle coltri superficiali presenti nel settore N del complesso estrattivo la volumetria è valutabile attorno a 50.000 mc dei quali 10.000 mc saranno movimentati direttamente in cava, stoccati temporaneamente sui piazzali di servizio e utilizzati, a partire dalla prima fase estrattiva per la sistemazione progressiva dei gradoni ultimati, andando a costituire lo strato superiore da inerbire.

I 40.000 mc residui saranno destinati a sistemazioni esterne alla cava ed in particolare per accelerare il processo di riqualificazione ambientale del complesso estrattivo "Sopra la Fontana" il cui programma di ricomposizione ambientale è stato autorizzato con D.D. 4949 del 26.10.2016.

2.1. TECNICA ESTRATTIVA

Le operazioni di sbancamento, dettagliatamente descritte nel programma di coltivazione, saranno attuate progressivamente, partendo dalle quote sommitali ed approfondendo il fronte secondo la tecnica delle trance orizzontali, in modo tale da mantenere il controllo delle superfici di sbancamento e della stabilità dei gradoni.

Il materiale estratto sarà selezionato in base alla granulometria e movimentato con mezzi meccanici fino alle piazzole intermedie, ove sarà accumulato temporaneamente in attesa del trasporto ai piazzali di manovra raggiungibili con gli automezzi pesanti attraverso la strada di cantiere esistente.

Il materiale estratto in forma di massi sarà successivamente destinato direttamente ai cantieri di opere civili ed idrauliche, mentre il tout-venant sarà trasportato al frantoio ubicato circa 2,5 km di distanza (Cava ex Fornace), dove, a seguito di selezione e depurazione, sarà utilizzato per la produzione di sabbie e pietrisco.

Relativamente alle tecniche di abbattimento dei fronti rocciosi sarà utilizzato quello più comune, mediante l'uso combinato di esplosivo e mezzi meccanici; questi ultimi saranno impiegati con l'ausilio di benna per il disgaggio e solo in rari casi potrà essere fatto ricorso al martello demolitore.

L'escavatore e la pala meccanica saranno utilizzati anche per la movimentazione delle masse detritiche e per il carico del materiale sugli automezzi da trasporto.

Per procedere nella coltivazione del giacimento e demolire i fronti di roccia tenace viene utilizzato esplosivo con detonatori ad onda d'urto che consentono una sensibile diminuzione dell'impatto acustico.

3. TIPOLOGIE DI MATERIALI DERIVANTI DAL CICLO PRODUTTIVO

PRODOTTI

- Massi, tout-venant, sabbie, ghiaie e limi oggetto di commercializzazione

SOTTOPRODOTTI

- Terreni derivanti dallo scotico delle coltri superficiali

RIFIUTI DI ESTRAZIONE

- Limi provenienti dalle operazioni di frantumazione, selezione e lavaggio del materiale estratto non oggetto di commercializzazione

TERRA NON INQUINATA

Tali materiali sono generati dallo scotico delle coltri superficiali, e sono composti in parti variabili da terreno vegetale, terreni sedimentari a granulometria prevalentemente fine ed eventualmente da copertura rocciosa con una volumetria stimata di 50.000 mc di cui 10.000 mc in parte già destinati alla ricomposizione della cava "Costa dei Sergi", mentre i restanti 40.000 mc saranno oggetto di commercializzazione o riutilizzo presso la cava "Sopra la Fontana". Tali quantitativi verranno utilizzati con le procedure previste dal D.P.R. 120/2017.

RIFIUTI DI ESTRAZIONE

I limi non commercializzati e provenienti da operazioni di frantumazione, selezione e lavaggio del materiale estratto sono classificati ai sensi del Dlgs. 117/2008 rifiuti di estrazione e pertanto utilizzati per la ricomposizione della cava Costa dei Sergi.

3.1. CICLO PRODUTTIVO DEL MATERIALE ESTRATTO

Il rifiuto di estrazione costituisce la frazione residua di un ciclo produttivo che si svolge nell'impianto di frantumazione operante nel piazzale della cava di calcare denominata ex Fornace in località Frisolino nel Comune di Ne di proprietà della Ditta Cave di Frisolino S.r.l.

La cava in oggetto è ad oggi completamente dismessa ed il piazzale ove sorge l'impianto è a servizio della cava di calcare Costa dei Sergi.

Il materiale estratto è di natura prevalentemente calcarea ed appartiene alla Formazione dei Calcari a Calpionelle costituita da strati di calcare con subordinate intercalazioni di argilliti.

L'impianto di frantumazione insiste su due livelli: la parte preponderante delle strutture è distribuita sul piazzale posto a livello della strada provinciale mentre la zona di carico è posta sul piazzale superiore, sopraelevato di circa 21 m rispetto al precedente, al quale si accede attraverso una rampa stradale di collegamento.

Il processo produttivo del pietrisco di cava è articolato come segue:

- conferimento del materiale di cava nella tramoggia di carico addizionando acqua per evitare emissione di polveri;
- frantumazione del tout-venant in un frantoio primario;
- invio del semilavorato al primo vaglio vibrante mediante nastro trasportatore;
- trattamento del materiale vagliato in una lavatrice a botte e/o nei granulatori;

- invio del semilavorato in mulini di seconda frantumazione mediante nastro trasportatore;
- trattamento nel secondo vaglio vibrante nel quale il materiale viene diviso nelle varie pezzature che costituiscono il prodotto finito;
- stoccaggio in cumuli dei vari tipi di prodotti ottenuti.

Il ciclo produttivo avviene interamente a umido con l'impiego di acqua, per impedire la produzione di polveri e per ottenere pietrisco pulito.

Le acque reflue derivanti dalle varie fasi di lavorazione vengono convogliate in apposito impianto di trattamento e ricircolo delle acque.

L'impianto di trattamento delle acque è costituito da due vasche di raccolta e prima decantazione, un silos di sedimentazione con flocculante privo di sostanze pericolose ed una vasca polmone per le acque chiarificate. Tutta l'acqua chiarificata viene reinserita nel ciclo produttivo, mentre il fango depositato sul fondo del decantatore viene inviato ad una filtro-pressa e costituisce il residuo del ciclo produttivo.

La tipologia del materiale, come si evince dalle prove geotecniche di laboratorio, è quella tipica dei prodotti di risulta derivati dalle attività estrattive con netta prevalenza della frazione fine e finissima.

3.1.1. CARATTERISTICHE FISICHE PREVISTE DEI LIMI DI LAVORAZIONE

Per quanto concerne le caratteristiche dei limi in oggetto sono state effettuate nel corso degli studi precedenti diversi tipi di analisi: geotecnica, idrogeologica di cui si allegano i risultati (Allegato 2). Tali analisi sono anche state eseguite successivamente in fase di attività (Allegato 3).

A. Prove geotecniche

A1 – Classificazione del campione

Al fine di ottenere i dati sulla qualità del materiale da utilizzare è stato prelevato un campione rimaneggiato di fanghi sul quale sono state effettuate alcune prove geotecniche presso il laboratorio della G.E.T. S.r.l.

L'analisi granulometrica del fango, la misura della frazione passante al setaccio A.S.T.M. n.200 (99.77 %) e la determinazione dei limiti di consistenza di Attemberg hanno permesso di classificare il materiale di risulta.

Esaminando le caratteristiche granulometriche si evidenzia che il campione presenta una quantità elevata di limo (77.59%) ed un indice di plasticità basso; le percentuale di argilla per quanto significativa è decisamente inferiore (22.18%) mentre la frazione sabbiosa fine è nettamente subordinata (0.23%) .

