



NEWPARK
DRILLING FLUIDS

Studio di impatto ambientale
Perforazione dei sondaggi
Irminio 7dir ed Irminio 8dir



PROPONENTE: Irminio Srl

Programma fango

IRMINIO 7 Dir

IRMINIO 7 Dir OR

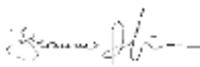


Irminio SRL

Programma Fango
 Per
Irminio Srl
 Tipo di pozzo
Irminio 7 Dir
Irminio 7 Dir OR

Copie	Distribuzione
1	Newpark Drilling Fluids S.p.A
2	Irminio Srl

Newpark Drilling Fluids SpA

Preparato da: Technical Supervisor	Nome Emanuele Pietrucci	Firma 	Data 10 Dicembre 2020
Controllato da: Operation Manager	Nome Piero Lupi	Firma 	Data 10 Dicembre 2020
Approvato da: Technical Manager	Nome Franco Arpini	Firma 	Data 10 Dicembre 2020

Irminio Srl

Controllato da:	Nome Davide Sgaramella	Firma	Data 22/12/2020
Approvato da:	Nome Giampiero Saini	Firma	Data 29/12/2020

SOMMARIO

SOMMARIO	3
INTRODUZIONE	4
DETTAGLI POZZO	5
<i>Panoramica grafica</i>	5
<i>Deviazione</i>	6
<i>Diagramma di avanzamento</i>	8
<i>Profilo Pozzo e Caratteristiche Fango</i>	9
DESCRIZIONE FASI	10
<i>Fase da 12 1/4" PH con allarg. 28" - Casing size 24 1/2"</i>	10
<i>Fase da 23" - Casing size 18 5/8"</i>	13
<i>Fase da 16" - Casing size 13 3/8"</i>	18
<i>Fase da 12 1/4" - Casing size 9 5/8"</i>	29
<i>Fase da 8 1/2" PH</i>	38
<i>P&A 8 1/2" PH</i>	43
<i>Fase da 8 1/2" OR</i>	45
<i>Completamento PH</i>	49
TOTALE CONSUMO PRODOTTI	52

INTRODUZIONE

La Irminio Srl, dopo aver concluso la perforazione del pozzo Irminio 6, ha deciso di proseguire la campagna di perforazione per lo sviluppo della parte nord del field di Irminio. In quest'ottica sono stati pianificati la perforazione di almeno altri 2 pozzi ex-novo, come Irminio 7 Dir appunto, ed il probabile successivo Irminio 8 Dir.

