

**Apennine Energy spa  
Via Angelo Moro, 109  
San Donato Milanese (MI) - ITALY**

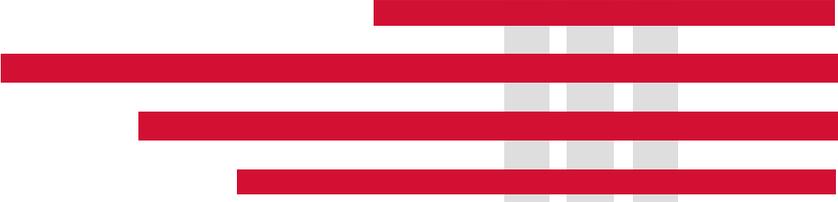
**Pozzo: Cascina Daga 1**

## **Programma Fluidi di Perforazione e Intervento**

Date 04 Novembre 2013  
CE-13-11-017164 - Version 1

**Submitted by**  
Halliburton Italiana S.r.l

**HALLIBURTON**



## Table of Contents

1.	Introduzione al Programma Fluidi .....	4
2.	Programma Fango suggerito.....	6
	<i>Quote Casing</i> .....	6
	<i>Caratteristiche Consigliate</i> .....	6
3.	Schema Pozzo – Profilo Litostratigrafico Previsto.....	7
4.	Programma Fluidi Suggerito: Pozzo Cascina Daga 1.....	8
	<i>Fase: 16''</i> .....	8
	<i>Fase: 12 ¼ ''</i> .....	10
	<i>Fase: 8 ½''</i> .....	14
	<i>Fase: Completamento</i> .....	18
a)	<b>Brine: NaCl @ 1,10-1.20 kg/l</b> .....	18
	<i>Cuscini separatori e di lavaggio</i> .....	19
5.	Totale Consumi e Costo Prodotti Previsti.....	21
6.	Costi Unitari per Attrezzature e Servizi .....	22
7.	Costi Unitari per Prodotti e Servizi Fluidi.....	23
8.	Stock minimo prodotti per emergenza.....	24
9.	Piano di Contingenza .....	25
a)	Perdite di circolazione .....	25

## References

Document Rev. #	Date	Halliburton			Apennine Energy		Change Requested by	Summary of Change
		Prepared By	Approved By	Reviewed	Approved By:	Comment		
Rev.0	25 Ottobre 2013	Giuseppe Giuliano	Giustino Zuccarini					

# 1. Introduzione al Programma Fluidi

Il sondaggio CASCINA DAGA 1 ha lo scopo di investigare la struttura ubicata all'estremità settentrionale della pianura Veneta, a ridosso dei primi contrafforti sub-alpini, a circa venti km a nord di Treviso. In particolare il sondaggio attraverserà una serie di livelli arenacei della formazione Marne di San Donà (Serravalliano-Tortoniano) già evidenziate per essere mineralizzate a gas nei pozzi Nervesa 01 e Nervesa 01 Dir ma mai sottoposti a prove di produzione.

L'obiettivo primario del progetto è al top della formazione Marne di San Donà per mineralizzazione a Gas.

Dopo aver battuto un CP da 20" alla profondità di circa 30 m MD si procederà con la perforazione del pozzo in oggetto con un profilo a tre sezioni 16", 12 ¼" ed 8 ½ fino alla profondità finale di circa 2209 m MD / 1996.7 m TVD con fluidi di perforazione di tipo "inibente", come richiesto nei documenti di gara, quindi si è previsto l'utilizzo di sistemi non dispersi, che saranno da noi formulati per essere ambientalmente compatibili ed idonei a garantire lubrificazione, pulizia e stabilità del foro:

## **Fase da 16" @ 330 m. MD per Casing da 13 ⅜"**

Per la perforazione di questa fase verrà utilizzato un fango bentonitico FW-GE-PO @ 1.05 – 1.10 kg/l. Prima di iniziare la perforazione si confezioneranno 25 m3 di Kill Mud @ 1,40 kg/l.

## **Fase da 12 ¼" @ 1500,9 m. MD / 1218,6 m TVD per Casing da 9 ⅝"**

Per la perforazione di questa fase, che prevede l'attraversamento dei "Conglomerati del Montello" – Messiniano, sarà utilizzato un fluido di perforazione a base acqua di tipo inibente, FW-KC-PO @ 1.10-1.15 kg/l. Si prevede il KOP a circa 330 m.

## **Fase da 8 ½" @ 2209 m MD / 1996,7 m TVD per Liner da 7"**

Per la perforazione di questa fase, che prevede il raggiungimento degli obiettivi primari nelle Marne di S. Donà – Miocene med.sup, sarà utilizzato un fluido di perforazione a base acqua di tipo inibente, FW-KC-GL @ 1.15-1.25 kg/l.

## **Completamento @ 2209 m MD / 1996.7 m TVD**

Per il completamento verrà utilizzato un brine NaCl @ 1,10 kg/l il quale verrà trattato in ultima circolazione con anticorrosivo.

<b>Fase:</b>	<b>Foro</b>
<b>Fase:</b>	<b>Foro da 16"</b>
Fluido utilizzato:	FW-GE-PO
Motivazione dell'utilizzo del fluido:	Facile gestione, pulizia foro ed economico
Prodotti chiave:	Soda caustica, Bentonite, PAC RE
<b>Fase:</b>	<b>Foro da 12 ¼"</b>
Fluido utilizzato:	FW-KC-PO
Motivazione dell'utilizzo del fluido:	Sistema fango di tipo inibitivo
Prodotti chiave:	Potassium Chloride, EZ-MUD, DEXTRID LTE
<b>Fase:</b>	<b>Foro da 8 ½"</b>
Fluido utilizzato:	FW-KC-GL
Motivazione dell'utilizzo del fluido:	Buona capacità inibente
Prodotti chiave:	Potassium Chloride, EZ-MUD, GEM GP (glicole)
<b>Fase:</b>	<b>Completamento</b>
Fluido utilizzato:	NaCl Brine + inibitore di corrosione
Motivazione dell'utilizzo del fluido:	Economico, facile gestione
Prodotti chiave:	BARACOR 100 - OXYGON