Nella carta di plasticità di Casagrande il campione, che presenta limite liquido

pari a 27 e indice plastico I.P. = 6, viene classificato come CL-ML.

Dal punto di vista geotecnico il comportamento è assimilabile quindi a quello di una argilla- limosa a bassa plasticità.

A2 – Prova di compattazione

Sempre in laboratorio è stata eseguita una prova di compattazione tipo Proctor Standard su un campione di fanghi derivati dal ciclo di lavorazione di frantoio.

L'esame dei risultati della prova porta a concludere che la compattazione ottimale si ha con un contenuto d'acqua del 17,85% che consente di ottenere una densità secca del materiale pari a 16,95 kN/m^3.

Tenuto conto che il contenuto d'acqua naturale misurato sul campione è pari a 14,72 kN/m^3 si può ritenere che il materiale in arrivo dall'impianto di produzione sia prossimo alle condizioni ideali di compattazione.

B – Prove idrogeologiche

Le prove di permeabilità a carico variabile effettuate sempre presso il laboratorio della G.E.T. S.r.l. su campioni rappresentativi del materiale di rifiuto indicano valori del coefficiente di permeabilità

$K = 2.2 \times 10^{-9}$ m/s

3.1.2. CARATTERISTICHE CHIMICHE

Tutti i prodotti di lavorazione non subiscono alcuna manipolazione né vengono a contatto con alcuna sostanza chimica.

Durante tutte le fasi del ciclo lavorativo, che comporta lavaggio del tout-venant e decantazione per via gravitativa, il materiale è trattato esclusivamente con acqua.

Solo nella fase di sedimentazione è impiegato un flocculante di cui si allega scheda tecnica (Allegato 1).

A cadenza semestrale i limi sono sottoposti a test di cessione secondo il DM 5 febbraio 98, del quale si allega l'ultimo rapporto di prova.

3.1.3.ATTRIBUZIONE DEL CODICE EER PER I LIMI NON SOGGETTI A COMMERCIALIZZAZIONE

Si ritiene pertanto che tali limi qualora non oggetto di commercializzazione possono essere classificati come "rifiuti non pericolosi", e quindi vi si attribuisce il seguente codice in base all'elenco europeo dei rifiuti EER:

CAPITOLO 01: Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali.
SOTTOCAPITOLO 01 04: rifiuti derivanti da trattamenti chimici e fisici di minerali non metalliferi.

DESCRIZIONE DM 8/2/1998	CODICE EER	DESCRIZIONE EER
fanghi da lavorazione di materiali lapidei di natura calcarea, di seguito "fanghi"	01 04 13	rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07

I fanghi derivati dal ciclo produttivo che non vengono commercializzati, non possono che essere riutilizzati all'interno del complesso estrattivo ai sensi dell'art.4 del Dlgs 117/2008, in base al quale il Piano di Gestione è volto a " .... *prevenire o ridurre la produzione dei rifiuti di estrazione.... prevedendo la possibilità di riallocare i rifiuti di estrazione nei vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva....*"

Nella presente ipotesi progettuale i rifiuti di estrazione sono utilizzati per le opere di reinverdimento dei gradoni e per il riempimento parziale, prima della fase di riqualificazione finale, dello scavo in trincea previsto sul lato nord del complesso estrattivo e di tutti i vuoti generatisi nella fase di coltivazione idonei a ricevere i fanghi.

Come emerge dalla disamina che segue **le quantità di fanghi prodotti nelle varie fasi possono essere riutilizzate all'interno del complesso estrattivo solamente se può essere utilizzato lo scavo in trincea previsto in direzione di Arzeno, a partire dalla seconda fase estrattiva prevista.**

3.1.4.DESCRIZIONE DEL METODO DI DEPOSITO

I fanghi pressati in uscita dal filtro pressa sono stoccati temporaneamente in cumulo in prossimità del macchinario. Quando il cumulo raggiunge una sufficiente quantità, si organizza il trasporto in cava. E' stata prevista la separazione tra i fanghi originati dal trattamento dei materiali della cava "Costa dei Sergi" e quelli originati dal trattamento di materiali esterni, che saranno gestiti in ambiti esterni a quelli di cava.

3.1.5.SISTEMA DI TRASPORTO DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE.

Il trasporto dei fanghi pressati avviene con un autocarri dotati di cassone ribaltabile, caricati con pala gommata.

3.1.6.QUANTITÀ PREVISTE

In sintesi, come già illustrato in precedenza, si prevede la produzione delle seguenti quantità di Terreno di scotico e di Fanghi:

DESCRIZIONE	QUANTITÀ TOTALE
Terreno di scotico	50.000 mc
Fanghi	100.000 mc

3.1.6.1 Volumetrie previste nella prima fase estrattiva

Nella prima fase di coltivazione è previsto il raccordo con il fronte esistente e la formazione di un primo piazzale a quota 546 m s.l.m.

La quantità prevista di materiale grezzo estratto è pari a 300.000 mc mentre lo scarto derivato dai processi di frantumazione del tout- venant è pari a circa 19.500 mc pari al 6.5% della volumetria estratta.

Tale percentuale utilizzata costantemente nei calcoli deriva da dati forniti dalla ditta esercente ed in particolare dal rapporto fra i rifiuti di estrazione prodotti e il materiale estratto nella zona autorizzata.

In base ai calcoli effettuati 6.000 mc di rifiuti di estrazione possono essere utilizzati per la sistemazione e il reinverdimento dei 4 gradoni sommitali (a quota 602 – 588 – 574 – 560 m s.l.m.) mentre 4.000 mc sono necessari per il riempimento e la riqualificazione della zona sud del piazzale a quota 546, ove è stato operato in passato uno sconfinamento rispetto alla zona autorizzata.

I 9.500 mc eccedenti saranno stoccati temporaneamente sul piazzale a quota 546 (vedi Tavola 3) m s.l.m. per poi essere ricoverati nella zona in trincea prevista nella seconda fase estrattiva.

3.1.6.2 Volumetrie previste nella seconda fase estrattiva

Nella seconda fase di coltivazione è previsto l'inizio dello scavo in trincea e il ribassamento del fronte esistente fino alla formazione di un piazzale a quota 518 m s.l.m.

La quantità prevista di materiale grezzo estratto è pari a 440.000 mc mentre lo scarto derivato dai processi di frantumazione del tout- venant è pari a circa 28.600 mc (6.5%).

Tale quantità sommata all'eccedenza di scarto della prima fase, determina una volumetria complessiva di 38.100 mc di rifiuti di estrazione, da sistemare all'interno del complesso estrattivo

In base ai calcoli effettuati 17.000 mc possono essere utilizzati per la sistemazione e il reinverdimento dei 2 gradoni (a quota 546 – 532 m s.l.m.) mentre i 21.100 mc eccedenti devono trovare diversa sistemazione.

Sulla estremo settore N del piazzale previsto a quota 518, del quale rimarrà permanente la porzione sommitale, è previsto un abbancamento di 20.000 mc di materiale.

I 1.100 mc eccedenti saranno stoccati temporaneamente sul piazzale a quota 518 m s.l.m. (vedi Tavola 4) per poi essere ricoverati a quote inferiori.

3.1.6.3 Volumetrie previste nella terza fase estrattiva

Nella terza fase di coltivazione è previsto il completamento dello scavo in trincea e il ribassamento del fronte esistente fino alla quota di base.

La quantità prevista di materiale grezzo estratto è pari a 760.000 mc mentre lo scarto derivato dai processi di frantumazione del tout- venant è pari a circa 49.400 mc (6.5%).