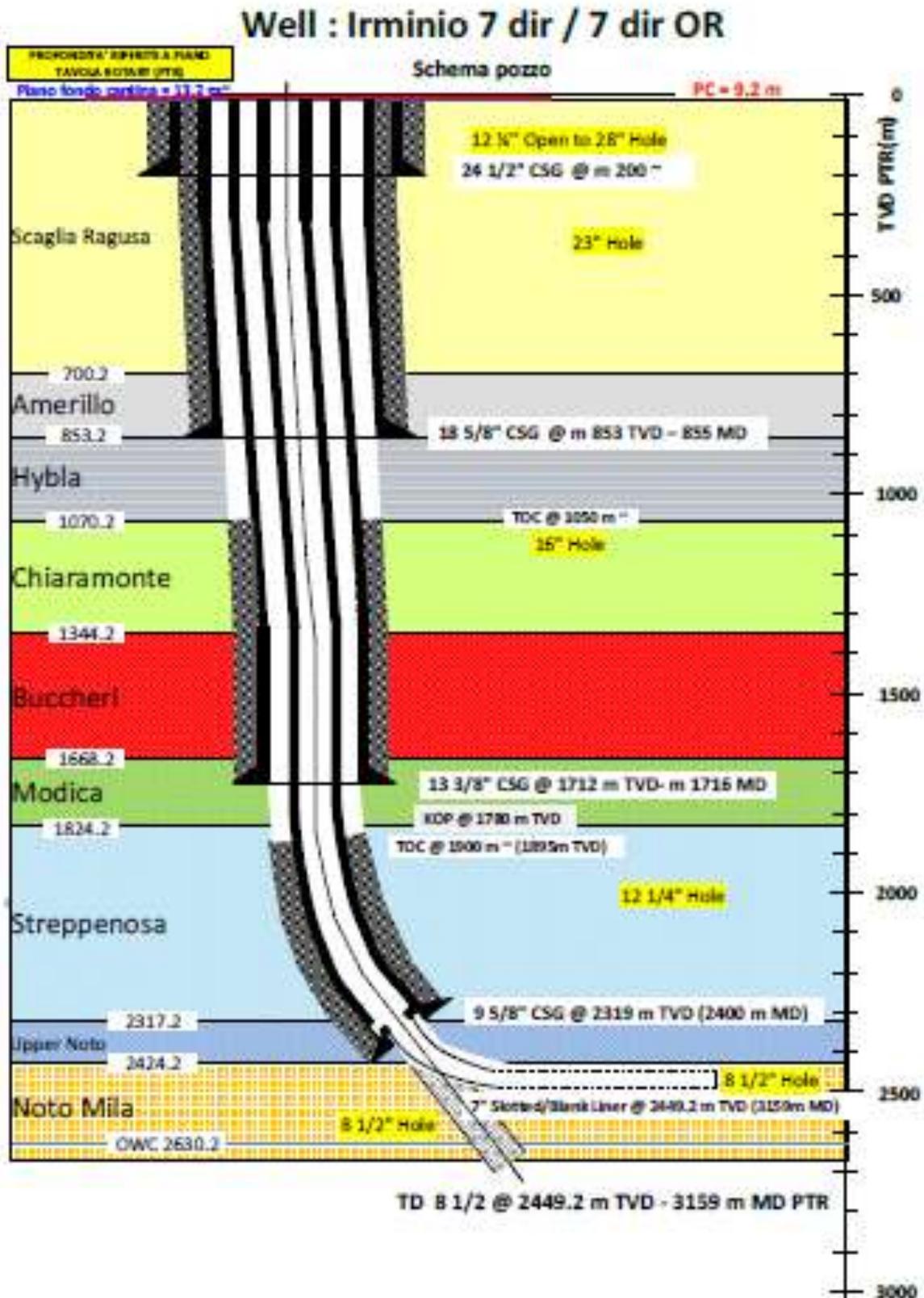
L'obiettivo del sondaggio Irminio 7 dir/7 dir-OR è di testare le potenzialità produttive del settore Nord-orientale del giacimento Irminio, in un comparto posto più a NE di quello già interessato dal pozzo Irminio 6 dirB.

Il sondaggio Irminio 7 dir si propone di perforare un dreno sub orizzontale della lunghezza di circa 500 m all'interno del membro Mila, a NE del sondaggio Irminio 6 dirB, per cercare di ottenere una produzione iniziale di circa 1000 bbl/d. Il pozzo sarà perforato dalla esistente postazione sonda di Buglia Sottana e si prevede di acquisire tutte le informazioni utili alla definizione del futuro piano di coltivazione/sviluppo del settore Nord-orientale del campo.

Per determinare con esattezza lo spessore e le quote del top e bottom del membro Mila della Formazione Noto, obiettivo del sondaggio, oltre che per poter registrare un set completo di logs, si propone di perforare un foro pilota subverticale (Irminio 7 dir) fino al riconoscimento del contatto olio-acqua e in seguito, stabilite con precisione le quote di top e bottom del membro Mila, il foro si taperà e si perforerà il reservoir (membro Mila) con un dreno sub orizzontale di circa 400/500 m di lunghezza con un azimuth di circa 45° (Irminio 7 dir-OR) nella porzione con le migliori caratteristiche petrofisiche. Il punto di entrata del foro orizzontale Irminio 7 dir-OR sarà distante oltre 300 m dal pozzo Irminio 6 dirB.

DETTAGLI POZZO

Panoramica grafica



Deviazione

Il pozzo verrà perforato in deviazione da una postazione multipla che al momento prevede l'esecuzione di 3 pozzi con le teste pozzo distanti 4 metri.

Il pozzo Irminio 6 (fori 6-6A-6B) è stato perforato e completato nel 2016.

Il pozzo Irminio 7 dir ed il dreno Irminio 7 dir /7 dir-OR verranno perforati dopo aver avuto le necessarie autorizzazioni.

Il pozzo Irminio 7 dir avrà un profilo "slant" a circa 46.17° con azimuth 39.754°.