## 2. Programma Fango suggerito

COMMITTENTE: APENNINE ENERGY Srl  
POZZO: CASCINA DAGA 1  
LOCALITA': NERVESA DELLA BATTAGLIA (TV)

### Quote Casing

---

CONDUCTOR PIPE DA 20" @ 30 m. MD  
CASING DA 13 3/8" @ 320 m. MD  
CASING DA 9 5/8" @ 1490 m. MD / 1209 m. TVD  
LINER DA 7" @ 2199 m. MD / 1914 m. TVD

### Caratteristiche Consigliate

---

Profondità m. MD	Foro Inch	Densità Kg/lt	Viscosità Sec/lt	Filtrato API	YP gr/100 cm2	Sistema
330	16"	1,05-1,10	50-60	<10	10-12	FW-GE-PO
1509	12 1/4"	1,10-1,15	50-60	<5	12-16	FW-KC-PO
2209	8 1/2"	1,15-1,25	50-60	<5	10-14	FW-KC-GL
2199	Completo.	1,10-1,20	n.a.	n.a.	n.a.	NaCl brine



## 4. Programma Fluidi Suggestito: Pozzo Cascina Daga 1

### Fase: 16”

---

Intervallo:	0 - 330 m.	330 m. da perforare
Casing:	13 3/8" @ 320 m.	
Formazione:	inizialmente Alluvionale/Torba e poi Banchi di ghiaia e conglomerati intercalati a Sabbie ed argille grigiastre e marroni	
Fluido:	FW-GE-PO @ 1.05 – 1.10 kg/l	

### Introduzione

La perforazione della fase da 16” del pozzo CASCINA DAGA 1 avverrà con uno Spud Mud di tipo FW-GE-PO, fango Bentonitico, a densità 1.05- 1.10 kg/l opportunamente formulato per l’ottenimento di adeguate caratteristiche reologiche al fine di assicurarne la pulizia del foro.

Il fango verrà confezionato senza aggiunta di barite Barite in quanto ingloberà facilmente detriti colloidali che saranno quindi cotrollati a mantenimento della densità da programma.

### Volumi previsti

Volume di superficie	80	m3
Volume foro 16”	43	m3
Diluizione	116	m3
Kill Mud @ 1.40 kg/l	25	m3
Totale da miscelare	264	m3

### Formulazione

La miscelazione del volume iniziale di fluido raccomandato per la perforazione della fase superficiale dovrà essere fatta in acqua industriale secondo la formulazione raccomandata.

Soda Ash	0.5	Kg/m3
Bentonite	40	Kg/m3
Soda Caustica	1	Kg/m3
Pac R	2	Kg/m3

### Miscelazione

1. Dopo aver trattato l’acqua di miscelazione con 0.5 kg/m3 di Soda Ash con lo scopo di abbattere il calcio eventualmente presente, aggiungere, tramite imbuto miscelatore e sotto costante agitazione, 40 kg/m3 di Bentonite e lasciare quindi idratare per qualche ora

2. Aggiungere, sempre tramite imbuto e sotto agitazione, 0.5 kg/m<sup>3</sup> di Soda Caustica in modo da avere un valore finale di pH compreso tra 9.5 e 10
3. Controllare la viscosità risultante ed eventualmente aggiustarne i valori con adeguata addizione di PAC RE.

### **Caratteristiche raccomandate**

Densità	1.05 - 1.10	kg/l
Viscosità	50-60	sec/l
pH	9.5 - 10	----

### **Mantenimento/commenti**

- Mantenere la viscosità desiderata con aggiunte di PAC RE evitando per quanto possibile un eccessivo uso della bentonite;
- Controllare il pH con aggiunta di Soda Caustica avendo cura di mantenere i valori raccomandati;
- Le perdite di circolazione, verranno valutate al fine di stabilirne la giusta concentrazione degli intasanti e curate con prodotti la cui efficacia d'impiego non implica eventuali danneggiamenti di falde acquifere.
- Il peso del fango sarà controllato mediante diluizione con aggiunta di fango nuovo e con l'uso combinato di tutte le attrezzature per la rimozione solidi. Si suggerisce a tal fine di equipaggiare i vibrovagli con reti fine compatibilmente alle portate e ai volumi di solidi e l'utilizzo delle centrifughe al massimo del loro rendimento.
- Miscelare se richiesto 25 m<sup>3</sup> di Kill Mud @ 1.40 kg/l;
- Tenere sempre pronti all'uso:
  1. 3-4 tonnellate di intasanti Granulari e Mica F, M, C.
  2. 4-6 fusti di EZ-SPOT.

## Stima materiali e costi fase 16”

PRODOTTO	Unita'	Concentrazione (kg/lt/mc)	Volume da trattare mc	Quantita' (sacchi/fusti)	Prezzo Unitario €	Costo Totale €
Soda Ash	25 kg	0.5	264	6		
Bentonite	25 kg	40.0	264	422		
Caustic Soda	25 kg	1	264	11		
Pac RE	25 kg	2	264	22		
Barite Kill Mud @ 1.40kg/l	1.5 ton	570	40	16		

Costo stimato della fase	
Costo stimato/mc	

Nota: I volumi e costi sono stati valutati senza tener conto di possibili assorbimenti o altre situazioni contingenziali ad oggi non prevedibili.

## Fase: 12 ¼ ”

**Intervallo:** 330 – 1500 m. MD / 1218 m .TVD 1170 m. da perforare  
**Casing:** 9 ⅝" @ 1490 m MD / 1209 m. TVD.  
**Formazione:** Banchi di ghiaia e conglomerati intercalati a Sabbie ed argille grigiastre e marroni  
**Fluido:** FW-KC-PO @ 1.10-1.15 kg/l

### Introduzione

Per la perforazione della fase da 12 ¼” con la quale saranno attraversati i “Conglomerati del Montello” e la parte sommitale della formazione Marne di San Dona’ sarà utilizzato un fluido di perforazione a base acqua di tipo inibente, FW-KC-PO @ 1.10-1.15 kg/l al fine di controllare l’idratabilità’ dei livelli argillosi attraversati durante la perforazione di questa fase. Inoltre, data la natura conglomeratico-sabbiosa dei litotipi attraversati, al fine di migliorarne le caratteristiche del filtercake e’ stato aggiunto alla formulazione il Baracarb avente funzione primaria di bridging agent.