Tale quantità sommata all'eccedenza di scarto della prima fase determina una volumetria complessiva di 50.500 mc di rifiuti di estrazione da sistemare all'interno del complesso estrattivo

In base ai calcoli effettuati 14.900 mc possono essere utilizzati per la sistemazione e il reinverdimento dei 3 gradoni (a quota 518 – 504 - 490 m s.l.m.) mentre i 37.500 mc eccedenti devono trovare diversa sistemazione (vedi Tavola 5bis) .

Sui tre piazzali dell'area in trincea previsti a quota 504, 490 e 475 m s.l.m. è possibile un abbancamento rispettivamente di 2.500, 2.400 e 16.000 mc di materiale per un totale di 20.900 mc.

Restano 14.700 mc eccedenti che saranno stoccati temporaneamente sul piazzale basale, per poi essere allocati nei vuoti previsti nell'ultima parte della coltivazione del giacimento, compresa la fossa ottenuta dall'approfondimento del piazzale da quota 475 a quota 460 m s.l.m..

3.2. OPERAZIONI CHE PRODUCONO I RIFIUTI ED EVENTUALI TRATTAMENTI SUCCESSIVI A CUI QUESTI SONO SOTTOPOSTI

Le attività che generano i rifiuti sono la frantumazione, la vagliatura ed il lavaggio dei materiali estratti e lo stoccaggio in cumuli dei vari tipi di prodotti ottenuti.

Dal punto di vista strettamente tecnico il rifiuto fangoso viene sottoposto a trattamento in un impianto di "filtro-pressa" ove il passante granulometrico risulta inferiore a 75 micron ed è costituito da una miscela di limo prevalente e argilla in percentuali variabili.

4. STRUTTURA DI DEPOSITO DEI RIFIUTI DI ESTRAZIONE CONFORMEMENTE AI CRITERI PREVISTI ALL'ALLEGATO II

Facendo riferimento alla definizione "deposito per i rifiuti di estrazione" di cui all'articolo 3, comma 1, lettera r) del D.Lgs 117/08, si evince che, l'utilizzo dei rifiuti di estrazione prodotti nel corso della coltivazione del giacimento per la ripiena di vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva e per ripristino dei versanti già oggetto di coltivazione, non è soggetto agli specifici adempimenti previsti per le strutture di deposito purché venga attuato quanto previsto dal progetto di recupero ambientale approvato dall'Autorità Competente. In particolare che siano rispettate le condizioni previste all'art. 10 comma 1, ovvero:

- sia garantita la stabilità dei rifiuti di estrazione ai sensi dell'articolo 11, comma 2;
- sia impedito l'inquinamento del suolo e delle acque di superficie e sotterranee ai sensi dell'articolo 13, commi 1 e 4;
- sia assicurato il monitoraggio dei rifiuti di estrazione e dei vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva ai sensi dell'articolo 12, commi 4 e 5.

La citata definizione precisa inoltre che sono considerati come deposito di rifiuti estrattivi "le strutture per la terra non inquinata, i rifiuti di estrazione non pericolosi derivanti dalla prospezione o dalla ricerca, i rifiuti derivanti dalle operazioni di estrazione, di trattamento e di stoccaggio della torba nonché i rifiuti di estrazione inerti, dopo un periodo di accumulo o di deposito di rifiuti di estrazione superiore a tre anni". Pertanto, in riferimento alle caratteristiche, alle quantità e al periodo di stoccaggio, non si ritiene di dover allestire particolari strutture di deposito, limitandosi ad individuare un sito dove i rifiuti di estrazione possono essere stoccati in cumuli stabili senza rischio di crollo o frana, per un periodo massimo di tre anni.

Le zone di deposito temporaneo dei rifiuti di estrazione opportunamente delimitate con scogliere in massi sono individuate nelle planimetrie di progetto.

Le terre e rocce da scavo provenienti da cantieri esterni, da riutilizzare in cava, saranno abbancate direttamente durante la fase di ricomposizione ambientale, con eventuale stoccaggio temporaneo di limitatissime quantità, finalizzato alla miscelazione qualora la percentuale di fine eccedesse i limiti imposti (40%).

L'accesso sarà limitato ad i soli addetti ai lavori.

5. EVENTUALI EFFETTI NEGATIVI SULL'UOMO E SULL'AMBIENTE, E CONSEGUENTI MISURE PREVENTIVE E DI MITIGAZIONE DA ADOTTARE

La natura chimico-fisica dei rifiuti e l'impiego di flocculanti privi di sostanze pericolose, consente di escludere la possibilità di rischi di percolazione o infiltrazione di sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente.

Al fine di evitare lo spandimento sul piazzale, in occasione di eventi meteorici, è stata prevista la delimitazione del cumulo dei fanghi, mediante apposita barriera in massi.

Pertanto i possibili rischi saranno dovuti alle modalità di movimentazione e stoccaggio in cumuli.

A questo proposito il titolare, come previsto all'Art 11 comma 2 del D.lgs 117/08 provvederà ad "*attestare annualmente che i cumuli, {omissis} sono progettati, utilizzati e mantenuti in efficienza in modo sicuro e che è stata implementata una politica di prevenzione degli incidenti ed adottato un sistema di gestione della sicurezza tali da garantire che i rischi per la salute umana e l'ambiente siano stati eliminati o, ove cio' non sia praticabile, ridotti al minimo accettabile e adeguatamente tenuti sotto controllo*".

6. PROCEDURE DI CONTROLLO E DI MONITORAGGIO

Relativamente alle metodiche di campionamento ed alle analisi da effettuarsi periodicamente su campioni di materiali di rifiuto del processo produttivo si prevede che al completamento di ogni fase estrattiva, con il piazzale di stoccaggio temporaneo impostato alla massima capienza, siano effettuati i campionamenti dei fanghi per verificare le caratteristiche granulometriche e l'assenza di contaminanti.

Ferma restando la possibilità di incrementare il numero di campionamenti, è prevista una ricorrenza semestrale sia per le analisi chimiche che per la verifica dei valori di permeabilità per un numero complessivo di 2 campioni per ogni serie di esami da effettuarsi.

Nel corso della fase progettuale sono state effettuate numerose verifiche di stabilità relative allo stato finale delle opere di abbancamento, per le quali si rimanda all'elaborato relativo alle indagini geologiche.

Si ritiene opportuna, al fine di ottemperare al disposto della lettera a) del comma 1 dell'art. 10 del D.Lgs n.117/08, una verifica di stabilità dello stato di fatto una volta raggiunta la volumetria di abbancamento pari a circa il 50% di quella prevista nello stato finale.

7. PIANO PROPOSTO PER LA CHIUSURA

Considerando la volumetria prevista di materiale inerte necessario al completamento delle opere di sistemazione pari a 830.000, di cui 800.000 mc da collocare per la ripiena dei vuoti e 30.000 mc per la riqualificazione dei gradoni non interessati dalle opere di riempimento. I relativi volumi sono così ripartiti:

ripiena dei vuoti

Terre e rocce da scavo esterne	720.000 mc
Rifiuti da estrazione	80.000 mc

Riqualificazione dei gradoni

Terreno di scotico:	10.000 mc
Rifiuti da estrazione	20.000 mc

Considerando che il trasporto può essere effettuato mediamente da 20 mezzi al giorno con una portata media di 10 mc e valutando che il numero dei giorni lavorativi al netto delle festività e dei giorni di sospensione è pari anche in questo caso a 200 gg/anno si prevede una quantità di inerti da abbancare (terre e rocce da scavo e rifiuti di estrazione) pari a 40.000 mc/anno, che comporta una durata delle opere di sistemazione di circa 20/21 anni a partire dall'inizio della seconda fase estrattiva.

