

Inzago, Aprile 2015

**COMMISSIONE SORVEGLIANZA DISCARICHE DI CASCINA REDENTA INZAGO  
OPERAZIONI DI COLLAUDO DA PARTE DI A.R.P.A.  
LOTTO C, BACINO 3**

Le operazioni di collaudo del **bacino 3** da parte di A.R.P.A si sono svolte secondo un programma concordato con Systema e successivamente al completamento dell'escavazione e preparazione del bacino da parte di Systema. Il bacino si presenta come nelle figure che seguono:

Bacino 3 Lato Nord



Bacino 3 Lato Sud



Le operazioni di collaudo effettuate sono le seguenti:

1. **Verifica delle misure e quote di progetto**
2. **Verifica materiale del fondo**
3. **verifica portanza e densità del fondo**
4. **Verifica geomagnetica del fondo**
5. **Caratterizzazione argilla fondo barriera geologica**

## 1. VERIFICA DELLE MISURE E QUOTE DI PROGETTO

L'operazione prevede:

**La rilevazione** delle quote di progetto dello scavo (quote basamento, pendenza basamento per raccolta percolato, inclinazione pareti laterali, cubatura complessiva).

L'operazione è stata effettuata da A.R.P.A. con strumenti satellitari GPS e da Systema (in contraddittorio) con strumenti ottici di rilevazione di tipo tradizionale.

ARPA ha precisato che il rilievo mediante GPS è fondamentale più immediato nell'esecuzione pratica, anche se vincolato fortemente dalle condizioni di "ricezione" del segnale, che può essere limitato sia da situazioni climatiche generali, sia da condizioni particolari della discarica (nelle discariche in fossa è possibile che lo strumento non riceva correttamente il segnale da tutti i satelliti necessari per l'effettuazione della misura). I possibili errori in eccesso o in difetto risultano comunque di piccola entità. Su nostra richiesta siamo stati assicurati che la misura della pendenza del fondo (molto importante per il deflusso del percolato) è stata eseguita con particolare cura.

### Misure del fondo (superficie, quota e angolo di inclinazione)





## Misure del perimetro esterno



## 2. VERIFICA MATERIALE DEL FONDO

Il fondo è stato opportunamente escavato, spianato e pressato con mezzi meccanici da Systema.

La verifica del materiale del fondo è stata effettuata tramite scavo di 4 fosse, in punti diversi, profonde 2 metri teorici. Il materiale asportato è stato esaminato a vista nella sua composizione fisica e geologica. Lo scavo di 3 fosse su 4 si è dovuto limitare ad una profondità inferiore a 2 metri perché è stata trovata ROCCIA compatta. Le 4 fosse non hanno rilevato tracce di falda.

## Escavazione fosse



**Verifica materiale del fondo, i piedi dell'operatore poggiano sulla roccia compatta.**



### **3. VERIFICA PORTANZA E DENSITA' DEL FONDO**

La verifica della portanza e densità del fondo è importante per assicurare l'indefornabilità della base, sotto la pressione dei rifiuti accumulati, garantendo il normale deflusso del percolato verso la stazione di emungimento. L'operazione si svolge in due fasi:

- a) Verifica della densità del terreno (4 campioni in punti diversi)
- b) Verifica portanza del terreno (4 campioni in punti diversi)

#### **a) Verifica densità del terreno**

L'operazione consiste nello scavare una buca, con determinate dimensioni, conservando il materiale asportato. Riempire la buca con della sabbia finissima avente caratteristiche note ai tecnici.

Confrontando in laboratorio il peso e l'umidità dei due materiali è possibile determinare la densità del terreno.