Si prevede il KOP a circa 330 m.

### Volumi previsti

Volume di superficie	80	m3
Volume casing 13 ⅜ ”	26	m3
Volume foro 12 ¼ ”	89	m3
Diluizione	270	m3
Volume da miscelare	465	m3

## Formulazione

Soda Ash	0.5	kg/m3
Potassium Hydroxide	0.5	kg/m3
Potassium Chloride	30 - 40	kg/m3
EZ-MUD	3 – 8	l/ m3
DEXTRID LTE	8 – 10	kg/m3
BARAZAN D	1 – 3	kg/m3
Baracarb	14 – 28	kg/m3
Barite	53-120	Kg/m3

## Caratteristiche raccomandate

Densità	1.10-1.15	kg/l
Viscosità	50-60	sec/l
PV	13-22	Cps
YP	12-16	gr/100 cm2
Gels 10" / 10'	4-6 /6-8	gr/100 cm2
pH	9.5 – 10.5	
Filtrato API	<5	cc/30'
MBT	20 – 40	Kg/m3
Pm	0.6 – 0.8	cc H2SO4 N/50
Pf/Mf	0.2/0.3 - 0.4//0.7	cc H2SO4 N/50
Solidi	ALAP	%
Sabbia	< 1	%

## Stima materiali e costi fase 12 ¼”

PRODOTTO	Unita'	Concentrazione (kg/l/mc)	Volume da trattare mc	Quantita' (sacchi/fusti)	Prezzo Unitario €	Costo Totale €
Soda Ash	25 kg	0.5	465	10		
Idrossido di Potassio	25 kg	0.5	465	10		
Cloruro di Potassio	1.0 ton	30	465	14		
EZ-MUD	25 kg	3.0	465	56		
DEXTRID LTE	25 kg	8.0	465	150		
Barazan D	25 kg	1.0	465	19		
Baracarb	25 kg	14	465	260		
Barite	1.5 ton	120	465	38		

Costo stimato della fase	
Costo stimato/mc	

I volumi e costi sono stati valutati senza tener conto di possibili assorbimenti o altre situazioni contingenziali ad oggi non prevedibili.

*Note sulla miscelazione e conduzione*

La fase avrà inizio con lo spiazzamento del fango FW-GE-PO @ 1.05-1.10 kg/l utilizzato per la perforazione della fase precedente con un sistema fango del tipo FW-KC-PO @ 1.10-1.15 kg/l di densità, miscelato con prodotti chimici e correttivi atti allo scopo di impartire la giusta inibizione dei livelli argillosi attraversati durante la perforazione.

Al fine di evitare contaminazione da calcio durante il fresaggio del cemento, il sistema fango sarà trattato con Bicarbonato di Sodio e/o Acido Citrico (0.5 – 1.0 kg/m<sup>3</sup>).

Si consiglia quindi l'uso di un sistema fango inibente additivato con KCl (30-40 kg/m<sup>3</sup>) - polimero incapsulante EZ-MUD (3-8 l/m<sup>3</sup>) - riduttore di filtrato DEXTRID LTE (8-10 kg/m<sup>3</sup>) in associazione con Baracarb (14 – 28 kg/m<sup>3</sup>) con funzione primaria di bridging agent.

Il viscosizzante BARAZAN D verrà aggiunto al sistema per il controllo delle proprietà rheologiche in concentrazione compresa tra 1- 3 kg/m<sup>3</sup> al fine di assicurare una corretta pulizia del foro.

Qual'ora fosse necessario un incremento di lubricità il sistema sarà addizionato con lubrificante TORQ TRIM II Plus in concentrazione variabile da 1 – 3% previo accordo con la Committente.

Al fine di ottimizzare l'inibizione del sistema è necessario rispettare le concentrazioni del KCl e dell'EZ-MUD e qual'ora le condizioni lo richiederanno potrà essere aggiunto al sistema il glicole GEM GP in concentrazione di 1 – 3%.

### **Possibili Problematiche:**

In questa fase si individuano possibili perdite parziali di circolazione ed instabilità del foro dovute ad una certa reattività delle argille contenute in formazione; un piano di contingenza sarà accuratamente pianificato e definito con la Committente.

### **Raccomandazioni:**

- Mantenere una adeguata idraulica;
- Adeguato peso del fango;
- Adeguata reologia (YP e letture giri bassi 3 - 6).
- Cuscini ad alta viscosità o di BAROLIFT per favorire la pulizia del foro se necessari;
- Mantenere il Filtrato API come da programma;
- Aggiunta di lubrificant se necessario per la sezione deviata;
- Verificare la qualità dei detriti e notificare immediatamente eventuali presenze di cavings;
- Ottimizzare le attrezzature di rimozioni solidi: Vibrovagli - Centrifughe - Mud Cleaner.