Per colmare tale volumetria è previsto l'apporto di terre e rocce da scavo provenienti da cantieri esterni, secondo le procedure di cui al D.P.R. 120/17.

A questo proposito, considerata la destinazione finale dell'area di cava, si ritiene di adottare le concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte 4 del DLgs. n. 152/2006.

Per quanto riguarda la collocazione dei fanghi e delle terre e rocce da scavo, trattandosi di materiali non pericolosi, sono necessari solo la stesura, la compattazione e la profilatura, con idonee regimazioni delle acque meteoriche superficiali.

L'abbancamento dei fanghi non utilizzati per la ricomposizione dei gradoni di roccia, sarà effettuato nei vuoti derivati dai processi di coltivazione ed in particolare nella trincea prevista in direzione N-NE e nella fossa a quota 460 m s.l.m.

8. ASPETTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE

Per quanto riguarda le misure da adottare per prevenire il deterioramento dello stato dell'acqua conformemente a quanto stabilito dal decreto legislativo n. 152 del 2006, parte terza, sezione II, titolo I e per prevenire o ridurre al minimo l'inquinamento dell'atmosfera e del suolo ai sensi dell'articolo 13 si può asserire che lo stoccaggio dei

rifiuti estrattivi non comporterà significative alterazioni alle matrici ambientali.

Ciò per le caratteristiche qualitative già evidenziate ed anche per il fatto che i rifiuti estrattivi costituiranno solo il 12% dell'abbancato, essendo il resto costituito da terre e rocce da scavo.

Per quanto riguarda la prevenzione dell'inquinamento delle acque è stata prevista una rete di regimazione delle acque piovane ed il successivo trattamento in apposita vasca di sedimentazione degli elementi in sospensione, posizionata a margine dell'impianto di lavaggio ruote, prima di defluire dall'area di cava nel Rio Ricasola.

Per quanto riguarda la prevenzione dell'inquinamento dell'aria, si rimanda alle prescrizioni di cui al PD n. 1457/2546 del 15/03/2005. Inoltre il conferimento dei fanghi ancora in stato di debole umidità costituisce una garanzia sufficiente per minimizzare la produzione di polveri.

9. ATTIVITÀ DI RIUTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

La società Cave di Frisolino S.r.l., nell'ambito della propria attività di produzione di inerti intende effettuare altresì la frantumazione e la selezione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna, mediante l'impianto di frantumazione e selezione operante nel piazzale della cava di calcare denominata ex Fornace in località Frisolino nel Comune di Ne di proprietà della Ditta Cave di Frisolino S.r.l..

Tale attività ha caratteristica saltuaria e marginale ed è effettuata al fine di impiegare rocce aventi adeguate caratteristiche per scopi più nobili del semplice "riempimento", con indubbi vantaggi ambientali in termini di minori consumi di risorse.

Le procedure di acquisizione delle terre e rocce da scavo esterne sono quelle di cui all'Art. 184-bis (Sottoprodotto) del D.Lgs. 152/06 e D.P.R. 120/2017. A questo proposito, considerata la destinazione finale dell'area di cava, si ritiene di poter adottare le concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del DLgs n. 152 del 2006.

10. RIFIUTI PRODOTTI DA ALTRE ATTIVITÀ

All'interno della cava e del frantoio si trovano alcuni fabbricati utilizzati come uffici, ricovero, servizi. Tutti queste strutture producono una certa quantità di rifiuti, la cui gestione rientra nella parte quarta del D.Lgs 152/06.

Inoltre il trattamento di materiale di origine diversa dalla cava, comunicato con nota del 10.02.2012 alla Regione Liguria, a cui è stato dato riscontro con nota del 27.02.2012, prot. PG/2012/30855, sarà effettuato per lotti ben distinti, in modo da separare i fanghi derivanti da tali materiali, che saranno gestiti in ambiti diversi da quelli della cava e pertanto saranno soggetti alle disposizioni di cui alla parte quarta del Dlgs. n. 152/06. Lo smaltimento di tali materiali sarà effettuato secondo le leggi vigenti in materia.

11. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I fanghi derivati dal ciclo produttivo legato alle attività estrattive in corso nel polo di calcare di Costa dei Sergi costituiscono un rifiuto con caratteristiche granulometriche proprie delle frazioni più fini (limo e subordinatamente argilla).

La produzione totale prevista a fine ciclo estrattivo è stimata in 100.000 mc pari a circa il 6.5% della volumetria totale di materiale estratto, con produzione annua stimata in 4000 mc/anno.

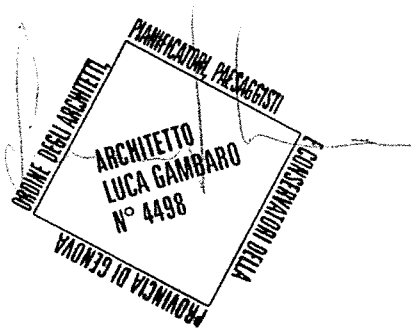
Il rifiuto da estrazione prodotto nel ciclo di frantumazione e depurazione del tout-venant nell'impianto "ex Fornace" sarà interamente abbancato nell'area di cava originaria, previo accantonamento e stoccaggio all'interno dello scavo in trincea previsto in direzione di Arzeno, a partire dalla seconda fase estrattiva prevista e nei restanti vuoti di estrazione.

Il presente piano di gestione dei rifiuti consentirà di conseguire i seguenti obbiettivi:

1. prevenire o ridurre la produzione di rifiuti di estrazione e la loro pericolosità:
    - ricollocando tutti i rifiuti di estrazione nei vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva dopo l'estrazione del minerale;
    - impiegando solo acqua, senza sostanze pericolose per il trattamento delle risorse minerali;
2. incentivare il recupero dei rifiuti di estrazione attraverso il riutilizzo degli stessi.

Genova, 18 aprile 2019

Arch. Luca Gambaro



12. ALLEGATI:

Allegato 1 – scheda tecnica additivo flocculante

Allegato 2 – prove geologiche e geotecniche fango

Allegato 3 – test cessione fango

[illegible] SRL
via M. D'Angelo, 14 - Palazzo Uffici
54033 Carrara (Ms)
CF/P.iva 01012120455

PRAESTOL ™ 23100

Agente flocculante

Descrizione del prodotto

Composizione:	polielettrolita a carica fortemente anionica, a peso molecolare medio, a base di derivati di sale sodico dell'acido acrilico
Forma di fornitura:	polvere bianca
Caratteristica di carica:	anionico
Densità (20 °C):	circa 700 kg/m3
Viscosità (0,5 % in acqua deionizzata):	circa 1.900 mPa*s
Viscosità (0,1 % in acqua deionizzata):	circa 270 mPa*s
Viscosità (0,5 % in acqua potabile*):	circa 650 mPa*s
pH (0,1% in acqua deionizzata):	circa 8,7
Campo di pH efficace:	6 – 10

I dati caratteristici indicati sono dati tecnici e non valori specifici. La viscosità del prodotto in soluzione non è un parametro per la valutazione della efficienza. Serve solo per la scelta della pompa dosatrice. Il Praestol 23100 non contempla l'acrilammide come materia prima di produzione

L'utilizzazione e campo d'azione

Il prodotto viene impiegato principalmente nella flocculazione di fanghi formati da minerali e da idrossidi, e nella chiarificazione delle acque di lavaggio usate nel trattamento di materiali inorganici, come sabbie, argille, marmo e bentonite.
Queste trattamenti solitamente comportano la flocculazione di particelle molto fini e colloidi sospesi in fanghi minerali con pH neutro o alcalino.
Un'altra applicazione è nella chiarificazione delle acque superficiali trattate preventivamente con coagulanti inorganici.
Il modo di azione del prodotto è basato essenzialmente sulla neutralizzazione delle cariche elettriche che avviene tra le cariche sulle catene del polielettrolita, che sono presenti in soluzione acquosa, e le cariche superficiali delle particelle dei solidi sospesi.