**Verifica della densità del terreno (scavo buca)**



**Verifica della densità del terreno (riempimento buca)**





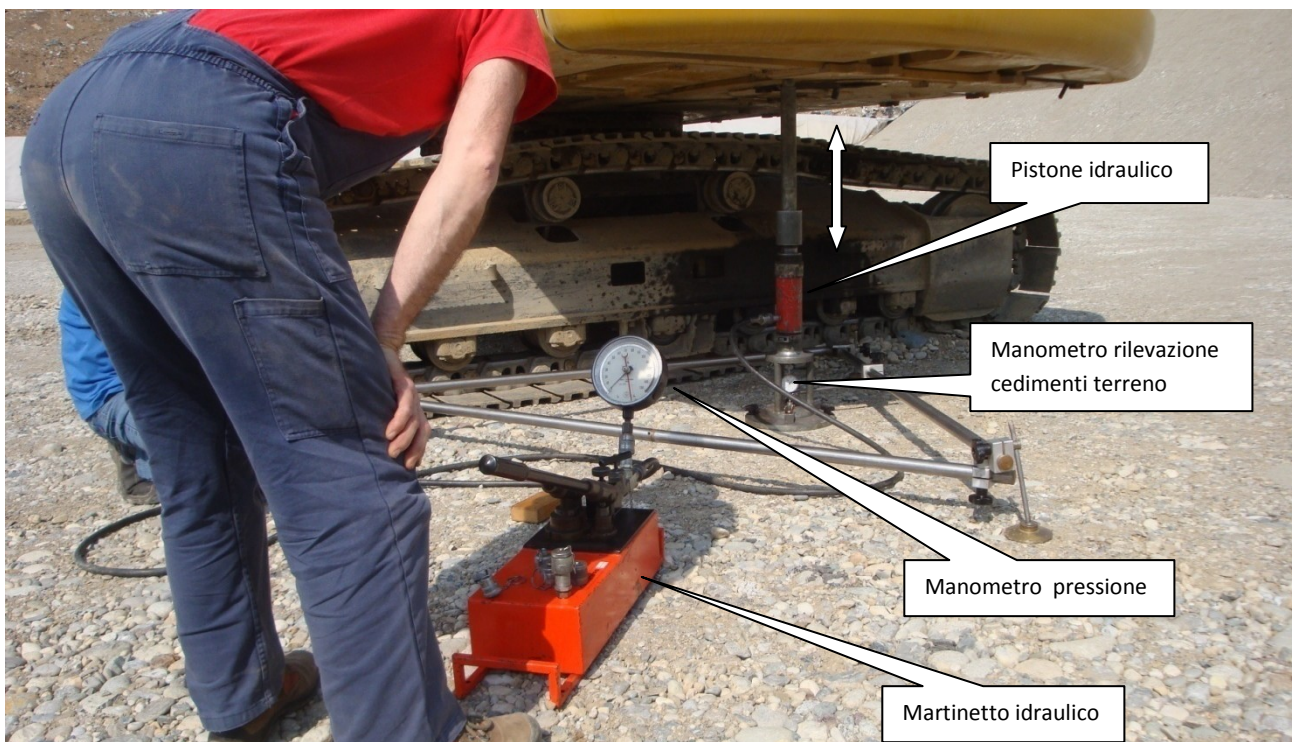
## b) Verifica portanza del fondo

La verifica consiste nell'effettuazione delle prove di "carico in piastra". Uno speciale strumento meccanico con una base circolare viene posizionato in bolla sulla superficie da testare. In testa allo strumento viene applicata una pressione di un certo valore. La pressione avviene tramite un martinetto idraulico che aziona un pistone. Il pistone, contrapponendosi con la parte inferiore di una ruspa (vedi figura), applica una determinata pressione sulla piastra poggiata sul terreno. Uno apposito manometro verifica il cedimento del terreno sottostante. Sono state effettuate 12 misure con carichi crescenti a distanza di due minuti l'un l'altra, verificando e annotando, ogni volta, la misura di cedimento del terreno. Elaborando questi dati in laboratorio è possibile stabilire la portanza del terreno. Sull'intera area della discarica il test è stato ripetuto 4 volte in punti diversi.

### Verifica portanza del fondo: messa in bolla della piastra di prova



### Verifica portanza del fondo





#### 4. VERIFICA GEOMAGNETICA DEL FONDO

La verifica consiste nel misurare la permeabilità del fondo per la determinazione di anomalie litologiche. La misura viene effettuata da un magnetometro costituito da una barra caratterizzata da due estremità (gialle) che alloggiano, un trasmettitore di segnali elettromagnetici da un lato e un ricevitore di segnali elettromagnetici dall'altro lato. Il ritardo tra il segnale trasmesso e il segnale ricevuto determina il valore di permeabilità del fondo. La misura è stata effettuata sull'intera superficie del fondo.

#### Verifica Geomagnetica del fondo



#### 5. CARATTERIZZAZIONE ARGILLA FONDO BARRIERA GEOLOGICA

La verifica consiste nella misura dei valori di densità e permeabilità (verticale e orizzontale) di un banco prova di argilla che costituirà la barriera geologica del fondo. Il banco di prova è stato approntato da Systema utilizzando una porzione del lotto di argilla che verrà utilizzata per isolare il fondo. L'operazione si sviluppa in di tre fasi:

- a) Verifica permeabilità verticale e orizzontale
- b) Verifica della consistenza dell'argilla
- c) Prelievo campioni

#### Banco prova argilla opportunamente pressato con mezzi meccanici





### a) Verifica permeabilità verticale e orizzontale

Sulla superficie di argilla vengono infissi, in vari punti del banco prova, dei tubi rigidi trasparenti graduati e protetti da uno spessore isolante asportabile. All'interno del tubo viene versata dell'acqua fino a raggiungere un certo livello, al disotto dell'imboccatura. Si lascia penetrare l'acqua nell'argilla per una notte e si misura, sulla scala graduata, la quantità di acqua dispersa. L'isolamento del tubo viene applicato per evitare escursioni termiche che potrebbero falsare il test.



