

# ALLEGATO B



Drilling Fluids & Services



AleAnna Resources LLC

Programma fango  
**ARMONIA 1 DIR**



A Newpark Company



# AVA DRILLING FLUIDS & SERVICES

Programma fango  
per

## ARMONIA 1 DIR

Onshore Mud Program  
Issue #1

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

### Per la Contrattista

<b>Preparato:</b>	Emanuele Pietrucci		<b>Data:</b> 13/05/2014
<b>Approvato:</b>	Franco Arpini		<b>Data:</b> 13/05/2014

### Per la Committente

<b>Controllato:</b>			<b>Data:</b>
<b>Visto:</b>			<b>Data:</b>
<b>Approvato:</b>			<b>Data:</b>



## 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 ad alto grado di inibenza. 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 inibenza 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

<b>intervallo (m)</b>	<b>Ø foro</b>	<b>Ø casing</b>	<b>Tipo di fango</b>
0-50	battuto	13 3/8"	-
50-500	12 ¼"	9 5/8"	FW-GE-PO
500-2350	8 ½"	7"	FW-EXTRADRILL



### **Intervallo da 50 a 500 m Foro da 12 ¼"**

La fase inizierà con il lavaggio del casing da 13 3/8" 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/m<sup>3</sup> di Bentonite (AVAGEL) preidratata, con l'aggiunta di 1-2 Kg/m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> di Fango bentonitico a 1,50 sg come Kill Mud.

### **Funzionalità dei prodotti**

<b>Prodotto</b>	<b>Descrizione prodotto</b>
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

<b>Tipo di fango</b>	<b>FW-GE-PO</b>
Intervallo (m)	50 - 500 (450m)
Densità sg	1,10
Viscosità Marsh sec/lt	50 - 65
Viscosità Plastica cP	10 - 15
Yield Point (gr/100cm <sup>2</sup> )	12 - 16
Gel 10" /10' (gr/100cm <sup>2</sup> )	3-5 / 10-15
pH	9.5 - 10

### Volumi

<b>12 ¼" VOLUME FORO</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Volume CP 13 3/8"	4
Volume foro fase 12 ¼"	34
Volume superficie + Kill mud	100
Mantenimento e diluizione	112
<b>Fango totale da confezionare</b>	<b>250</b>

### Concentrazioni di utilizzo e consumi

<b>Prodotto</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>Quantità (ton)</b>	<b>Descrizione prodotto</b>
AVAGEL	40.0 - 50.0	<b>12.500</b>	<b>Viscosizzante</b>
SODA ASH	0.5 - 1.0	<b>0.250</b>	<b>Calcium remover</b>
SODA CAUSTICA	1.0 - 2.0	<b>0.500</b>	<b>Alcalinizzante</b>
VISCO XC 84	1.0 - 2.0	<b>0.500</b>	<b>Viscosizzante</b>
BARITE (kill mud)	580.0 - 600.0	<b>24.000</b>	<b>Materiale appesantente</b>
AVAFLUID NP	2.0 - 4.0	<b>0.200</b>	<b>Fluidificante</b>



### STOCK MINIMI DI CANTIERE

<b>Prodotto</b>	<b>Packaging</b>	<b>Quantità</b>	<b>Ton</b>
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 500 a 2350 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 (previsto 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/100cm<sup>2</sup> e di Gel Flash tra 3 - 6 g/100cm<sup>2</sup>, 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. In considerazione della deviazione, a forma "S", per limitare attriti in foro è consigliabile aggiungere il fluido con Lubrificante Avagreenlube. Avagreenlube è un lubrificante di origine naturale a base di esteri ed ad elevata performance.

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/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup>.

### Funzionalità dei prodotti

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



### Caratteristiche del fango

<b>tipo di fango</b>	<b>FW-EXTRADRILL</b>
Intervallo	500 - 2350 (1850 m)
Densita' (kg/lt)	1,15 - 1,20
Viscosita' Marsh (sec/lt)	45 - 55
Viscosita' Plastica (cps)	14 - 20
Yield Value (gr/100 cm <sup>2</sup> )	10 - 14
Gels (gr/100 cm <sup>2</sup> ) 10"/10'	3-4 / 8-12
6/3 rpm	10 / 6
pH	9.0 - 10.0
API Filtrate (cc/30min)	< 5.0
MBT (kg/m <sup>3</sup> )	< 40
K+ (mg/l)	25.000 - 30.000
Solidi (% in Volume)	10 - 14

