

Fanghi Bentonitici

A) Scopi e caratteristiche

Ormai sui fanghi di perforazione esiste una bibliografia estesa perciò dedicheremo a quest'argomento solo qualche cenno. Come già detto uno scavo può mantenersi stabile se è colmato da un fango costituito da una miscela colloidale d'acqua e argilla. Generalmente si utilizza la bentonite che è una particolare argilla, la quale si presta in modo specifico alla formazione di fanghi colloidali.

Le bentoniti vengono commercializzate, allo stato di polvere finissima in sacchi da 25 o 50 kg o sfusa.

Una buona bentonite deve avere le seguenti caratteristiche:

- Residui al vaglio da 10.000 maglie/cm ²	3 %
- Limite di liquidità	400
- Tenore d'umidità	15 %
- Viscosità marsh 1500/1000 della sospensione al 6% in acqua distillata	40"
- Decantazione della sospensione al 6% in 24 ore	2 %
- Acqua separata per pressofiltrazione di 450 cc della sospensione al 6 % in 30 minuti ¹ alla pressione di 7 kg/cm ²	18 cm ³
- pH dell'acqua filtrata	7
- Spessore del "cake" sul filtro della filtropressa	2,5 mm

Essa va miscelata con acqua dolce nel rapporto di 50-60 kg di bentonite per 1000 lt d'acqua

Il fango prodotto va tenuto a maturare per almeno 24 ore prima del suo impiego, per dare modo alla bentonite di idratarsi completamente. In molte specifiche tecniche s'indicano le caratteristiche principali che devono avere i fanghi prima dell'uso esse sono le seguenti:

- Peso specifico non superiore a 1,08 t/m³
- Viscosità marsh compresa tra 37-38" a 55"

Non sono d'accordo nel fissare, come generalmente si usa, il limite superiore del fango, sarei piuttosto del parere di fissare il limite inferiore di sotto al quale un fango cessa d'essere tale.

Durante il corso dello scavo, il fango è inevitabilmente inquinato dai detriti scavati, che determinano anche variazioni notevoli della sua composizione. Vi sono alterazioni chimiche del pH, di composizione; alla bentonite come mezzo disperso si aggiunge alle parti più fini del terreno che il fango incorpora a causa della sua viscosità. Mentre le parti grossolane del terreno sono separate dai fanghi già durante lo scavo, la sabbia ed i finissimi non sono eliminabili che a scavo ultimato, si usano due sistemi:

1) Sostituzione completa dei fanghi con altri già depurati e rigenerati con l'apporto di fanghi freschi.

2) Trattamento alla bocca dello scavo dei fanghi freschi e loro rigenerazione.

Il primo sistema è il più rapido, ma richiede una centrale per il trattamento e la rigenerazione dei fanghi che è possibile realizzare in cantiere solo se la quantità di diaframmi da eseguire supera certi valori (15.000-20.000 mq).

Il secondo sistema ovviamente è più lento e quindi incide sul tempo complessivo necessario per la costruzione del diaframma, però richiede meno spese d'impianto generale dei fanghi, ed è quindi utilizzato nei cantieri minori.

In ogni caso le attrezzature impiegate per la rigenerazione dei fanghi sono le stesse.

Si usa inoltre fissare dei valori massimi delle caratteristiche che i fanghi devono avere, durante la perforazione e prima dell'esecuzione del getto. Essi sono per lo più i seguenti:

- Peso specifico durante la perforazione non superiore a 1,25 t/m³
- Prima dell'inizio delle operazioni di getto non superiore a 1,15 t/m³
- Contenuto di sabbia non superiore al 5-6 % del volume.

Sono però contrario, ad una generalizzazione dei valori massimi accettabili; prendendo in considerazione per esempio, il peso del volume, quando s'incontrano terreni fini, il finissimo che può avere dimensioni pari, se non inferiori, a quella della miscela idratata della bentonite, entra a far parte integrante del fango perciò è in pratica impossibile separarlo dalla bentonite stessa. In questo caso il peso del volume può superare i limiti fissati, senza però che sia alterata la funzionalità del fango.