### **Miscelazione:**

La miscelazione di fango FW-KC-PO @ 1.10-1.15 kg/l va fatta attenendosi alle concentrazioni e all'ordine seguente miscelando col massimo shearing possibile:

- Cloruro di Potassio – 30 - 40 kg/m<sup>3</sup>
- DEXTRID LTE – 8 - 10 kg/m<sup>3</sup>
- EZ-MUD – 3 - 8 l/m<sup>3</sup>
- BARAZAN D – 1 - 3 kg/m<sup>3</sup>
- BARACARB – 14 – 28 kg/m<sup>3</sup>

- Barite – 53 -120 kg/m<sup>3</sup>

### **Mantenimento/Commenti**

1. All'inizio della circolazione, quando il fluido non ha ancora raggiunto la temperatura d'utilizzo e non ha ancora l'energia cinetica massima, si consiglia di scegliere reti per i vibrovagli di dimensioni maggiori (mesh) in modo da evitare di perdere troppo fango. Una volta che il sistema diventa omogeneo e fluido, le reti dovranno essere cambiate con quelle più adeguate per il controllo dei solidi di perforazione.
2. Tenere sempre sotto controllo i valori reologici del fluido e, nel caso esistano dubbi sull'efficacia di pulizia del foro, incrementare il quantitativo di BARAZAN D;
3. Controllare il filtrato mantenendolo al di sotto di 5 cc/30' tramite aggiunta di DEXTRID LTE / BARACARB;
4. Il prodotto EZ-MUD è un PHPA che serve a stabilizzare e ridurre l'idratazione e la dispersione delle argille conferendo loro una maggiore stabilità e impartirà anche una certa lubrificabilità al sistema fango. Pertanto è opportuno mantenere la concentrazione basandosi sulla natura e aspetto dei detriti al vibrovaglio.
5. La perforazione della fase interessa un'intervallo dove sono possibili perdite di circolazione e' pertanto importante il controllo della densità del fluido (usare mud balance pressurizzata);
6. Qualora fosse necessaria una maggiore inibizione del sistema potrà essere aumentata la concentrazione del Cloruro di Potassio;
7. Mantenere il valore di PV più basso possibile. Un basso valore di PV porta benefici in ordine di maggior ROP e miglior pulizia del foro.
8. Mantenere il valore di YP al livello richiesto in modo da garantire una capacità di trasporto ottimale, soprattutto in presenza di perforazione deviata.
9. Controllare costantemente il valore % di LGS - MBT, causa di aumenti nei valori di PV con conseguente perdita dell'efficacia del sistema.
10. Nel caso di aumento sostanziale nei valori delle reologiche, trattare il sistema con fluidificante THERMA-THIN (3 – 11 Kg/m<sup>3</sup>).
11. Mantenere il valore di pH al di sotto di 9.5/10.5 poichè un valore di pH più elevato potrebbe portare al rapido deterioramento dei polimeri utilizzati nel sistema.
12. Mantenere il valore di Total Hardnes < 400 mg/l, un valore di TH maggiore e' causa di un limitato effetto del PHPA oltre a causarne un rapido deterioramento. Qualora letture di tale valore evidenziassero valori superiori di 400 mg/l, trattare il sistema con aggiunta di Soda Ash 0.5 – 1.0 Kg/m<sup>3</sup>.

## Fase: 8 ½”

---

Intervallo:	1509 – 2209 m. MD / 1924 m. TVD - 700 m. da perforare
Liner:	7" @ 2199 m. MD / 1914 m. TVD – TOL @ 1340 m. MD
Formazione:	Marna grigio talora leggermente siltosa con intercalazioni di calcare arenaceo / a seguire calcare "chalky" biancastro e rari livelli di arenaria e silt.
Fluido:	FW-KC-GL @ 1.15-1.25 kg/l

### Introduzione

la perforazione di questa fase, che prevede il raggiungimento degli obiettivi primari nelle Marne di S. Donà – Miocene med.sup, sarà utilizzato un fluido di perforazione a base acqua di tipo inibente, FW-KC-GL @ 1.15-1.25 kg/l.

Il sistema fango è stato formulato per la perforazione di formazioni argillose che nel caso della presente sono la copertura delle Marne di S.Donà la quale risulta essere costituita da argille mediamente reattive (top del livello L15 – di interesse produttivo).

Verrà recuperato più volume possibile del sistema fango della fase precedente il quale sarà appositamente convertito in FW-KC-GL aggiungendo all'intero volume di fango recuperato il glicole GEM GP.

Si prevede di rientrare verticalmete ad una profondità di circa 1674 m. MD - 1389 m. TVD (top del livello L15 – di interesse produttivo) per proseguire in verticale fino a TD @ 2209 m MD – 1996.7 m TVD.

Una corretta pulizia del foro sara' garantita da appropriati valori di reologia del fluido.

### Volumi previsti

Volume di superficie	80	m3
Volume casing 9 5/8”	57	m3
Volume foro 8 ½”	25	m3
Diluizione	75	m3
Volume recuperato	160	m3
Volume da miscelare	77	m3

### Formulazione

Soda Ash	0.5	kg/m3
Potassium Hydroxide	0.5	kg/m3
Potassium Chloride	30 – 40	kg/m3
EZ-MUD	3 – 8	l/ m3
GEM GP	1- 3	% v/v
DEXTRID LTE	8 – 10	kg/m3
BARAZAN D	1 – 3	kg/m3
BARACARB	14 - 28	kg/m3
Barite	137 - 203	Kg/m3

### Caratteristiche raccomandate

Densità	1.15-1.25	kg/l
Viscosità	50-60	sec/l
PV	13-24	cps
YP	10-14	gr/100 cm2
Gels 10" / 10'	4-6 /6-8	gr/100 cm2
pH	9.5 – 10.5	
Filtrato API	<5	cc/30'
TOTAL HARDNESS	<400	mg/l
MBT	20 – 40	Kg/m3
Pm	0.6 – 0.8	cc H2SO4 N/50
Pf/Mf	0.2/0.3 - 0.4/0.	cc H2SO4 N/50
Solidi	ALAP	%
Sabbia	< 1	%

### Stima materiali e costi fase 8 ½"

PRODOTTO	Unita'	Concentrazione (kg/l/mc)	Volume da trattare mc	Quantita' (sacchi/fusti)	Prezzo Unitario €	Costo Totale €
Soda Ash	25 kg	0.5	77	2		
Idrossido di Potassio	25 kg	0.5	77	2		
Cloruro di Potassio	1.0 ton	40	77	3		
EZ-MUD	25 kg	3.0	77	9		
DEXTRID LTE	25 kg	8.0	77	25		
Barazan D	25 kg	1.0	77	4		
Baracarb	25 kg	14	77	44		
Gem GP	200 kg	10 – 30	237	17		
Barite	1.5 ton	137 – 203	237	32		

Costo stimato della fase	
Costo stimato nuovo confezionato/mc	

Nota: I volumi e costi sono stati valutati senza tener conto di possibili assorbimenti o altre situazioni contingenziali ad oggi non prevedibili.