Applicazione e dosaggio

Il prodotto viene impiegato in soluzione molto diluita (0,05 - 1 %). Per preparare la soluzione madre (circa 0,5%) il prodotto originale viene aggiunto all'acqua sotto agitazione uniforme. Dopo un tempo di dissoluzione di circa 60 minuti (alla temperatura di circa 20 °C), la soluzione è matura e pronta all'uso. In relazione alla varibilità delle proprietà dei fanghi da disidratare i dosaggi richiesti da usare nelle differenti applicazioni possono essere determinati solo conducendo prove di laboratorio ed industriali. Quando utilizzato per incrementare la velocità di sedimentazione o come agente chiarificante (in processi di sedimentazione statica), il dosaggio del polimero varia normalmente tra 2 e 10 ppm. In trattamenti di disidratazione meccanica il dosaggio di polimero può arrivare anche a 100 ppm per ottenere acqua ben chiarificata e alto tenore di solidi nel fango disidratato.

Manipolazione e prevenzione infortuni

Identificazione dei pericoli: Attenzione! Il prodotto stesso e le sue soluzioni in contatto con l'umidità o acqua rendono le superfici estremamente scivolose. Proteggere l'area contaminata! In questo caso il prodotto o la soluzione solida possono essere rimosse per assorbimento. Prevenire lo sversamento del prodotto, lo smaltimento in corsi d'acqua naturali e corsi d'acqua sotterranei. Lavare via accuratamente i piccoli residui dall'area contaminata con un forte getto d'acqua. Scaricare in canali di drenaggio per trattare l'effluente mediante impianto biologico.

Misure di precauzione: indossare i dispositivi di protezione individuale (guanti adatti, occhiali protettivi, protezione respiratoria se possibile). E' inoltre opportuno seguire le generali misure di sicurezza che si adottano manipolando sostanze chimiche.

Misure di pronto soccorso: in caso di contatto con gli occhi, risciacquare con abbondante acqua per un lungo periodo – se i sintomi persistono consultare un medico. A seguito del contatto con la pelle, lavare con acqua e sapone sulla parte interessata e togliersi gli indumenti contaminati. Se il prodotto viene ingerito consultare immediatamente un medico.

Materiali di costruzione: La nostra esperienza mostra che i prodotti e le soluzioni non sono corrosive a contatto con i materiali usati per cisterne e tubi, quali vetroresina, materiale plastico e acciaio inossidabile. Ulteriori informazioni: vedi scheda di sicurezza.

Immagazzinaggio

Il prodotto è sensibile all'umidità, sia essa in forma di condensa che di spruzzi. Il contatto con piccole gocce d'acqua puo' causare la formazione di grumi.

HERCULES

Responsible Care®

Ashland Inc. and its subsidiaries ("Ashland") believe that all information provided with respect to its products is accurate at the time such information is provided. All statements, information, and data presented herein are believed to be accurate and reliable, but are not to be taken as a guarantee, an express warranty, or an implied warranty of merchantability or fitness for a particular purpose, or representation, express or implied, for which Ashland assumes legal responsibility. They are offered solely for your consideration, investigation, and verification. All recommendations or suggestions contained herein must be evaluated by the user to determine their applicability or suitability for a particular application. Users are encouraged to read and understand the Material Safety Data Sheet (MSDS) and to abide by all use and safety recommendations detailed therein and on all product labeling. No freedom to use any patent owned by Ashland is to be inferred. ®Trademark owned by a third party. © Registered trademark, Ashland or its subsidiaries, © 2008, Ashland.

Il prodotto deve essere pertanto immagazzinato in ambienti chiusi e protetto dall'umidità.
I grumi che si possono eventualmente riscontrare, sono in genere facilmente solubili mediante sollecitazione meccanica come per esempio il pompaggio a ricircolo e non compromettono la resa del prodotto.

La temperatura di stoccaggio non dovrebbe essere sopra 40 °C per un elevato periodo.

WGK (classe di rischio per le acque)
1 leggermente pericoloso acque
(autoclassifica)

Stabilità

Materiale in polvere in imballi originali:	almeno 12 mesi
Soluzioni-madre 0,5% in acqua potabile*:	almeno 1 settimana
Soluzioni pronte 0,1% in acqua potabile*:	almeno 3 giorni

Acqua Potabile: circa 25 °dH (gradi di durezza tedeschi), pH: circa 7, conducibilità: circa 600 µS/cm

Imballaggio

Sacchetti da 25 Kg
Big Bag da 625 kg

Ashland Hercules Water Technologies

Tutte le dichiarazioni, le informazioni e i dati qui presentati sono da ritenersi accurati ed affidabili, ma non devono essere considerati come garanzia, sia essa implicita o esplicita, in merito alla commerciabilità o all'idoneità ad un particolare scopo, né come dichiarazione, implicita o esplicita, per la quale il venditore si assume la responsabilità legale, ma sono presentati unicamente ai fini di un esame, una valutazione e una verifica. Dichiarazioni o suggerimenti in merito al possibile utilizzo di questo prodotto sono rilasciati senza garanzia che il relativo utilizzo non violi il diritto di brevetto e non sono da intendersi come esortazione alla violazione di tale diritto.

Status: 16.11.2012

Ashland Industries Deutschland GmbH
Registered address
Paul-Thomas-Str. 56, D-40599 Düsseldorf
Mailing address
Fütingsweg 20, D-47805 Krefeld

Germany
Tel: +49 2151 38 03
Fax:+49 2151 38 1066
www.ashland.com

HERCULES

Responsible Care®

Ashland Inc. and its subsidiaries (Ashland) believe that all information provided with respect to its products is accurate at the time such information is provided. All statements, information, and data presented herein are believed to be accurate and reliable, but are not to be taken as a guarantee, an express warranty, or an implied warranty of merchantability or fitness for a particular purpose, or representation, express or implied, for which Ashland assumes legal responsibility. They are offered solely for your consideration, investigation, and verification. All recommendations or suggestions contained herein must be evaluated by the user to determine their applicability or suitability for a particular application. Users are encouraged to read and understand the Material Safety Data Sheet (MSDS) and to abide by all use and safety recommendations detailed therein and on all product labeling. No freedom to use any patent owned by Ashland is to be inferred. ™Trademark owned by a third party. ® Registered trademark, Ashland or its subsidiaries. © 2009, Ashland.

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

ANALISI GRANULOMETRICA DI UN TERRENO - ASTM D422-63

Cliente :	Cave di Frisolino Srl		
Località :	Materiale utilizzato Cantiere Genova		
Identificazione Campione :	C1		
Profondità (m) :	-		
Tipo Campione :	Rimaneggiato	Data Ricevimento :	25/02/2015
Colore :	Bruno chiaro	Data Esecuzione Prova :	26/02/2015
Descrizione del Materiale :	Argilla di bassa plasticità	Class U.S.C.S. :	CL

DATI GRANULOMETRICI

Ciottoli (%)	0.00
Ghiaia (%)	0.00
Sabbia (%)	0.72
Limo (%)	87.20
Argilla (%)	21.43
Fini (%)	99.28
D. max (mm)	N.D.

