



ava Drilling Fluids & Services



AleAnna Resources LLC

Programma fango
TRAVA 2 DIR



A Newpark Company





AVA DRILLING FLUIDS & SERVICES

Programma fango
per

TRAVA 2 DIR
Onshore Mud Program
Issue #1

| Copie | Destinatario |
|-------|-----------------------|
| 1 | AleAnna Resources LLC |
| 1 | Ava S.p.A. |

Per la Contrattista

| | | | |
|-------------------|--------------------|--|-------------------------|
| Preparato: | Emanuele Pietrucci |  | Data: 09/10/2013 |
| Approvato: | Franco Arpini |  | Data: 09/10/2013 |

Per la Committente

| | | | |
|---------------------|--|--|--------------|
| Controllato: | | | Data: |
| Visto: | | | Data: |
| Approvato: | | | Data: |



INTRODUZIONE

La perforazione di questo pozzo interessa formazione prevalentemente argillose/sabbiose.

Il CP da 16" sarà battuto e successivamente lavato nella perforazione della fase da 12 ¼" utilizzando un fango FW-GE-PO a base bentonitica arricchito e migliorato con aggiunte di polimeri.

Nella fase da 8 ½" si utilizzerà un sistema FW-EXTRADRILL senza sali ad alto grado di inibizione. I fluidi impiegati nel corso della perforazione dovranno essere in grado di assicurare una buona pulizia del foro (capacità di trasporto dei cuttings in condizioni dinamiche e capacità di mantenere in sospensione il carico solido in condizioni statiche) soprattutto per un buon livello di inibizione nei confronti dei terreni attraversati con conseguente diminuzione dei volumi di diluizione ed una buona azione incapsulante.

L'utilizzo di sistemi di rimozione solidi adeguati garantirà il mantenimento dei fluidi ai valori ottimali contenendo i volumi delle diluizioni e quindi dei reflui. Per cui l'impiego di shakers adeguati con reti di meschatura opportuna insieme ad una Centrifuga in alleggerimento garantiranno un buon controllo dei volumi di diluizione e quindi dei reflui.

Dal punto di vista ecologico i sistemi proposti sono estremamente safe, infatti i prodotti impiegati sono per la maggior parte di origine naturale e tutti a basso impatto ambientale.

Programma fori e colonne

| intervallo (m) | Ø foro | Ø casing | Tipo di fango |
|-----------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| 0-50 | battuto | 16" | - |
| 50-350 | 12 ¼" | 9 5/8" | FW-GE-PO |
| 350-1400 | 8 ½" | 7" | FW-EXTRADRILL |

Intervallo da 50 a 350 m Foro da 12 ¼"

La fase inizierà con il lavaggio del casing da 16" e successiva perforazione. Il fluido impiegato in questa sezione sarà un FW-GE-PO, un sistema bentonitico a base di acqua con aggiunte di polimeri. La reologia sarà importante per garantire una buona pulizia del foro. Durante questa fase potranno verificarsi delle perdite parziali per permeabilità in corrispondenza dei livelli sabbiosi più permeabili. Per cui i livelli delle vasche dovranno costantemente essere monitorati e, se necessario, si interverrà con cuscini intasanti a media concentrazione o direttamente con intasanti in circolazione.

L'acqua sarà trattata anticipatamente con SODA ASH per abbattere la durezza dell'acqua. Sarà preparato in anticipo un volume adeguato per favorire la preidratazione della Bentonite.

Il fango iniziale sarà formulato con 40-50 Kg/m³ di Bentonite (AVAGEL) preidratata, con l'aggiunta di 1-2 Kg/m³ di VISCO XC 84 per raggiungere le proprietà necessarie ad ottenere una pulizia efficace del foro.

Alla bentonite sarà concesso il tempo necessario per preidratarsi. Inoltre l'utilizzo del VISCO XC 84 comporterà un aumento dello Yield Point senza influenzare eccessivamente il valore dei gels.

Mantenere un livello basso di gel è molto importante per questa fase a causa delle perdite che possono verificarsi.

Durante la perforazione di questa fase il fango verrà mantenuto ad una densità non più alta di 1.10 sg. Nel caso utilizzare come materiale di appesantimento il Carbonato di Calcio (Avacarb).

Inoltre, prima delle operazioni di inizio, verranno confezionati non meno di 40 m³ di Fango bentonitico a 1,50 sg come Kill Mud.