### Note sulla miscelazione e conduzione

La perforazione della fase da 8 ½" avverrà all'interno delle formazioni sopra descritte e comunque formazioni intercalate anche ad argilla a questo scopo verrà recuperato e convertito a FW-KC-GL più volume possibile del fluido di perforazione FW-KC-PO della fase precedente ed opportunamente riadeguato con aggiunta di glicole GEM GP anche a questo volume.

Quindi Il sistema sarà miscelato e mantenuto con prodotti chimici e correttivi atti allo scopo di impartire la giusta inibizione dei livelli argillosi presenti in formazione e nell'argille di copertura al top delle Marne di S. Donà.

Con trattamenti di Bicarbonato di Sodio 0.5 – 1.0 kg/m<sup>3</sup> o pretrattamenti con Acido Citrico si proteggeranno il sistema fango da eventuali contaminazioni da cemento.

Si consiglia quindi l'uso di un sistema fango inibente additivato con inibente ionico KCl (30-40 kg/m<sup>3</sup>) - l'incapsulante EZ-MUD (3-8 l/m<sup>3</sup>) - il glicole GEM GP (1-3 % v/v) ed il controllo del filtrato con DEXTRID LTE (8-10 kg/m<sup>3</sup>) in associazione con Baracarb (14 – 28 kg/m<sup>3</sup>) con funzione primaria di bridging agent.

Il prodotto BARAZAN D verrà aggiunto con una concentrazione tra 1- 3 kg/ m<sup>3</sup> con lo scopo di impartire le giuste caratteristiche reologiche al fango per una corretta pulizia del foro.

Il glicole GEM GP verrà aggiunto per sfruttare la sua funzione di agente filmante il quale per effetto di riduzione della "pore pressure transmission" permetterebbe di ottenere maggiore stabilità della formazione e delle argille perforate nonché permetterebbe di prevenire il Bit e BHA balling.

Qual'ora fosse necessario impartire maggiore lubricità al sistema fango si potrà aggiungere l'1 - 3% di lubrificante TORQ TRIM II Plus previo accordo con la Committente ed in funzione dell'effettiva necessità.

Si prevede il recupero dalla fase precedente di circa 180 m<sup>3</sup> di fango che saranno opportunamente trattati e convertiti per la perforazione della fase in questione aggiungendovi il glicole GEM GP.

### **Possibili Problematiche:**

In questa fase si individuano possibili perdite parziali di circolazione ed instabilità del foro dovuta alla reattività dei livelli argillosi.

### **Raccomandazioni:**

- Mantenere una adeguata idraulica;
- Adeguato peso del fango;
- Adeguata reologia (YP e letture a bassi giri).
- Pompaggio di cuscini ad alta viscosità o di BAROLIFT per favorire la pulizia del foro;
- Mantenere il Filtrato API come da programma;
- Aumentare lubricità del fango se necessario per la sezione deviata;
- Verificare la qualità dei detriti e notificare immediatamente eventuali presenze di cavings;
- Ottimizzare le attrezzature di rimozioni solidi: Vibrovagli – Centrifughe - Mud Cleaner.

### **Miscelazione:**

La miscelazione di fango FW-KC-GL @ 1.15 - 1.25 kg/l va fatta attenendosi alle concentrazioni ed all'ordine seguente miscelando col massimo shearing possibile:

- Cloruro di Potassio – 30 - 40 kg/m<sup>3</sup>
- DEXTRID LTE – 8 - 10 kg/m<sup>3</sup>
- EZ-MUD – 3 - 8 l/m<sup>3</sup>
- GEM GP – 1 - 3 % v/v
- BARAZAN D – 1 - 3 kg/m<sup>3</sup>
- BARACARB – 14 – 28 kg/m<sup>3</sup>
- Barite – 137 - 203 kg/m<sup>3</sup>

## **Mantenimento/Commenti**

1. All'inizio della circolazione, quando il fluido non ha ancora raggiunto la temperatura d'utilizzo e non ha ancora l'energia cinetica massima, si consiglia di scegliere reti per i vibrovagli di dimensioni maggiori (mesh) in modo da evitare di perdere troppo fango. Una volta che il sistema diventa omogeneo e fluido, le reti dovranno essere cambiate con quelle più adeguate per il controllo dei solidi di perforazione.
2. Tenere sempre sotto controllo i valori reologici del fluido e, nel caso esistano dubbi sull'efficacia di pulizia del foro, incrementare il quantitativo di BARAZAN D.
3. Trattare il fluido recuperato dalla fase precedente con il GEM GP così da completare la conversione del FW-KC-PO in FW-KC-GL garantendo così la giusta omogeneità di concentrazione per l'intero volume, recuperato e di nuova miscelazione.
4. Controllare il filtrato che va sempre mantenuto al di sotto di 5 cc/30' tramite aggiunta di DEXTRID LTE;
5. Il prodotto EZ-MUD è un PHPA che serve a stabilizzare e ridurre l'idratazione e la dispersione delle argille conferendo loro una maggiore stabilità. Pertanto è opportuno mantenere la concentrazione basandosi sulla natura e aspetto dei detriti al vibrovaglio.
6. La perforazione della fase interessa un'intervallo dove sono possibili perdite di circolazione e pertanto è molto importante avere uno stretto controllo sulla densità del fluido; prevedere l'utilizzo di bilance a pressione;
7. Qualora fosse necessaria una maggiore inibizione aumentare la concentrazione del Cloruro di Potassio;
8. Mantenere il valore di PV più basso possibile. Un basso valore di PV porta benefici in ordine di maggior ROP e miglior pulizia del foro.
9. Mantenere il valore di YP al livello richiesto in modo da garantire una capacità di trasporto ottimale, soprattutto in presenza di perforazione deviata.
10. Durante la perforazione di questa fase verrà utilizzata una coppia di centrifughe a basso volume che verranno predisposte ad alleggerimento. Se necessario utilizzarle in contemporanea per rendere maggiormente efficace la rimozione dei solidi di perforazione.
11. Controllare costantemente il valore % di LGS, MBT, e sabbia, causa dell'aumento del valore di PV.
12. Nel caso di aumento sostanziale nei valori delle reologiche, trattare il sistema con fluidificante THERMATHIN (3 – 11 Kg/m<sup>3</sup>).
13. Mantenere il valore di pH al di sotto di 9.5/10.5 poichè un valore di pH più elevato potrebbe portare al rapido deterioramento dei polimeri utilizzati nel sistema.
14. Mantenere il valore di Total Hardnes < 400 mg/l, un valore di TH maggiore e' causa di un limitato effetto del PHPA oltre ad un rapido deterioramento. Qualora letture di tale valore evidensassero valori superiori di 400 mg/l, trattare il sistema con aggiunta di Soda Ash 0.5 – 1.0 Kg/m<sup>3</sup>.