Per rispettare le procedure di "anticollision" il pozzo sarà direzionato leggermente ("nudging") per allontanarsi dal pozzo Irminio 6. Partendo da 250 m, con DLS di 1°/30m, si raggiungerà un angolo di circa 5° in direzione 325° a 400m circa. Da tale quota si procederà mantenendo i 5° con azimuth 325° fino a circa 500m. Sempre con lo scopo di allontanarsi da Irminio 6-6A-6B si modificherà l'azimuth fino a 38° a circa 619m. Si proseguirà con un angolo di 5° ed un azimuth di 38° fino a 1350m TVD dove inizierà il rientro in verticale previsto a circa 1425m TVD. Si proseguirà in verticale fino a circa 1780m TVD.

Il KOP è previsto a circa 1780m TVD, con un DLS di 2.5° si incrementerà l'angolo fino a 46.17° con azimuth 39.754°.

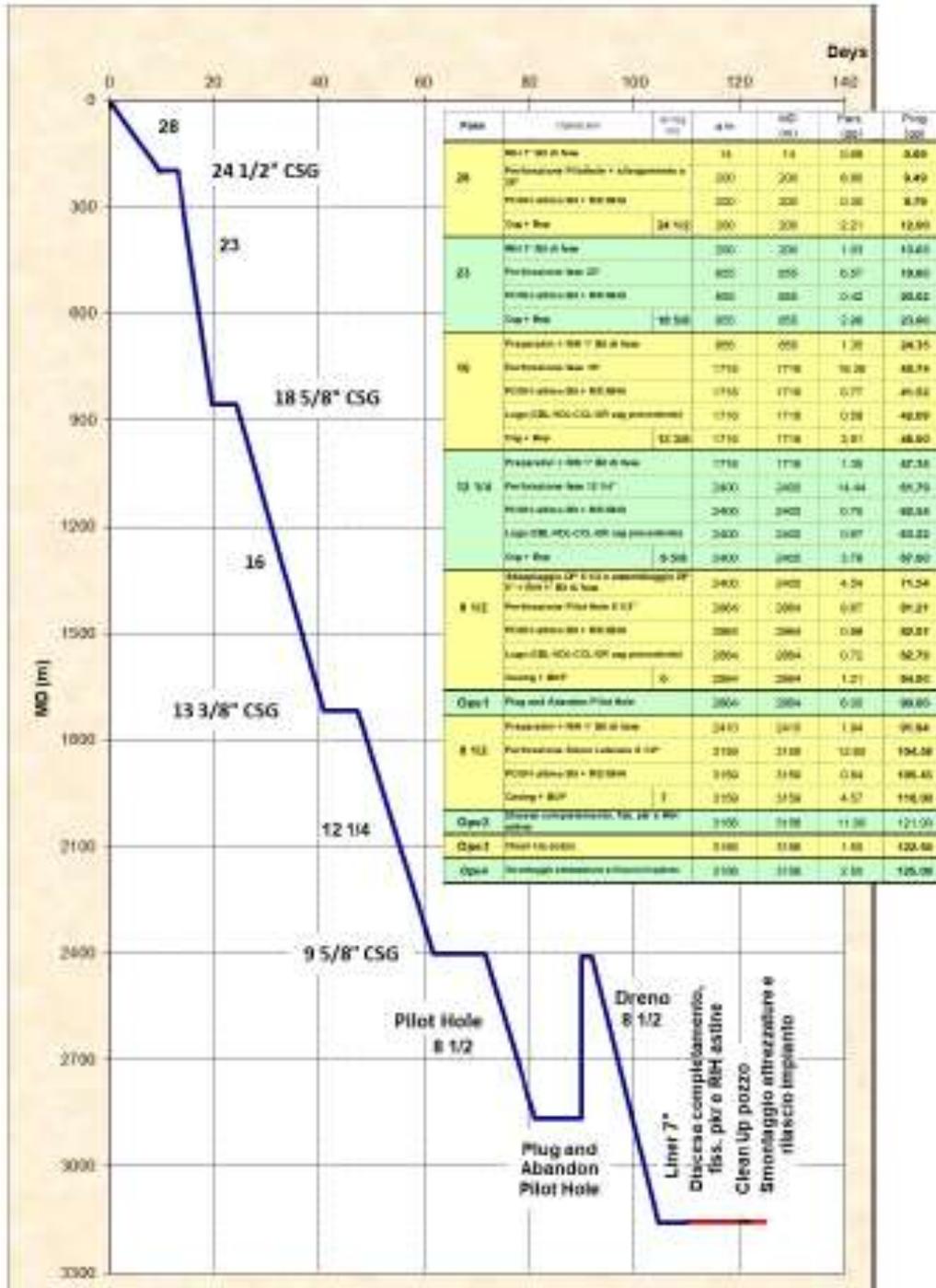
La fine della curva si prevede a 2276m TVD (2337.85 m MD). Una volta raggiunta l'inclinazione finale si proseguirà con angolo costante fino alla TD prevista a 2640.37 m TVD (2864m MD).