Funzionalità dei prodotti

| Prodotto | Descrizione prodotto |
|-------------------|-------------------------------------|
| SODA CAUSTICA | Alcalinizzante |
| VISCO XC 84 | Modificatore reologico |
| AVAGEL | Viscosizzante riduttore di filtrate |
| SODA ASH | Calcium remover |
| AVAFLUID NP | Disperdente |
| BARITE (Kill Mud) | Materiale appesantente |

Caratteristiche del fango

| Tipo di fango | FW-GE-PO |
|---------------------------------------|-----------------|
| Intervallo (m) | 50 - 350 (300m) |
| Densità sg | 1,10 |
| Viscosità Marsh sec/lt | 50 - 65 |
| Viscosità Plastica cP | 10 - 15 |
| Yield Point (gr/100cm ²) | 12 - 16 |
| Gel 10" /10' (gr/100cm ²) | 3-5 / 10-15 |
| pH | 9.5 - 10 |

Volumi

| 12 ¼" VOLUME FORO | m³ |
|------------------------------|----------------------|
| Volume CP 16" | 6 |
| Volume foro fase 12 ¼" | 23 |
| Volume superficie + Kill mud | 100 |
| Mantenimento e diluizione | 56 |
| Fango totale da confezionare | 185 |

Concentrazioni di utilizzo e consumi

| Prodotto | kg/m³ | Quantità (ton) |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| AVAGEL | 40.0 - 50.0 | 9.000 |
| SODA ASH | 0.5 - 1.0 | 0.200 |
| SODA CAUSTICA | 1.0 - 2.0 | 0.400 |
| VISCO XC 84 | 1.0 - 2.0 | 0.400 |
| BARITE (kill mud) | 580.0 - 600.0 | 24.000 |
| AVAFLUID NP | 2.0 - 4.0 | 0.100 |



STOCK MINIMI DI CANTIERE

| Prodotto | Packaging | Quantità | Ton |
|-----------------|------------------|-----------------|------------|
| VISCO XC 84 | Palette | 1 | 1.000 |
| AVAGEL | Palette | 10 | 12.500 |
| SODA ASH | Palette | 1 | 1.000 |
| SODA CAUSTICA | Palette | 1 | 1.250 |
| BARITE | Sacconi | 20 | 30.000 |
| AVACARB | Sacconi | 30 | 30.000 |
| AVAFLUID NP | Palette | 1 | 1.000 |
| POLICELL RG | Palette | 1 | 1.000 |
| GRANULAR C/M | Palette | 2 | 2.100 |
| GRANULAR F | Palette | 1 | 1.050 |
| AVAMICA C | Palette | 1 | 1.000 |
| AVAMICA F | Palette | 1 | 1.000 |
| DE BLOCK'S LT | Fusti | 8 | 1.440 |
| AVATENSIO LT | Fusti | 4 | 0.720 |



Intervallo da 350 a 1400 m Foro da 8 1/2"

Il fango della fase precedente sarà spiazzato con un nuovo fango. Questa fase sarà perforata con un fango FW-EXTRADRILL a bassa salinità (prevista inferiore a 10 g/l) che mostra, pur essendo privo di sali, un buon livello di inibizione.

L'AVAEXTRADRILL è formato da una miscela di polimeri polivinilici e poligliceroli in sospensione acquosa, in associazione con AVAPERM NF esplica sulle argille una forte azione inibente, evitando che l'acqua contenuta nel sistema penetri nell'argilla stessa provocandone l'idratazione, la dispersione e quindi la conseguente instabilità.

Differentemente da altri prodotti polimerici e sali minerali stabilizzanti ed inibenti delle argille, l'AVAEXTRADRILL grazie all'azione combinata polimero-poliglicerolo, esplica l'azione stabilizzante creando sulla superficie dell'argilla una barriera che evita l'assorbimento dell'acqua da parte della matrice argillosa, riducendone quindi drasticamente lo sfaldamento e ritardando notevolmente tutti quei problemi d'instabilità che si manifestano generalmente in concomitanza all'invecchiamento del foro. Proprio per la presenza di poligliceroli il prodotto esplica una azione lubrificante riducendo fenomeni di attriti e torsioni in foro. L'AVAEXTRADRILL essendo costituito da polimeri a basso peso molecolare non induce aumenti della reologia del sistema e può essere dosato anche a concentrazioni elevate senza controindicazioni.

L'AVAPERM NF è un inibitore di argilla a base amminica, espressamente sviluppato per aumentare il livello di inibizione nella perforazione dei terreni argillosi.

AVAPERM NF agisce sulla superficie delle argille da cui viene assorbito sostituendo gli ioni della matrice argillosa, favorendo così la non idratazione delle particelle di argilla.