ALTRI PARAMETRI

D_{60} (mm)	0.021
D_{50} (mm)	0.015
D_{30} (mm)	0.008
D_{10} (mm)	N.D.
C_c	N.D.
C_u	N.D.

FRAZIONE GRANULARE

Forma : N.D.
Durezza : N.D.
Note:
-

SETACCIATURA

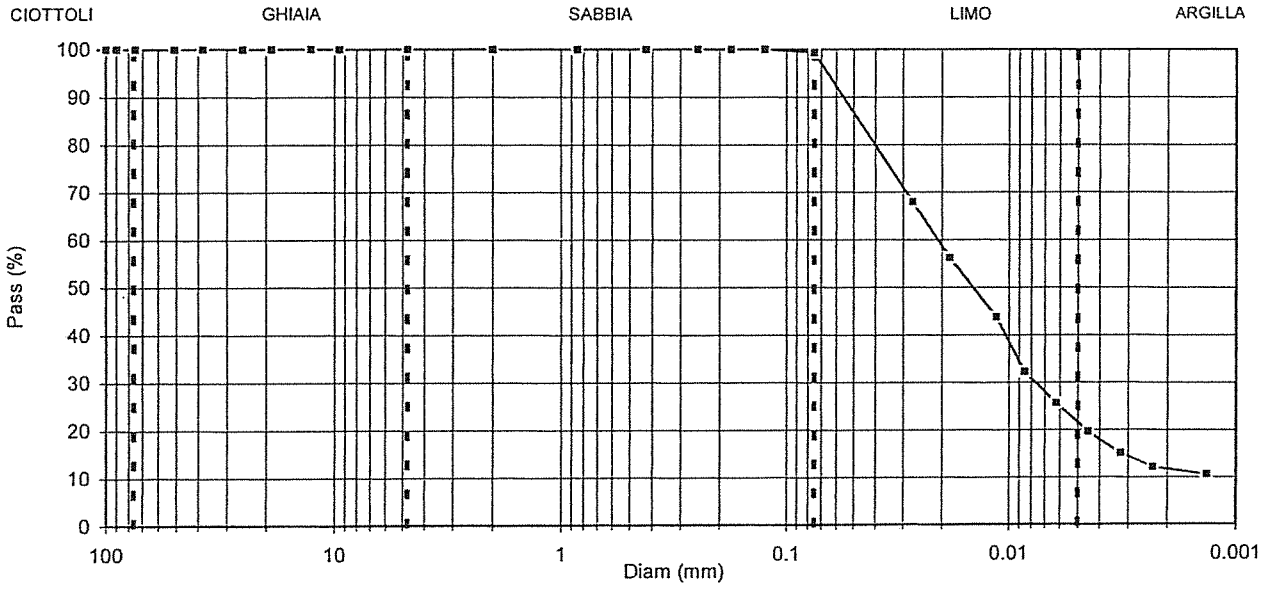
D (mm)	Pass (%)
125.00	100.00
100.00	100.00
90.00	100.00
75.00	100.00
50.80	100.00
38.10	100.00
25.40	100.00
19.00	100.00
12.70	100.00

SETACCIATURA

D (mm)	Pass (%)
9.50	100.00
4.75	100.00
2.00	100.00
0.85	100.00
0.425	100.00
0.250	100.00
0.177	100.00
0.125	100.00
0.075	99.28

SEDIMENTAZIONE

D (mm)	Pass (%)
0.0272	67.93
0.0185	56.20
0.0114	43.80
0.0085	32.20
0.0062	25.66
0.0045	19.63
0.0032	15.10
0.0023	12.08
0.0013	10.57



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey

Operatore : Dott. Geol. Sergio Vergano

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO - INDICE DI PLASTICITA' - ASTM D4318-10

Cliente :	Cave di Frisolino Srl
Località :	Materiale utilizzato Cantiere Genova
Identificazione Campione :	C1
Profondità (m) :	-
Tipo Campione :	Rimaneggiato
Colore :	Bruno chiaro
Descrizione del Materiale :	Argilla di bassa plasticità

Data Ricevimento : 25/02/2015
Data Esecuzione Prova : 26/02/2015
Class U.S.C.S. : CL

LIMITE LIQUIDO (METODO A - MULTIPOINT)

Numero colpi (N)	32	27	20
Peso lordo umido (g)	48.34	38.02	50.09
Peso lordo secco (g)	42.53	34.62	43.32
Tara (g)	26.40	25.67	26.65
Peso netto secco (g)	16.13	8.95	16.67
Peso acqua (g)	5.81	3.40	6.77
Contenuto acqua (%)	36.0	38.0	40.6

w % (per N=25) 38.7

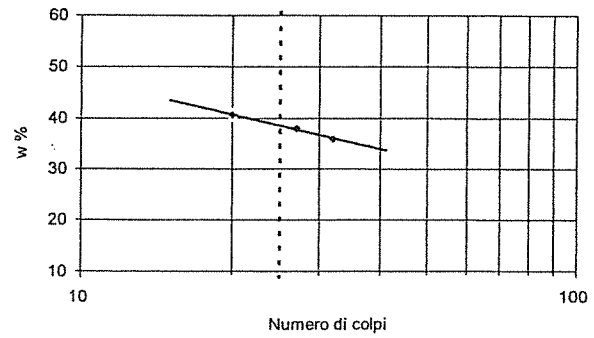
LIMITE PLASTICO

Peso lordo umido (g)	31.16	31.89
Peso lordo secco (g)	30.30	30.60
Tara (g)	26.52	25.01
Peso netto secco (g)	3.78	5.59
Peso acqua (g)	0.86	1.29
Contenuto acqua (%)	22.8	23.1

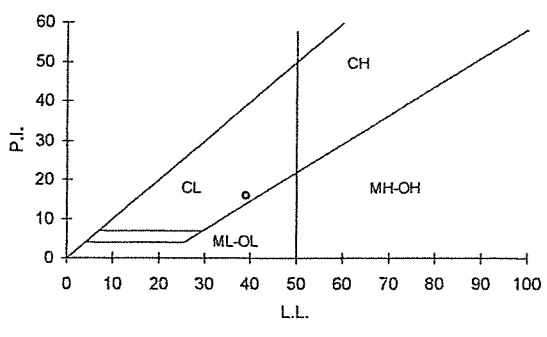
w % medio 22.9

LIMITE DI LIQUIDITA'	39
LIMITE DI PLASTICITA'	23
INDICE PLASTICITA'	16

DETERMINAZIONE LIMITE LIQUIDO



CARTA DI PLASTICITA' DI CASAGRANDE



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Sergio Vergano
Note :

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR MODIFICATA - ASTM D 1557-12