A volte succede che il capocantiere per mantenere il peso del volume entro determinati limiti, diluisca il fango con acqua, riportando il peso del volume al valore richiesto degradando però il fango, che perderà così buona parte delle sue proprietà colloidali. Lo stesso dicasi per le altre caratteristiche perciò, mi permetto di rivolgere un invito a quanti, sono preposti a stabilire i valori delle caratteristiche di un fango, perché tengano conto di volta in volta, nel definirli, del terreno attraverso il quale il diaframma è scavato. Penso, invece, che i valori di sabbia debbano essere abbassati al 3-4% ma che pure per loro, non si scenda al di sotto del 1-1,5% essendo ormai stato dimostrato, che un fango impoverito delle sue parti solide non risponde più al compito al quale è chiamato.

B) Confezionamento dei fanghi bentonitici

Il fango si ottiene miscelando la bentonite in polvere con acqua, con dosaggio a volume o a peso, con l'ausilio d'appositi mescolatori colloidali manuali o automatici a volte integrati da pompe centrifughe. I tempi di miscelazione non devono essere troppo brevi, e in altre parole non inferiori a 3', ma neppure troppo lunghi. Molte bentoniti sono confezionate additivandole con carbossimetilcellulosa che non sopporta un'eccessiva miscelazione, quindi la viscosità di un fango, raggiunge un optimum in un determinato tempo di miscelazione e poi decresce.

Sarebbe quindi buona norma eseguire, all'inizio del cantiere una serie di prove pratiche per determinare il miglior tempo di miscelazione.

C) Controllo delle caratteristiche dei fanghi

In cantiere dovrebbero essere a disposizione le attrezzature per il controllo delle caratteristiche dei fanghi, che in genere sono le seguenti:

- Bilancia Baroid: per il peso del volume.
- Cono di Marsh: per la viscosità del fango.
- Sabbimetro Baroid: per il contenuto di sabbia.
- Cartine reagenti: per il controllo del pH dell'acqua
- La filtro pressa per il controllo dell'acqua libera che potrebbe essere richiesta solo per cantieri di una certa importanza, con impianto per la produzione e rigenerazione dei fanghi centralizzati.

Centrale di produzione dei fanghi bentonitici

Una centrale razionale deve avere almeno quattro vasche per lo stoccaggio e il trattamento dei fanghi.

Due vasche servono alternativamente come deposito dei fanghi freschi, nel senso che un contenitore raccoglie il fango prodotto durante la giornata e l'altro il fango prodotto il giorno precedente e alimenta il cantiere.

La capacità di queste vasche deve essere pari a 1,5 volte il volume del fango mediamente utilizzato in una giornata lavorativa.

Un'altra vasca, deve raccogliere il fango di recupero dai getti e anch'essa, deve avere una capacità corrispondente a 1,5 volte dei pannelli prodotti giornalmente. Nella quarta vasca confluiscono e sono miscelati fra loro i fanghi di recupero (che sono stati dissabbiati ed eventualmente additivati con correttivi atti a riportare il valore del pH nei valori stabiliti) e le bentoniti fresche. Da questa vasca il fango è poi inviato ai punti d'utilizzo. Questa vasca deve contenere una quantità di fanghi pari al volume necessario allo scavo dei pannelli prodotti. Le caratteristiche sopra richieste sono quelle di una centrale di confezionamento e rigenerazione dei fanghi che viene per lo più stoccata in cantieri, come prima detto, di una certa dimensione. Negli altri casi l'impianto si riduce ad un semplice mescolatore ed ad un massimo di due vasche di raccolta del fango; una per la produzione dello scavo in corso ed un'altra per il recupero dei fanghi provenienti dal getto del pannello.

Dissabbiaggio dei fanghi

E' un'operazione che si deve considerare indispensabile se si vuole riutilizzare un fango.