Mantenere il fluido alle caratteristiche richieste (ottimizzando il funzionamento dei sistemi di rimozione solidi a disposizione) operando con valori di Yield Point tra 10 - 12 g/100cm² e di Gel Flash tra 3 - 6 g/100cm², in maniera da garantire una ottimale capacità di trasporto ed una buona pulizia foro: all'uopo utilizzare come viscosizzante VISCO XC 84.

Il calcolo dell'idraulica del pozzo permetterà comunque di adeguare i valori reologici in tempo reale.

Prestare molta attenzione alle attrezzature di rimozione solidi presenti sull'impianto soprattutto all'ottimizzazione delle reti ai vagli.

Per controllare del filtrato, si utilizzerà VISCO 83 XLV.

La densità iniziale di questa fase sarà mantenuta intorno a 1.15 - 1.20 sg con carbonato di calcio AVACARB/Intaflow. Tale densità sarà adeguata in funzione della risposta del pozzo.

Come materiale di appesantimento verranno utilizzati dei prodotti a base carbonatica Avacarb/Intaflow i quali agiranno anche come plugging e bridging material entrando nelle microfratture delle formazioni così limitando anche possibili perdite di circolazione e l'invasione in formazione (danneggiamento).



Considerata la natura dei terreni attraversati, alternanze di sabbie ed argille, per migliorare la formazione del, utilizzare 40-60 Kg/m³ di INTAFLOW, carbonato di calcio a granulometria sezionata, per aiutare il fango a creare un pannello ancora più efficiente.

In presenza di assorbimenti parziali in corrispondenza degli orizzonti sabbiosi più permeabili, intervenire pompando cuscini intasanti a media concentrazione a base di INTASOL ed INTAFLOW. Alternativamente intervenire con intasanti direttamente in circolazione in concentrazioni da 10-15 kg/m³.

Funzionalità dei prodotti

| Prodotto | Descrizione prodotto |
|-----------------|---------------------------------|
| SODA ASH | Calcium remover |
| SODA CAUSTICA | Alcalinizzante |
| AVASIL | Antischiuma |
| VISCO XC 84 | Viscosizzante |
| VISCO 83 XLV | Riduttore di filtrato |
| AVACARB | Materiale Appesantente |
| AVAEXTRADRILL | Shale Stabilizer & lubrificante |
| AVAPERM NF | Shale Stabilizer |
| SAND SEAL F | LCM di natura cellulosica |
| INTAFLOW | Carbonato di calcio sized |
| AVAGREENLUBE | Lubrificante |

Caratteristiche del fango

| tipo di fango | FW-EXTRADRILL |
|--|----------------------|
| Intervallo | 350 - 1400 (1050 m) |
| Densita' (kg/lt) | 1,15 - 1,20 |
| Viscosita' Marsh (sec/lt) | 45 - 55 |
| Viscosita' Plastica (cps) | 14 - 20 |
| Yield Value (gr/100 cm ²) | 10 - 14 |
| Gels (gr/100 cm ²) 10"/10' | 11 / 9 |
| 6/3 rpm | 11 / 9 |
| pH | 9.0 - 10.0 |
| API Filtrate (cc/30min) | < 6.0 |
| MBT (kg/m ³) | < 40 |
| K+ (mg/l) | 25.000 - 30.000 |
| Solidi (% in Volume) | 10 - 14 |

Volumi

| FASE | 8 1/2 " |
|-------------------------------|----------------|
| Volume casing 9 5/8" | 14 |
| Volume foro 8 1/2 " | 38 |
| Volume superfice | 80 |
| Volume diluizione | 63 |
| Totale | 220 |
| Volume da confezionare | 220 |

Concentrazioni di utilizzo e consumi

| Prodotto | kg/m³ | Quantità (ton) |
|------------------|-------------------------|-----------------------|
| SODA CAUSTICA | 1.0 - 2.0 | 0,450 |
| VISCO XC 84 | 3.0 - 4.0 | 0,900 |
| AVASIL ft | 1.0 - 2.0 | 0,400 (2 ft) |
| AVAEXTRADRILL ft | 30.0 - 40.0 | 8,800 (40 ft) |
| VISCO 83 XLV | 5.0 - 7.0 | 1,550 |
| AVAPERM NF ft | 4.0 - 6.0 | 1,400 (7 ft) |
| AVAGREENLUBE | 8.0 - 10.0 | 2,275 (13 ft) |
| INTAFLOW | 40.0 - 60.0 | 13,200 |
| AVACARB | 150.0 - 200.0 | 44,000 |