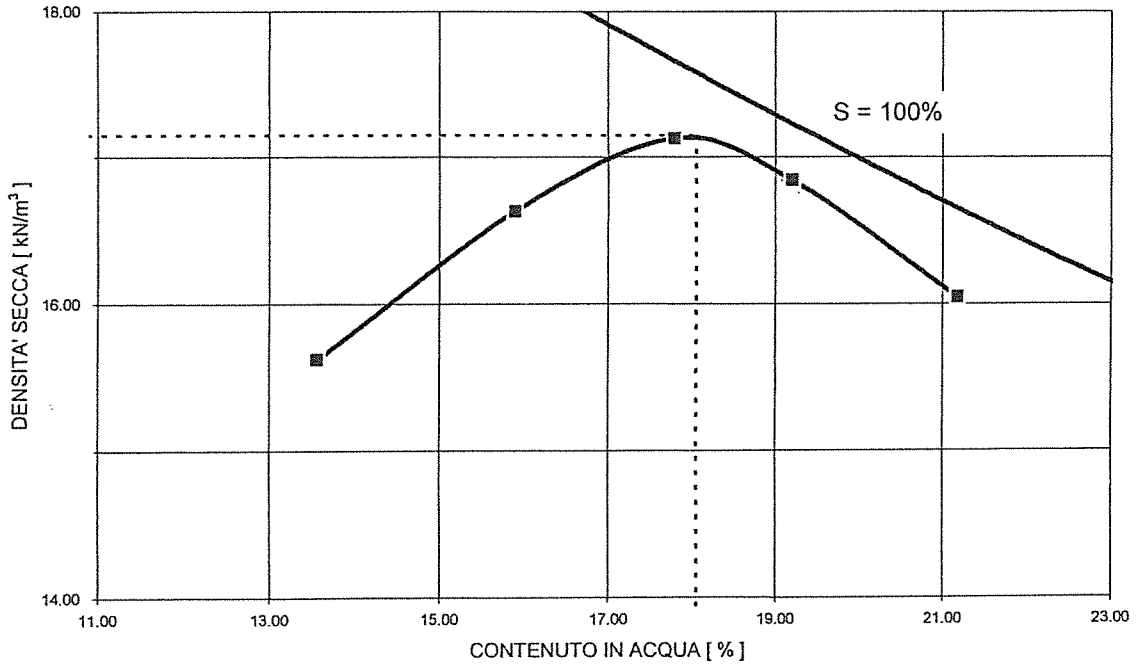
Cliente :	Cave Frisolino		
Località :	Materiale utilizzato cantiere Genova		
Id. Campione :	C1	Data Ricevimento :	25/02/2105
Profondità (m) :	-	Data Esecuzione Prova :	02/03/2015
Descrizione :	Argilla di bassa plasticità		

Procedura (A-B-C) : A
Metodo (Umido-Secco) : Umido
Tipo di compattatore : Automatico
Energia di compattazione : 2700 kJ/m^3
Peso specifico (stimato) : 2.65
Num. Strati : 5 - Colpi per strato : 25

Contenuto in acqua naturale [%] : 12.4
T [%] 4.75mm: 0
P [%] 4.75mm: 100

Provino [#]	γ [kN/m^3]	w [%]	γ_d [kN/m^3]
1	17.74	13.56	15.62
2	19.27	15.90	16.63
3	20.18	17.79	17.13
4	20.08	19.20	16.84
5	19.44	21.18	16.04

DENSITÁ SECCA MASSIMA:	**[kN/m^3]**	**17.15**
CONTENUTO IN ACQUA OTTIMO:	**[%]**	**18.05**



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Operatore : Dott. Geol. Cristiano Pastore

G.E.T.
GEOTECHNICAL and ENGINEERING TESTING srl
Laboratorio Geotecnico - Genova

PROVA DI PERMEABILITÀ IN CELLA TRIASSIALE - A.S.T.M. D 5084-10

Cliente :	Cave di Frisolino Srl		
Località :	Materiale utilizzato cantiere Genova		
Id. campione :	C1		
Profondità (m) :	-		
Tipo campione :	Indisturbato	Data ricevimento :	25/02/2015
Descrizione:	Argilla sabbiosa e limo di bassa plasticità	Data Prova :	04/03/2015

CONDIZIONI INIZIALI

Diametro		[cm]	3.81
Altezza		[cm]	7.62
Peso di volume		[kN/m^3]	19.08
Contenuto in acqua		[%]	17.09
Densità secca		[kN/m^3]	16.30
Peso specifico	(misurato)	[-]	2.707
Indice dei vuoti		[-]	0.629
Grado di saturazione		[%]	73.5

Pressione di consolidazione	[kPa]	65
Portata	[cm^3]	3.0
Carico Idraulico	[cm]	110.0
Tempo	[sec]	45300
Coeff. perm. k	[cm/sec]	4.02E-07
Portata	[cm^3]	2.5
Carico Idraulico	[cm]	110.0
Tempo	[sec]	37200
Coeff. perm. k	[cm/sec]	4.02E-07
Portata	[cm^3]	2.9
Carico Idraulico	[cm]	110.0
Tempo	[sec]	43680
Coeff. perm. k	[cm/sec]	4.03E-07

VALORE MEDIO DI k	[cm/sec]	4.03E-07	T [°C]	18.0
VALORE DI k (20°C)	**[cm/sec]**	**4.23E-07**		

NOTE : Prova eseguita in cella triassiale con provino ricavato da test proctor modificato

Direttore Tecnico : Dott Geol. Paolo Brasey Operatore : Dott. Geol. Sergio Vergano

RINA Consulting - GET Srl

PROVA DI COMPATTAZIONE PROCTOR MODIFICATA - ASTM D 1557-12

Cliente : CAVE DI FRISOLINO S.R.L.
Località : Impianto di Frisolino - Ne' (GE)
Id. Campione : C1 - fanghi di estrazione
Profondità (m) : -
Descrizione : Fanghi da estrazione

Data Ricevimento : 05/04/2019
Data Esecuzione Prova : 08/04/2019

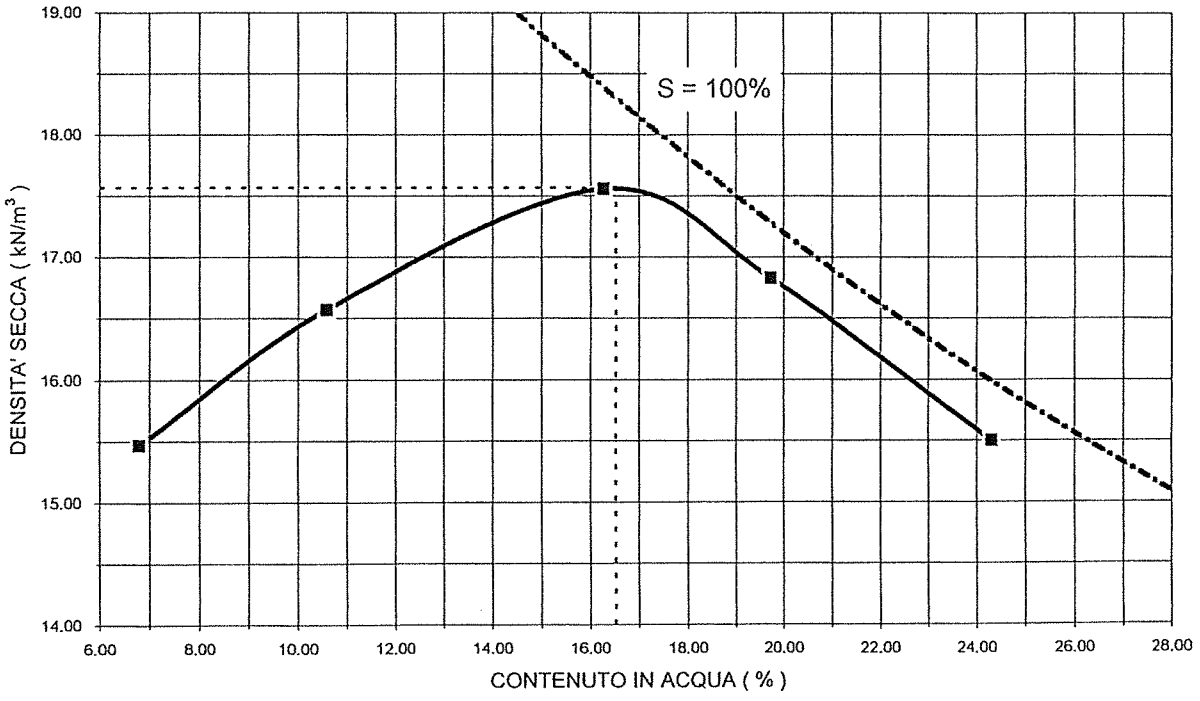
Procedura (A-B-C) : A
Tipo di compattatore : Automatico
Peso specifico (stimato) : 2.7