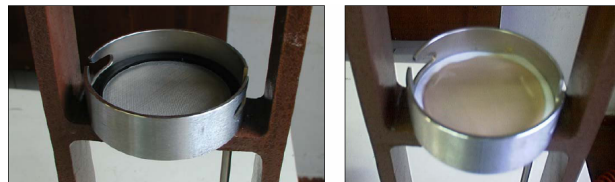
Com'è ovvio alla fine di uno scavo il fango di perforazione è inquinato dalle parti di terreno che rimangono in sospensione in lui.

Mentre la separazione del finissimo è in concreto impossibile se non diluendone la concentrazione con l'aggiunta di fango fresco, quella della sabbia è ormai realizzabile con relativa facilità, usando appositi dissabbiatori a ciclone che nelle dimensioni correnti sono in grado di dissabbiare circa 100 m³ di fango/ora.

Generalmente alla fine di uno scavo il contenuto di sabbia raggiunge valori variabili dal 10 al 15% in volume; con questi dissabbiatori a ciclone si può ridurre tranquillamente il tenore di sabbia al 3-4%.

Il basso contenuto di sabbia in un fango, durante il getto è fondamentale per la sua buona riuscita, infatti, il fango a contatto con il calcestruzzo in corso di getto oltre ad avere un più alto contenuto di sabbia per il naturale effetto della decantazione, è inquinato dalla calce libera dovuta alla presa del cemento che provoca la sua flocculazione con un conseguente abnorme incremento della viscosità.

In pratica se il tenore in sabbia nel fango è elevato, la consistenza di un fango flocculato è simile a quella del calcestruzzo con il qual è a contatto, perciò è inevitabile che parte di questo fango sia inglobato nel getto soprattutto ai lati del pannello in corrispondenza dei giunti



Filtropressa prima e dopo la prova del "Cake" del fango.

- Bilancia Baroid: per il peso del volume.
- Coni di Marsh: per la viscosità del fango.
- Cartine reagenti: per il controllo del pH dell'acqua
- La filtropressa per il controllo dell'acqua libera (spessore del "Cake").

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO D SABBIA**N° 167-00**

Il contenuto di sabbia del fluido di perforazione viene definito come qualsiasi cosa che abbia una dimensione superiore ai 74 micron ed è misurata da un apposito dispositivo. Il test può essere realizzato su fanghi bassi solidi così come su fanghi pesanti. E' importante sottolineare che il contenuto eccessivo di sabbia del fluido di perforazione porta al deposito di uno strato spesso di "cake" (crema) sulla parete del foro, che può depositarsi nel foro quando termina la circolazione. Un alto contenuto di sabbia può inoltre causare un'eccessiva abrasione delle parti della pompa e delle connessioni dei tubi e interferisce con gli strumenti della perforazione e l'installazione dei tubi di rivestimento.

Attrezzatura:N° delle parti

167-10	Setaccio, maglia 200, diametro 2.5 pollici (63.5 mm)
167-20	Imbutto per fissare il setaccio
167-30	Provetta, bicchiere graduato da 0 a 20%.

Procedura del test:

1. Riempire l'apposito bicchiere con un campione di fluido di perforazione appena mescolato fino alla linea "mud to bere" (fango fino qui). Aggiungere acqua fino al segno "water to bere" (acqua fino qui). Chiudere con il pollice la bocca della provetta e mescolare vigorosamente.
2. Versare la miscela sopra il setaccio pulito e bagnato e scartare il liquido passante. Aggiungere dell'acqua nella prova mescolare e r passare ancora al setaccio. Ripetere questo processo fino a quando la provetta è pulita e l'acqua che passa attraverso il setaccio è pulita. Lavare la sabbia trattenuta dal setaccio e liberarla di particelle di fango e argillite o di qualsiasi altra cosa.
3. Porre l'imbuto capovolto sopra il setaccio. Senza far cadere la sabbia trattenuta dal setaccio, invertire il tutto e inserire l'estremità dell' imbuto nell'apertura della provetta di vetro. Con un po' d'acqua attraverso la parte posteriore dello setaccio, togliere la sabbia dal setaccio e porla nella provetta. Attenzione a non farla traboccare. Lasciare che la sabbia depositi completamente nel fondo della provetta
4. Fare la lettura del volume in percentuale (94 della sabbia sulla gradazione della provetta).