## Fase: Completamento

---

a) **Brine: NaCl @ 1,10-1.20 kg/l**

Per il completamento del pozzo CASCINA DAGA 1 si prevede l'utilizzo di un Brine @ 1.10-1.20 kg/l e per questa ragione si consiglia l'utilizzo di un brine di tipo NaCl (Cloruro di Sodio). Qual'ora le condizioni operative richiedessero un brine a densità maggiore di 1.20 kg/l, sarà usato il CaCl<sub>2</sub> mediante il quale si può giungere sino ad una densità di 1.39 kg/l. Durante l'ultima circolazione, il brine sarà trattato con aggiunta di un inibitore di corrosione BARACOR 100 + H<sub>2</sub>S scavenger OXYGON. Il trattamento sarà limitato al volume del pozzo più il minimo volume di superficie.

### Caratteristiche raccomandate:

Densità	1.10-1.20	kg/l
Viscosità	n.c.	sec/l
Ph	9 – 9,5	----

### Volumi previsti:

Volume csg 9 5/8" (0 – 1490.9 m)	57	m <sup>3</sup>
Volume Liner 7" (1340 m. 2199 m.)	17	m <sup>3</sup>
Volume di Superficie	80	
Totale da miscelare	154	m <sup>3</sup>

### Formulazione:

Il fluido di completamento va miscelato secondo la seguente formulazione (1 m<sup>3</sup>)

H <sub>2</sub> O	950	lt
NaCl	150	kg
Soda Caustica	0.3	kg
BARACOR 100	1	%
Oxygen	0.5	lt

### Stima materiali e costi:

PRODOTTO	Unita'	Concentrazione (kg/lt/mc)	Volume da trattare mc	Quantita' (sacchi/fusti)	Prezzo Unitario €	Costo Totale €
NaCl	25 kg	150	154	924		
Soda Caustica	25 kg	0.30	154	2		
BARACOR 100	200 kg	10.0	114	1		
Oxygen	25 kg	0.5	114	3		

Costo stimato della fase	
Costo stimato/mc	

Nota: I volumi e costi sono stati valutati senza tener conto di possibili assorbimenti o altre situazioni contingenziali ad oggi non prevedibili.

#### Note sulla miscelazione e conduzione

Il fluido NaCl dovrà essere miscelato seguendo scrupolosamente le sotto elencate istruzioni:

1. Assicurarsi che tutte le vasche e le linee di superficie siano
2. Miscelare il brine NaCl a densità 1.10-1.20 kg/l
3. Aggiungere soda caustica per aggiustare il pH sui valori ottimali

## Cuscini separatori e di lavaggio

### Cuscini per lavaggio casing e spiazzamento del fluido FW-KC-GL con brine NaCl

1.1 - 3 m3cuscino di acqua

Acqua	3	m3
-------	---	----

1.2 - 6 m3 cuscino di BARAKLEAN GOLD

Acqua industriale	5	m3
BARAKLEAN GOLD	100	l/m3

1.3 - 2 m3cuscino brine Na Cl viscosizzato

NaCl	3	m3
BARAZAN D	8	kg/m3

1.4 - Brine NaCl

### Stima materiali e costi:

PRODOTTO	Unita'	Concentrazione (kg/l/mc)	Volume da trattare mc	Quantita' (sacchi/fusti)	Prezzo Unitario €	Costo Totale €
BARAZAN D	25 kg	5	6	1		
BARAKLEAN GOLD	180 kg	100	5.4	3		

Costo stimato del cuscino	
Costo stimato/mc	

### Procedura di spiazzamento:

- b) Circolare e condizionare il fluido presente in pozzo abbassandone la viscosità, PV e YP.
- c) Spiazzare il fluido in pozzo utilizzando la portata massima consentita ruotando e reciprocando la batteria se possibile pompando in sequenza:
- 3m<sup>3</sup> di acqua
  - 6 m<sup>3</sup> cuscino di BARAKLEAN GOLD
  - 2 m<sup>3</sup> di brine NaCl @ 1,10-1.20 kg/l viscosizzato
  - Brine NaCl @ 1,10-1.20 kg/l

## 5. Totale Consumi e Costo Prodotti Previsti

PRODOTTO	Unita'	Quantita' (sacchi/fusti)	Prezzo Unitario €	Costo Totale €
Soda Ash	25 kg	18		
Idrossido di Potassio	25 kg	12		
Cloruro di Potassio	1.0 ton	17		
EZ-MUD	25 kg	65		
DEXTRID LTE	25 kg	175		
PAC RE	25 kg	22		
BARAZAN D	25 kg	24		
GEM GP	200 kg	17		
Bentonite	25 kg	422		
Barite	1.5 ton	86		
Soda Caustica	25 kg	13		
BARAKLEAN GOLD	180 kg	3		
NaCl	25 kg	924		
BARACOR 100	200 kg	1		
OXYGON	25 kg	3		
BARACARB	25 kg	304		

Costo stimato del pozzo	
-------------------------	--

Nota: I volumi e costi sono stati valutati senza tener conto di possibili assorbimenti o altre situazioni contingenziali ad oggi non prevedibili.