Metodo (Umido-Secco) : Umido
Energia di compattazione : 2700 kJ/m^3
Num. Strati : 5 - Colpi per strato : 25

Contenuto in acqua naturale (%) : 29.9
T (%) 4.75mm: 0
P (%) 4.75mm: 100

Provino #	γ (kN/m^3)	w (%)	γ_d (kN/m^3)
1	16.52	6.79	15.47
2	18.32	10.58	16.57
3	20.42	16.27	17.56
4	20.15	19.73	16.83
5	19.27	24.31	15.50

DENSITÁ SECCA MASSIMA: (kN/m^3) **17.57**
CONTENUTO IN ACQUA OTTIMO: (%) **16.52**



Direttore : Dott. Geol. Paolo Brasey
Sperimentatore: Dott. Geol. Cristiano Pastore

RINA Consulting GET Srl

PROVA DI PERMEABILITÀ IN CELLA TRIASSIALE - ASTM D5084-10 - Metodo A

Cliente :	CAVE DI FRISOLINO S.R.L.		
Località :	Impianto di Frisolino - Ne' (GE)		
Id. campione :	C1 - fanghi di estrazione		
Profondità (m) :	-		
Tipo campione :	Ricostruito	Data ricevimento :	05/04/2019
Descrizione:	Fanghi da estrazione	Data Prova :	11/04/2019

CONDIZIONI INIZIALI

Diametro		(cm)	3.81
Altezza		(cm)	7.62
Peso di volume		(kN/m^3)	20.41
Contenuto in acqua		(%)	16.65
Densità secca		(kN/m^3)	17.49
Peso specifico	(stimato)	(-)	2.70
Indice dei vuoti		(-)	0.51
Grado di saturazione		(%)	87.44

Pressione di confinamento	(kPa)	25
Portata	(cm^3)	1.4
Carico Idraulico	(cm)	128
Tempo	(sec)	79200
Coeff. perm. k	(cm/sec)	8.90E-08
Portata	(cm^3)	1.7
Carico Idraulico	(cm)	128
Tempo	(sec)	108120
Coeff. perm. k	(cm/sec)	7.97E-08
Portata	(cm^3)	1.2
Carico Idraulico	(cm)	128
Tempo	(sec)	73800
Coeff. perm. k	(cm/sec)	8.49E-08

VALORE MEDIO DI k	(cm/sec)	8.45E-08	T (°C)	19.0
VALORE DI k a 20°C	**(cm/sec)**	**8.66E-08**		

NOTE : Prova eseguita in cella triassiale

Direttore Tecnico : Dott Geol. Paolo Brasey Sperimentatore: Dott. Geol. Cristiano Pastore

CHEMILAB STUDIO ASSOCIATO
CONSULENZE E CONTROLLI AMBIENTALI - CONSULENZE DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE
*Sistema di gestione della qualità **UNI EN ISO 9001:2015** Certificato da URS*

Spett.le
Cave di Frisolino S.r.l.
Viia Frisolino loc.Rocche
16040 Ne Ge

Rapporto di Prova 18122834

Codice campione	18122834	**Matrice**	fanghi		
Tipo Prova	cessione Dec. N.186/06 - recupero		**Campionamento**	a cura del committente	
Contenitore	sacco		**Data Campionamento**		11/12/2018
Data accettazione	11/12/2018	**Data inizio Prove**	11/12/2018	**Data Fine Prove**	21/12/2018

Luogo di prelievo Frantoio Ex Fornace Impianto, Frisolino Ne
Nome Campione: Fanghi da estrazione

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato - Incertezza*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
pH	UNI 12457 + APAT CNR-IRSA 2060 Man. 29 : 2003	**10,5**	pH	5,5 - 12,0	
COD	UNI 12457 + APAT CNR-IRSA 5130 Man. 29 : 2003	**<7**	mg/l	30	
Fluoruri	UNI 12457 + APAT CNR-IRSA 4200 Man. 29 : 2003	**0,24**	mg/l	1,5	
Cloruri	UNI 12457 + APAT CNR-IRSA 4020 Man. 29 : 2003	**<2,5**	mg/l	100	
Nitrati	UNI 12457 + APAT CNR-IRSA 4020 Man. 29 : 2003	**<2,5**	mg/l	50	
Solfati	UNI 12457 + APAT CNR-IRSA 4020 Man. 29 : 2003	**26,5**	mg/l	250	
Cianuro	UNI 12457 + APAT CNR-IRSA 4070 Man. 29 : 2003	**<5**	ug/l	50	
Arsenico	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<5**	ug/l	50	

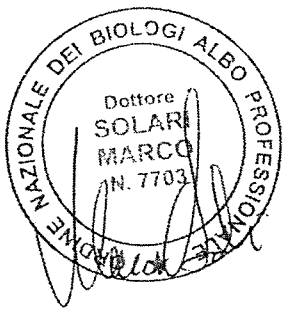
L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 5/2/98 e s.m.i. (Dec. N. 186/06)
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in parte senza l'autorizzazione scritta del Laboratorio. (#) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it
Chemilab Studio Associato di Marco Solari - Elisabetta Solari - Michele Solari - Lorenza Solari
Via Damiano Chiesa, 32 - 16043 Chiavari (GE) Telefono 0185.324970
Partita IVA 00193720992
Codice Fiscale 02762470108

PARAMETRI

Analita	*Metodo della Prova*	*Risultato - Incertezza*	*U.M.*	*V.L.*	*Note*
Bario	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<0,1**	mg/l	1	
Berillio	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<1**	ug/l	10	
Cadmio	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<0,5**	ug/l	5	
Cobalto	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<2**	ug/l	250	
Cromo totale	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<5**	ug/l	50	
Mercurio	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<0,1**	ug/l	1	
Nichel	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<1**	ug/l	10	
Piombo	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<1**	ug/l	50	
Rame	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<0,005**	mg/l	0,05	
Selenio	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<1**	ug/l	10	
Vanadio	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**15**	ug/l	250	
Zinco	UNI 12457 + EPA 6010C 2007	**<0,01**	mg/l	3	
Amianto (##)	DM 06/09/94	**<L.D.**	mg/l	30	

(L.D.)- Limite di determinazione della metodologia impiegata per l'esecuzione della prova
(##) Subappaltato a Laboratorio Qualificato presso il Ministero della Salute per la ricerca di Amianto secondo il D.M. 6/9/94

Il Direttore Generale
Dott. Marco Solari Iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi al N° 7703



L'analisi si riferisce solo al campione preso in esame.
V.L. Valori Limite secondo la normativa D.M. 5/2/98 e s.m.i. (Dec. N. 186/06)
Il presente documento, non può essere duplicato e/o riprodotto in parte senza l'autorizzazione scritta del Laboratorio. (#) - Prova sub appaltata.
Azienda fornita di Software Gestionale GestChem (R) www.gestchem.it

Chemilab Studio Associato di Marco Solari - Elisabetta Solari - Michele Solari - Lorenza Solari
Via Damiano Chiesa, 32 - 16043 Chiavari (GE) Telefono 0185.324970
Partita IVA 00193720992
Codice Fiscale 02762470108