### b) Verifica consistenza dell'argilla,

Si procede come per la "verifica della consistenza del fondo", scavando manualmente un buco (conservando il materiale asportato) e riempiendolo con della sabbia fine di composizione nota. I test vengono effettuati in laboratorio.



### c) Prelievo campioni

Sono stati prelevati 4 campioni di permeabilità (per la determinazione della permeabilità orizzontale) e 2 di densità da esaminare in laboratorio



Le operazioni di collaudo sono terminate alle ore 12,30. Presso l'ufficio di Systema i collaudatori ARPA hanno stilato il verbale del loro intervento.

Membri della Commissione Discarica presenti in loco durante il collaudo:

Elio Mandelli  
Stefania Turconi

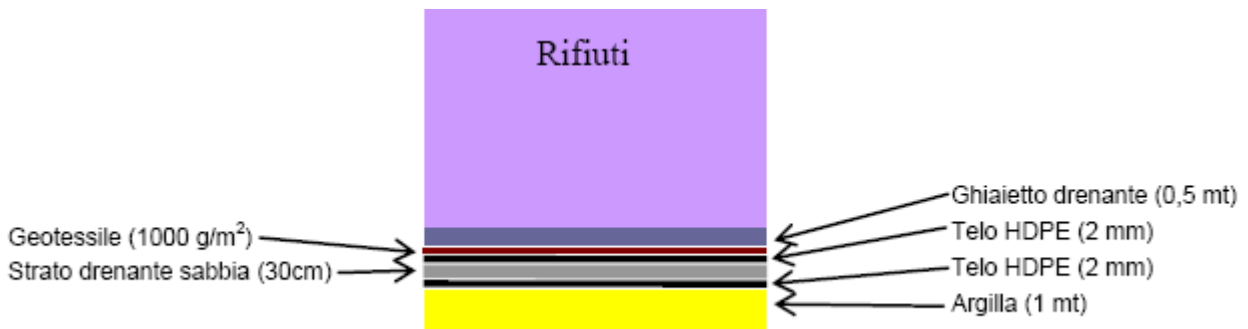
Segue Allegato



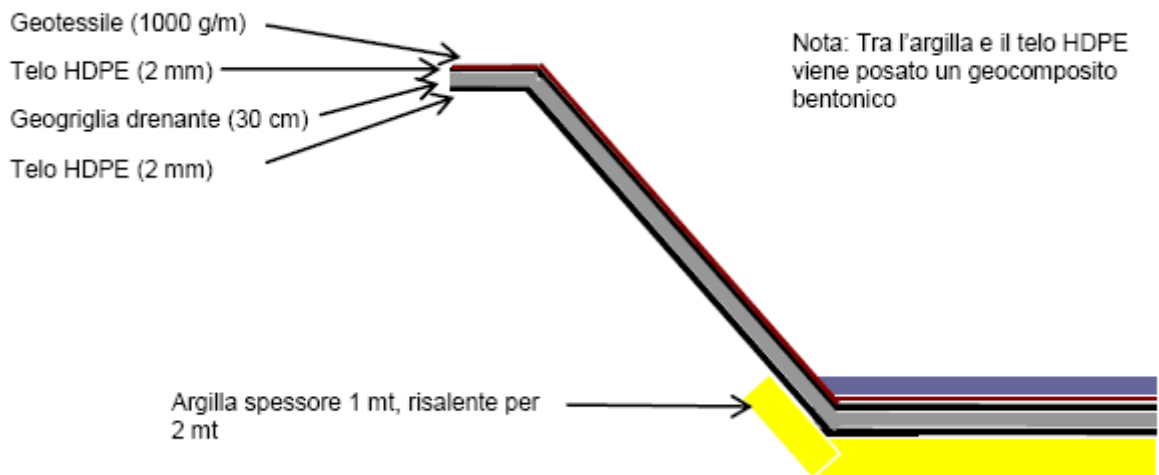
# Allegato

## Sezione del bacino a impermeabilizzazione completata

### Impermeabilizzazione della base



### Impermeabilizzazione delle sponde laterali



Inzago, Aprile 2015

e.m.