STOCK MINIMI DI CANTIERE

| Prodotto | Packaging | Quantità | Ton |
|-----------------|------------------|-----------------|------------|
| AVACARB | Sacconi | 70 | 70.000 |
| INTAFLOW | Palette | 3 | 3.000 |
| SODA CAUSTICA | Palette | 1 | 1.250 |
| SODA ASH | Palette | 1 | 1.000 |
| VISCO 83 XLV | Palette | 1 | 1.000 |
| VISCO XC 84 | Palette | 1 | 1.000 |
| AVAGREENLUBE | Fusti | 4 | 0.700 |
| SAND SEAL F | Palette | 1 | 1.000 |
| AVAEXTRADRILL | Fusti | 20 | 4.400 |
| INTASOL F/M/C | Palette | 2 | 2.000 |
| AVAPERM NF | Fusti | 4 | 0.800 |
| AVASIL | Fusti | 4 | 0.800 |
| DE BLOCK'S LT | Fusti | 8 | 1.440 |
| AVATENSIO LT | Fusti | 8 | 1.360 |



Fase di Completamento

Per il completamento è previsto un Brine al NaCl/KCl a densità 1,150 kg/l.
Per le operazioni di spiazzamento del fluido presente in pozzo confezionare un cuscino pulitore così composto:

AVAWASH WBM

6 m³ aspirabili

Ottenuto miscelando 7,0 m³ di Fresh Water con 0,8 m³ (4 fusti) di AVAWASH WBM per ottenere 8 m³ finali e almeno 6 m³ aspirabili: AVAWASH WBM ha una azione detergente, in grado di rimuovere completamente le incrostazioni residue di fango dal csg.

A seguire il BRINE NaCl/KCl @ 1,150 kg/l.

Durante l'ultima circolazione, dopo l'eventuale filtraggio, prima di discendere il completamento verrà addizionato il brine di anticorrosivo (INCORR), Oxygen scavenger (Deoxi SS) e biocida (AVACID 50).

Caratteristiche

| Tipo di fango | BRINE NaCl/KCl |
|---------------|----------------|
| Densità sg | 1,150 |

Volumi

| FASE | Completamento |
|--|----------------|
| TIPO FANGO | NaCl/KCl BRINE |
| Volume csg 7" | 26 |
| Vol. di superficie + riserve + cuscini | 74 |
| Volume Totale da Confezionare | 100 |



Concentrazioni di utilizzo e consumi

| Prodotto | Kg/m³ | quantità | Descrizione prodotto |
|--|-------------------------|-------------------|-------------------------------|
| CLOORURO DI SODIO | 150.0 / 180.0 | Ton 18,000 | Sale per completamento |
| CLOORURO DI POTASSIO | 30.0 / 50.0 | Ton 5,000 | Sale per completamento |
| VISCO XC 84 per il solo cuscino viscoso | 7.0 / 8.0 | Ton 0,050 | Viscosizzante |
| AVAWASH WBM ft per il solo cuscino di lavaggio | 100 | ft 4 | Lavaggio casing |
| AVASIL (ft) | 1.0 / 2.0 | ft 1 | Antischiuma |
| AVACID 50 (ft) | 1.0 / 2.0 | ft 1 | Biocida |
| INCORR (ft) | 6.0 / 7.0 | ft 4 | Anticorrosivo |
| DEOXI SS (ft.) | 2.0 / 3.0 | ft 1 | Oxygen scavenger |



STOCK MINIMI DI CANTIERE

| Prodotto | Packaging | Quantità | Ton |
|---------------------|------------------|-----------------|------------|
| INTAFLOW | Palette | 3 | 3.000 |
| CLORURO DI SODIO | Palette | 4 | 5.000 |
| CLORURO DI POTASSIO | Palette | 4 | 5.000 |
| VISCO XC 84 | Palette | 1 | 1.000 |
| INTASOL F/M/C | Palette | 2 | 2.000 |
| AVAWASH WBM | Fusti | 4 | 0.800 |
| AVASIL | Fusti | 4 | 0.800 |
| AVACID 50 | Fusti | 4 | 0.800 |
| INCORR | Fusti | 4 | 0.800 |
| DEOXY SS | Fusti | 4 | 1.000 |
| DE BLOCK'S LT | Fusti | 8 | 1.440 |
| AVATENSIO LT | Fusti | 8 | 1.360 |