### NOTE:

La previsione costi e' stata fatta valutando ed assumendo il normale andamento dell'attività operativa ed in funzione dell'efficienza delle attrezzature di rimozione solidi.

Non possono essere valutate le eventuali perdite di fluido superficiali ed eventuali perdite di circolazione. Incrementi di peso del fango oltre quelli indicati dalla Committente saranno anche essi ritenuti al di fuori di questo programma. Allo stesso modo, la stima dei costi per ciascuna fase e' stata fatta valutando il normale andamento delle operazioni.

Il rapporto di diluizione, perdite di circolazione e variazioni sul peso potranno influire significativamente sul costo finale del fluido.

Il programma si propone essere una linea tecnica che sara' soggetta a variazioni se l'andamento delle operazioni lo richiedessero.

## 6. Costi Unitari per Attrezzature e Servizi

Servizi / Attrezzature Descrizione	Unita	Tariffa Operativa €	Tariffa Mob/Dem. & Trasp. €	Note
<b>PERSONALE</b>				
Personale - Mud Engineer	Giorno			Tariffa valida per un Ingegnere per gg; Vedi Nota 1
Tecnico Centrifughe (Per Mob, demob, Riparazione, Manutenzione)	Giorno			La tariffa parte dal giorno di arrivo in cantiere Vedi Nota 1
<b>ATTREZZATURE</b>				
Centrifughe e Cabina Laboratorio				
Centrifuga Alta Velocità	Giorno			Tariffa da applicare per ogni singolo gg di presenza in cantiere per ogni centrifuga.
Insonorizzazione Centrifughe	Giorno			Tariffa da applicare per ogni singolo gg di presenza in cantiere per ogni centrifuga.
Cabina Laboratotoio	Giorno			Cabina equipaggiata con attrezzatura di laboratorio, laptop e stampante.
<b>COSTO TRASPORTI</b>				
Trasporto Prodotti ed Attrezzature	€/Km	0 – 200 Km 200 – 1000 Km		Tariffa da applicare per singolo evento.
Maggiorazione per trasporto in ADR				Costo Trasporto+15%
Tariffa addizionale Festivi				Tariffa addizionale per consegne nei giorni di sabato, domenica, festivi e in orario dalle 20.00 alle 06.00
Sosta oraria				Tariffa per ogni ora di sosta fino alla concorrenza di 12 ore compreso franchigia (Franchigia 1 ora, frazioni inferiori a 30' non saranno fatturati)
Sosta giornaliera				Tariffa forfait giornaliera per soste oltre le 12 ore e fino a copertura delle 24 ore, calcolata a partire dall'ora inizio sosta
<b>RESTITUZIONE MATERIALI E NOTE</b>				
Tutti I prodotti chimici mandati in cantiere verranno pagati a Consumo. Il costo di trasporto è valido per trasferimenti da magazzino (Ravenna/Val D'Agri) a area pozzo e viceversa.				
<b>NOTE:</b>				
1) Le tariffe per il personale partono dal momento dell'arrivo al cantiere e finiscono con il rilascio e l'uscita dal cantiere. Nessun'altra tariffa deve essere riconosciuta per trasporto, vitto e alloggio, ecc.				

## 7. Costi Unitari per Prodotti e Servizi Fluidi

Nome Prodotto	Descrizione	Unità	Imballaggio	Prezzo Euro/Unit *
Weighting agents				
Barite – Big Bags	Big Bags	1.5 Ton	BB	
Viscosifiers				
BARAZAN D™	XCD Polymer	Bag	25 kg/sx	
Bentonite - Sack	Bentonite	Bag	25 kg/sx	
PAC RE	Polyanionic Cellulose	Bag	25 kg/sx	
Shale Control Additived				
EZ-MUD	Partially hydrolyzed polyacrylamide/ polyacrylate (PHPA) copolymer emulsion	Pail	5 gal/pail	
GEM GP	Polyalkylene glycol	Fusto	200 kg/fusto	
BARO-TROL Plus	Blended hydrocarbon powder	Bag	50lbs/sx	
Filtration Control Additives				
DEXTRID LTE	Amido Modificato	Bag	25 kg/sx	
PAC LE	Polyanionic Cellulose	Bag	25 kg/sx	
De-flocculant/Thinners				
THERMA-THIN®	Anionic acrylic copolymer	pail	25 kg/pail	
pH Control Additives				
Caustic Soda	Idrossido di Sodio	Bag	25 kg/sx	
Potassium Hydroxide	Idrossido di Potassio	Bag	25 kg/sx	
Loss Circulation Materials				
BARACARB® 5-25	Sized-calcium carbonate (metamorphic)	Bag	25 kg/sx	
BARACARB® 50,150,600	Sized-calcium carbonate (metamorphic)	Bag	25 kg/sx	
Calcium carbonate	CaCO3 (F/M/C)	Bag	33.3 kg/sx	
Mica F,M,C	Mica	Bag	25 kg/sx	
NUT PLUG (WALLNUT) F, M, C	Granular (F/M/C)	Bag	25 kg/sx	
STEELSEAL 400	Graphite	Bag	25 kg/sx	
Freeing Pipes Agent				
EZ SPOT®	Spotting fluids for Water Based mud	Fusto	195 kg/drum	
Lubricant / Detergent				
TORQ TRIM II Plus	Blend of organics	Fusto	185 kg/drum	
TORQ TRIM II Plus	Blend of organics	IBC	900 kg/IBC	
Defoamer				
BARADEFOAM® W 300	Multipurpose defoamer for WB muds	Drum	180 ltr/drum	
Other Commercial Chemicals				
Lime	Lime	Bag	25 kg/sx	
Soda Ash	Sodium Carbonate	Bag	25 kg/sx	
Sodium Bicarbonate	Sodium Bicarbonate	Bag	25 kg/sx	
Potassium Chloride	Potassium Chloride	Big Bag	1000 kg/BB	
Sodium Chloride	Sodium Chloride	Bag	25 kg/sx	
Brines Additives				
BARACOR 100	Corrosion inhibitors	Fusto	200 kg/fusto	
BARAKLEAN GOLD	Wellbore Cleaners	Fusto	180/fusto	
OXYGON	Oxygen Scavenger	CAN	25 kg/can	
STARCID	Bactericide	CAN	25 kg/can	