Una volta raggiunta la TD, determinato lo spessore e le quote di top e bottom del membro Mila, il foro verrà tappato, con tappi di cemento, fino alla scarpa da 9 5/8". Si perforerà quindi un nuovo foro da 8 1/2" con KOP a 2410m circa, lungo circa 750m, con un tratto orizzontale di circa 450m di lunghezza con un azimuth di circa 45° (Irminio 7dir/7dir-OR), nella porzione con le migliori caratteristiche petrofisiche. (Vedi relativa sezione "Programma di deviazione").

L'analisi anti-collision è stata eseguita con i fori Irminio 6 -6A-6B perforati precedentemente. Una attenta analisi di anti-collision verrà eseguita durante la perforazione del pozzo.

Non si prevedono problemi con gli altri pozzi perforati nell'area (Irminio 3-4-5 e relativi dreni).

Diagramma di avanzamento



Profilo Pozzo e Caratteristiche Fango

CARATTERISTICHE FANGO	U.M.	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7	Fase 8
Diametro Bit	in	12 1/4" PH allarg. 28"	23"	16"	12 1/4"	8 1/2" PH	P&A PH	8 1/2" OR	Completamento OR
Intervallo (MD)	m-m	0-200	200-855	855-1716	1716-2400	2400-2864	0-2410	2410-3159	0-3159
Metraggio	m	200	655	861	684	464		749	
CSG	in	24 1/2"	18 5/8"	13 3/8"	9 5/8"	-		-	
Max angolo di Deviazione	°	0	0	5	45	45		90	
BHST attesa	°C								
Tipo di Fluido	-	Acqua	Biocompatibile FW-PO	FW-KCL-DEEPDRILL	FW-KCL-DEEPDRILL	FW-PO	FW-PO	FW-PO	Brine KCl
Densità	sg	1.0	1.08-1.1	1.2-1.45	1.45-1.60	1.08-1.1	1.08-1.1	1.08-1.1	1.05-1.1
Viscosità all'Imbuto	sec/l		45-50	50-55	50-55	40-45	40-45	40-45	
PV	cP		ALAP	22-28	28-35	ALAP	ALAP	ALAP	
Yield Point	gr/100 cm ²		8-12	12-16	12-16	8-10	8-10	8-10	
Lecture a 6/3 giri	gr/100 cm ²		>6/>4	>11/>9	>10/>8	>6/>4	>6/>4	>6/>4	
Gel 10 sec.	gr/100 cm ²		2-4	3-5	4-6	3-5	3-5	3-5	
Gel 10 min	gr/100 cm ²		3-5	6-8	6-10	4-6	4-6	4-6	
Filtrato API @ 100 psi	cm ³ /30'		<7	<5	<4	<5	<5	<5	
pH	-		9.5-10.0	9.5-10.0	10.0-10.5	9.5-10.5	9.5-10.5	9.5-10.5	7.0 - 8.0
Ca++	mg/l		<300	<200	<300	<200	<200	<200	
LGS (solidi perforazione)	% Vol		<4	<5.0	<5.0	<3.0	<3.0	<3.0	
MBT	Kg/m ³		<20	<25.0	<30.0	<20.0	<20.0	<20.0	

DESCRIZIONE FASI

Fase da 12 1/4" PH con allarg. 28" - Casing size 24 1/2"

Discussione Intervallo

Prima di iniziare la perforazione, miscelare 40 m³ di Kill Mud alla densità di 1,35 sg appesantito con Avacarb (Carbonato di calcio). Questo volume verrà pompato in pozzo esclusivamente in caso di eruzione di gas. Durante le operazioni su Irminio 6 il Kill Mud era stato confezionato con l'aggiunta di Barite come appesantente. Il kill mud di Irminio 6, a causa della Barite, è stato scartato a fine fase; l'utilizzo del carbonato di calcio invece, permetterebbe un riutilizzo, dopo diluizione, del kill mud nel fango della fase da 23", limitando così i costi di smaltimento.