### Volumi

<b>FASE</b>	<b>8 1/2"</b>
Volume casing 9 5/8"	19
Volume foro 8 1/2 "	68
Volume superficie	100
Volume diluizione	163
<b>Totale</b>	<b>350</b>
<b>Volume da confezionare</b>	<b>350</b>

### Concentrazioni di utilizzo e consumi

<b>Prodotto</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>Quantità (ton)</b>	<b>Descrizione prodotto</b>
SODA CAUSTICA	1.0 - 2.0	<b>0,700</b>	<b>Alcalinizzante</b>
VISCO XC 84	3.0 - 4.0	<b>1,400</b>	<b>Viscosizzante</b>
AVASIL ft	1.0 - 2.0	<b>0,700 (4 ft)</b>	<b>Antischiuma</b>
AVAEEXTRADRILL ft	30.0 - 40.0	<b>13,860 (63 ft)</b>	<b>Inibente per argilla</b>
VISCO 83 XLV	5.0 - 7.0	<b>2,400</b>	<b>Riduttore di filtrato</b>
AVAPERM NF ft	4.0 - 6.0	<b>2,200 (11 ft)</b>	<b>Inibente per argilla</b>
AVAGREENLUBE	15.0 - 20.0	<b>7,020 (39 ft)</b>	<b>Lubrificante</b>
INTAFLOW	40.0 - 60.0	<b>21,000</b>	<b>Bridging agent</b>
AVACARB	150.0 - 200.0	<b>70,000</b>	<b>Materiale appesantente</b>



### STOCK MINIMI DI CANTIERE

<b>Prodotto</b>	<b>Packaging</b>	<b>Quantità</b>	<b>Ton</b>
AVACARB	Sacconi	70	100.000
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 m<sup>3</sup> aspirabili**

Ottenuto miscelando 7,0 m<sup>3</sup> di Fresh Water con 0,8 m<sup>3</sup> (4 fusti) di AVAWASH WBM per ottenere 8 m<sup>3</sup> finali e almeno 6 m<sup>3</sup> 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"	44
Vol. di superficie + riserve + cuscini	106
<b>Volume Totale da Confezionare</b>	<b>150</b>



### Concentrazioni di utilizzo e consumi

<b>Prodotto</b>	<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>quantità</b>	<b>Descrizione prodotto</b>
CLORURO DI SODIO	150.0 / 180.0	<b>Ton 27,000</b>	<b>Sale per completamento</b>
CLORURO DI POTASSIO	30.0 / 50.0	<b>Ton 7,500</b>	<b>Sale per completamento</b>
VISCO XC 84 per il solo cuscino viscoso	7.0 / 8.0	<b>Ton 0,050</b>	<b>Viscosizzante</b>
AVAWASH WBM ft per il solo cuscino di lavaggio	100	<b>ft 4</b>	<b>Lavaggio casing</b>
AVASIL (ft)	1.0 / 2.0	<b>ft 2</b>	<b>Antischiuma</b>
AVACID 50 (ft)	1.0 / 2.0	<b>ft 2</b>	<b>Biocida</b>
INCORR (ft)	6.0 / 7.0	<b>ft 5</b>	<b>Anticorrosivo</b>
DEOXI SS (ft.)	2.0 / 3.0	<b>ft 2</b>	<b>Oxygen scavenger</b>



### STOCK MINIMI DI CANTIERE

<b>Prodotto</b>	<b>Packaging</b>	<b>Quantità</b>	<b>Ton</b>
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

<b>Prodotto</b>	<b>Quantità ton</b>
SODA CAUSTICA	1,200
SODA ASH	0,250
VISCO 83 XLV	2,400
VISCO XC 84	1,950
INTAFLOW	21,000
AVAGEL	12,500
BARITE	24,000
AVACARB	70,000
AVAPERM NF	2,200
AVAFLUID NP	0,200
AVAEXTRADRILL	13,860
AVAGREENLUBE	7,020
AVASIL	1,200
CLORURO DI SODIO	27,000
AVAWASH WBM	0,800
AVACID 50	0,400
INCORR	1,000
DEOXI SS	0,500
CLORURO DI POTASSIO	7,500



## 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
<b>Diesel</b>	lt	920	580	540	500	490	480	510	440
<b>De Block's LT</b>	lt		80	80	80	80	80	80	80
<b>Acqua</b>	lt		260	230	210	210	160	110	100
<b>Barite</b>	kg		400	640	900	995	1150	1310	1620
<b>Avatensio LT</b>	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 pompati 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 m<sup>3</sup>/h, trattare direttamente con intasanti in circolazione:**

Intaflow	10-15 kg/m <sup>3</sup>
Granular F	10-15 kg/m <sup>3</sup>

- **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