## 8. Stock minimo prodotti per emergenza

Prodotto	Unità	Fase 16"	Fase 12 ¼"	Fase 8 ½"	Completamento
BENTONITE	MT	6			
SODA ASH	MT	1		1	
SODA CAUSTICA	MT	1		1	1
POTASSIUM HYDROXIDE	MT		1	1	
PAC RE	MT	1			
BARITE	MT	60	60	60	
NaCl	MT				12
KCl	MT		12	12	
BARAZAN D	MT	2	2	2	
EZ-MUD	CAN		100	100	
GEM SP	FT			12	
DEXTRID LTE	MT			4	
BARACOR 100	FT				4
OXYGON	CAN				4
EZ SPOT	FT	4	4	4	
MICA F,M,C	MT	1+1+1	1+1+1		
NUT PLUG/WALNUT F,M,C	MT	1+1+1	1+1+1		
BARACARB 5	MT	1	1	1	1
BARACARB 25	MT	1	1	1	1
BARACARB 50	MT	1	1	1	1
BARACARB 150	MT	1	1	1	
BARACARB 600	MT	1	1	1	
SOURSCAV	FT			12	

## 9. Piano di Contingenza

### a) Perdite di circolazione

In caso di perdite di circolazione, a prescindere dalla loro entità e natura e dall'intervallo che si sta perforando, è prassi normale, come primo rimedio, ridurre la pressione di circolazione sia diminuendo la portata delle pompe che riducendo, se possibile, la densità del fluido di circolazione. Soltanto in caso di inefficacia dell'azione sopra descritta si procederà al pompaggio di cuscini intasanti miscelati con prodotti che variano a secondo della formazione.

- Le perdite di circolazione nelle zone non produttive sono controllate mediante l'impiego di cuscini intasanti formulati con Mica e/o prodotti granulari di diversa pezzatura. Inoltre prodotti quali DIAMOND SEAL, STEELSEAL, BAROFIBRE, BARACARB in diverse pezzature, potranno essere utilizzati in sostituzione o in tandem con i prodotti quali MICA o NUT PLUG. Le concentrazioni dei diversi prodotti saranno stabilite sulla base dell'entità dell'assorbimento e tenendo conto della presenza in Batteria di Tool come MWD e Motori di fondo.
- Nelle zone produttive si consiglia di utilizzare prodotti intasanti che possano essere completamente rimossi tramite acidificazione perciò composti esclusivamente da CaCO<sub>3</sub>, come BARACARB; si tratta di carbonato di calcio metamorfico di diverse granulometrie. La tabella riportata nella pagina seguente è indicativa di quali possono essere le composizioni dei cuscini intasanti, tenendo conto di alcuni fattori quali entità delle perdite e zona di intervento

Tipo ed entità della perdita	Formulazione cuscinio LCM	Concentrazione kg/m <sup>3</sup>
Infiltrazione (Seepage) 1–2 m <sup>3</sup> /h	BARACARB 50 BARACARB 150 Mica M Nut plug M	20-25 20-25 20-25 20-25
Infiltrazione > 10 m <sup>3</sup> /ora	BARACARB 600 BARACARB 150 Carbonato di Calcio scaglie M Mica M Mica C	70-80 60-65 30-35 20-30 20-30
Perdita Totale	BARACARB 600 BARACARB 50 BARACARB 150 Carbonato di Calcio scaglie M. Carbonato di Calcio scaglie C.	100-100 40-50 50-50 30-35 30-35

NOTA: le formulazioni proposte nella seguente tabella sono da considerarsi linee guida indicative; la formulazione definitiva deve essere fatta in cantiere tenendo conto di tutte le condizioni nelle quali le perdite di circolazione avvengono

### b) Presenza di H<sub>2</sub>S

Benchè una esigua possibilità di manifestazioni di H<sub>2</sub>S viste le formazioni che verranno attraversate durante la perforazione, si raccomanda innanzitutto di controllare attentamente il pH del fluido assicurandosi che non scenda sotto il valore di 9.5 ed eventualmente, nel caso in cui questo accadesse, di riportarlo sui valori previsti, tramite l'aggiunta di soda caustica e/o BARABUF al sistema. In aggiunta al mantenimento di un

adeguato valore di pH come misura precauzionale, si raccomanda di eliminare l'eventuale H<sub>2</sub>S che possa essere presente nel sistema aggiungendo il sequestrante SOURSCAV.

**c) Prese di batteria**

In caso di prese di batteria dovute a pressione differenziale si raccomanda l'uso, possibilmente entro 6 ore dal momento dell'avvenuta presa, di cuscini di EZ-SPOT miscelati secondo le formulazioni riportate nel seguente specchio:

<b>16 m3 di cuscino</b>						
Densità del cuscino		0.87 kg/l	1.1 kg/l	1.2 kg/l	1.44 kg/l	1.68 kg/l
Olio (Lamix)	m3	10.3	9.8	9.2	8.6	7.8
EZ-SPOT (fusti da 55 gal).		6	6	6	6	6
Acqua	m3	4.5	4.3	4.1	3.5	3.3
Barite	kg	----	4.450	6.350	11.340	15.876

Qualora l'impiego del cuscino fosse necessario in corrispondenza della zona produttiva si raccomanda l'uso di Carbonato di Calcio o BARACARB al posto della barite. Nell'eventualità di una presa in formazione carbonatica è tuttavia consigliabile liberare la batteria con un intervento acido.