Questa fase verrà perforata esclusivamente con acqua dolce in modo da non danneggiare l'acquifero e seguire la regolamentazione ambientale dell'area. Non è previsto l'utilizzo di alcun prodotto fango.

Visto il grande diametro previsto e l'utilizzo di acqua dolce invece di fango di perforazione, i parametri idraulici saranno limitati solo nella formazione non consolidata superficiale onde evitare il fenomeno di scavamento sotto scarpa. Una volta perforati almeno 50 metri, la portata potrà essere aumentata fino a 3,000 – 3,500 lit/min.

La quantità dei detriti ai vagli andrà monitorata costantemente.

Solids Control

- Shale Shakers: Per questa fase la seguente combinazione di reti primarie viene consigliata: API 70 to API 100. Scalping screens: 20-30 mesh. Assicurarsi che le reti riutilizzabili siano lavate propriamente, asciugate e leggermente oleate prima di essere rimesse in magazzino. I tecnici fanghisti dovranno controllare a cadenza oraria il lavoro dell'attrezzatura di rimozione solidi per assicurarsi che lavorino in maniera corretta e con delle performance ottimali.
- Centrifughe: In caso di assorbimenti minimi, consigliamo comunque di utilizzare le centrifughe per minimizzare l'incremento di solidi nel sistema e controllare l'aumento della densità. La loro installazione deve permettere di far lavorare le centrifughe sia sul sistema attivo che sulle vasche di riserva. Questo per controllare la percentuale di solidi fini e minimizzare il volume di diluizioni necessario. Per scartare solidi fini consigliamo i seguenti parametri per le centrifughe:

VELOCITA' ASSOLUTA	2,200 – 2,600 rpm
VELOCITA' DIFFERENZIALE	25 – 35 rpm

Caratteristiche Fango

CARATTERISTICHE FANGO	U.M.	Fase 1	
Diametro Bit	in	12 1/4" PH allarg. 28"	
Intervallo (MD)	m-m	0-200	
Metraggio	m	200	
CSG	in	24 1/2"	
Max angolo di Deviazione	°	0	
BHST attesa	°C		
Tipo di Fluido	-	Acqua	Kill Mud
Densità	sg	1.0	1.35
Viscosità all'Imbuto	sec/l		60
PV	cP		25-30
Yield Point	gr/100cm ²		14-18
Lecture a 6/3 giri	gr/100cm ²		
Gel 10 sec.	gr/100cm ²		4-5
Gel 10 min	gr/100cm ²		6-9
Filtrato API @ 100 psi	cm ³ /30'		
pH	-		
Ca++	mg/l		
LGS (solidi perforazione)	% Vol		
MBT	Kg/m ³		

Funzione dei Prodotti

Prodotto	Funzione
NEWZAN D (VISCO XC 84) (per Kill Mud)	Viscosizzante
AVACARB (per Kill Mud)	Appesantente

Volumi Fango

Mud Volumes	m³
12 1/4" PH allarg. 28"	80
Volume di superficie	60
Volume di mantenimento	40
Totale Acqua necessaria	200
Fango Kill Mud da Confezionare	40

Note

- I calcoli sono stati effettuati considerando un foro calibrato.
- Il rateo di diluizione è basato sull'esperienza e potrebbe variare in funzione della formazione, ROP, tipo di scalpello, efficienza dell'attrezzatura di rimozione solidi.
- I volumi fango non tengono in considerazione di eventuali assorbimenti

Formulazione Fango e Stima dei Consumi

Prodotti	Imballo	Conc. [Kg/m ³]	Metric Ton	Descrizione prodotto
NEWZAN D (VISCO XC 84) (per Kill Mud)	25 kg/sacco	6.0 – 8.0	0.300	Viscosizzante
AVACARB (per Kill Mud)	Bulk	540.0 – 550.0	21.600	Materiale appesantente