Relazione:

Riportare il contenuto di sabbia del fluido di perforazione in percentuale del volume (%). Riportare l'origine del campione di fango, sul mescolatore concavo di aspirazione, etc. Solidi grossolani. oltre alla sabbia come ad esempio materiale con perdita di circolazione e barite grossolana saranno trattenuti dal setaccio e la presenza di questi solidi dovrebbe essere annotata nel rapporto sul fango.

Note:

1. Non forzare i solidi attraverso il setaccio.
2. Lavare e asciugare l'imbuto, il setaccio e la provetta dopo ogni uso.
3. Quando si toglie il contenuto dal setaccio per porlo nella provetta, fare attenzione a non appoggiare l'imbuto direttamente sulla provetta; questo potrebbe bloccare il flusso d'aria e quindi ritardare il fluire dell'acqua nella provetta. Tenere la parte finale dell'imbuto proprio all'interno della provetta senza appoggiare l'imbuto direttamente sulla provetta stesso.

ISTRUZIONI BILANCIA DEL FANGO BAROID

La densità o il peso di un dato volume di liquido è determinato dall'utilizzo di un'apposita bilancia per il fango. L'asta è graduata e permette una misura accurata entro $\pm 0,1$ libbre per gallone. La bilancia è costruita in modo tale che il contenitore del fango fissato all'estremità dell'asta è bilanciato da un contrappeso fissato all'estremità opposta, con un peso scorrevole libero di muoversi lungo la scala graduata. Una bolla di livello montata sull'asta indica quando il sistema è in bilancia.

Il peso del fango può essere letto direttamente sulla bilancia, espresso come:

Bilancia del fango di metallo

6.5 - 23 libbre per gallone

0.8 - 2.75 peso specifico

Bilancia del fango di plastica

8.0 25 libbre per gallone

1000 - 3000 peso specifico (kg per m³)

60 - 185 libbre per piede³

450 - 1300 libbre per pollice quadrata per 1000 piede

Procedura del test:

1. Porre la base della bilancia (preferibilmente nella custodia in dotazione) su di una superficie piana
2. Misurare la temperatura del fluido e registrare sul modulo appropriato.
3. Riempire il contenitore del fango (pulito e asciutto) fino alla sommità con il campione di fango da pesare.
4. Porre il coperchio al contenitore / tazza e sistemarlo con una leggera torsione. Assicurarsi che un po' di fango fuoriesca dal foro del contenitore in questo modo viene assicurato il completo riempimento del contenitore e la fuoriuscita di ogni aria e o gas intrappolato.
5. Coprire il foro nel coperchio con un dito e lavare via il fango in eccesso dalla parte esterna del contenitore e braccio. Poi asciugare completamente l'intera bilancia
6. Porre la bilancia sul coltello e muovere il cavaliere lungo l'asta fino a quando la tazza e il braccio sono bilanciati come indica la bolla.
7. Leggere il peso del fango all'estremità del cavaliere dalla parte del contenitore di fango.
- 8 Pulire e asciugare il contenitore dopo ogni utilizzo.

Risultati:

Riportare il peso del fango al più vicino 0.1 libbra per gallone. - 0.5 libbra per piede³ - 0,01 grammo per m³ o 10 kg per m³.

Calibratura / taratura:

1. La calibratura dello strumento può essere facilmente controllata misurando la densità dell'acqua fresca.
2. Riempire la tazza con acqua fresca e porre il cavaliere sulla linea dell'acqua a 8.3 libbre per gallone o 1,0 peso specifico. Aggiungere o rimuovere il coperchio dal bicchiere fino a quando lo strumento è in bilancia.