Riepilogo Consumi Previsti

| Prodotto | Quantità ton |
|---------------------|-------------------------|
| SODA CAUSTICA | 0,850 |
| SODA ASH | 0,200 |
| VISCO 83 XLV | 1,550 |
| VISCO XC 84 | 1,350 |
| INTAFLOW | 13,200 |
| AVAGEL | 9,000 |
| BARITE | 24,000 |
| AVACARB | 44,000 |
| AVAPERM NF | 1,400 |
| AVAFLUID NP | 0,100 |
| AVAEXTRADRILL | 8,800 |
| AVAGREENLUBE | 2,275 |
| AVASIL | 0,600 |
| CLORURO DI SODIO | 18,000 |
| AVAWASH WBM | 0,800 |
| AVACID 50 | 0,200 |
| INCORR | 0,800 |
| DEOXI SS | 0,250 |
| CLORURO DI POTASSIO | 5,000 |
| | |



PRESE DI BATTERIA

Formulazione per 1 Mc finale di soluzione:

| PRODOTTO | | Densità sg | | | | | | | |
|---------------|----|------------|------|------|-----|------|------|------|------|
| | | 0.90 | 1.20 | 1.40 | 1.6 | 1.68 | 1.8 | 1.92 | 2.16 |
| Diesel | lt | 920 | 580 | 540 | 500 | 490 | 480 | 510 | 440 |
| De Block's LT | lt | | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Acqua | lt | | 260 | 230 | 210 | 210 | 160 | 110 | 100 |
| Barite | kg | | 400 | 640 | 900 | 995 | 1150 | 1310 | 1620 |
| Avatensio LT | lt | 80 | 30 | 30 | 30 | 20 | 20 | 20 | 15 |

Il materiale dovrà essere aggiunto nel seguente ordine:

1. Diesel
2. De Block's LT
3. Acqua (attraverso l'imbuto miscelatore)
4. Avatensio LT
5. Barite

PERDITE DI CIRCOLAZIONE

FASI NON PRODUTTIVE

Le perdite di circolazione nelle fasi non produttive vengono solitamente combattute e/o controllate con l'impiego di cuscini intasanti formulati con Avamica e/o prodotti Granulari di granulometria variabile. I prodotti vengono miscelati in concentrazioni e proporzioni diverse a secondo della causa e dell'entità delle perdite. **Molti prodotti non possono essere pompate se in pozzo vi sono attrezzature tipo MWD.**

Si suggeriscono inoltre i seguenti interventi con impiego di materiale intasante in funzione della quantità di fango assorbito.

- **Assorbimenti di 2-3 m³/h, trattare direttamente con intasanti in circolazione:**

| | |
|------------|-------------------------|
| Intaflow | 10-15 kg/m ³ |
| Granular F | 10-15 kg/m ³ |



- **Assorbimenti sotto i 4 mc/h cuscino al 15% con Granular in diverse pezzature**
Utilizzare fango di circolazione

Per 1 mc

| | | |
|-----------------|----|-------|
| Granular Fine | 4% | 40 kg |
| Granular Medium | 3% | 30 kg |
| Avamica F | 4% | 40 kg |

- **Assorbimenti compresi tra i 4 e gli 8 mc/h, cuscino al 20% con Granular e Avamica**

Per 1 mc

| | | |
|-----------------|----|-------|
| Granular Fine | 5% | 50 Kg |
| Granular Medium | 5% | 50 kg |
| Granular Coarse | 5% | 50 kg |
| Avamica Fine | 5% | 50 kg |

- **Assorbimenti oltre gli 8 mc/h, cuscino al 30% con Granular e Avamica**

Per 1 mc

| | | |
|-----------------|-----|--------|
| Granular Medium | 5% | 50kg |
| Granular Coarse | 5% | 50kg |
| Avamica Coarse | 10% | 100 kg |
| Avamica Fine | 10% | 100 kg |

FASI PRODUTTIVE

Quando le perdite di circolazione si manifestano nelle zone produttive , gli intasanti utilizzati saranno di natura carbonatica in quanto acidificabili e non danneggianti per i livelli interessati.

- **Assorbimenti fino a 2 mc/h**

Per 1 mc

| | | |
|--------------|----|-------|
| Intasol Fine | 6% | 60 kg |
| Intaflow | 8% | 80 kg |



- **Assorbimenti fino a 15 mc/h**

Per 1 mc

| | | |
|----------------|----|-------|
| Intasol Fine | 8% | 80 kg |
| Intaflow | 5% | 50 kg |
| Intasol Medium | 3% | 30 kg |

- **Assorbimenti con perdita totale di circolazione**

Per 1 mc

| | | |
|----------------|-----|--------|
| Intasol Fine | 10% | 100 kg |
| Intaflow | 5% | 50 kg |
| Intasol Medium | 10% | 100 kg |