Safety Stock in cantiere

Prodotti	Funzione	Ton
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Viscosizzante	2.000
BARITE SFUSA	Weighting material	60.000
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante	1.000
SODIO CARBONATO	Calcium remover	1.000
SODIO BICARBONATO	Previene contaminazione cemento	1.000
AVASIL	Antischiuma	0.800
AVAGEL	Viscosizzante	5.000
INTASOL F/M/C	Intasante CaCO ₃	1.000
INTAFLOW	Sized CaCO ₃	1.000
AVATENSIO LT	Antipresa	1.320
DE BLOCK'S LT	Antipresa	1.440

Fase da 23" - Casing size 18 5/8"

Discussione Intervallo

Questa formazione verrà perforata con un fluido completamente biocompatibile miscelato con acqua e biopolimeri in modo da seguire la legislazione ambientale locale. La fase prevede l'attraversamento delle formazioni Scaglia Ragusa e Amerillo, terminando poi al top delle marne della Hybla.

L'acqua utilizzata per la perforazione della fase da 12 1/4" allarg. 28" ed il Kill Mud possono essere ricondizionati e riutilizzati per questa fase.

La più grande problematica attesa durante la perforazione di questa fase sono gli assorbimenti che potrebbero variare di entità da moderata a totale. Durante gli ultimi metri di perforazione di questa fase la densità dovrà essere aumentata a 1,1 sg in presenza delle Marne prima di scendere la colonna.

Prima di iniziare il fresaggio del cemento, pretrattare il fluido di perforazione con del sodio bicarbonato ed iniziare a condizionare il fango in modo da aggiustare i parametri per la perforazione di questa fase. Il pretrattamento è necessario affinché il fango sia in perfette condizioni per perforare la formazione una volta sfondata la scarpa.

Durante questa fase il filtrato API dovrà essere ridotto sotto gli 8 cc/30 min con l'aggiunta di POLICELL SL nel sistema attivo in concentrazioni di 5.0 – 6.0 kg/m³. POLICELL SL è un PAC di grado tecnico (un biopolimero eco-compatibile) che provvederà un efficiente controllo del filtrato.

Per raggiungere i parametri reologici richiesti e garantire una buona capacità di trasporto dei detriti ed aumentare la velocità di avanzamento utilizzare NEWZAN D (VISCO XC 84). NEWZAN D (VISCO XC 84) è un biopolimero gomma di xantano ecocompatibile idratante. E' utilizzato principalmente in fluidi di perforazione con una bassa concentrazione di solidi provvedendo a buone letture finali a 6 e 3 rpm, e provvedendo ad un'eccellente idraulica. Una concentrazione di 4.0 – 6.0 kg/m³ di NEWZAN D (VISCO XC 84) permetterà di raggiungere uno Yield Point nel range di 14 - 18 gr/100cm².

Se necessario aggiungere il fango con AVAPOLYMER 5050 in modo da provvedere inibizione delle argille e stabilità foro. Tale eventualità potrebbe essere necessaria se si perforasse all'interno della Hybla per diversi metri. In alternativa si potrebbe, prima dell'estrazione a giorno della BHA e la seguente discesa del Casing, spazzare a fondo pozzo un cuscinetto inibente confezionato con questo prodotto. AVAPOLYMER 5050 è un blend di polialcool e polimeri di derivazione della cellulosa, quindi ecocompatibile. AVAPOLYMER 5050 stabilizza effettivamente le argille idratanti e dispersibili riducendo al tempo stesso l'invasione del filtrato nella formazione.

Utilizzare INTAFLOW (calcio carbonato di diversa pezzatura) per prevenire assorbimenti di piccola entità e come materiale di bridging. Se necessario utilizzare AVACARB come agente appesantente.

Cuscini intasanti potranno essere utilizzati in caso di assorbimenti. Tutti i materiali intasanti previsti per questa fase sono a base di calcio carbonato a diverse pezzature: Intasol Fine, Medium and Coarse.

Solids Control

- Shale Shakers: Per questa fase la seguente combinazione di reti primarie viene consigliata: API 70 to API 100. Scalping screens: 20-30 mesh. Assicurarsi che le reti riutilizzabili siano lavate propriamente, asciugate e leggermente oleate prima di essere rimesse in magazzino. I tecnici fanghisti dovranno controllare a cadenza oraria il lavoro dell'attrezzatura di rimozione solidi per assicurarsi che lavorino in maniera corretta e con delle performance ottimali.
- Centrifughe: In caso di assorbimenti minimi, consigliamo comunque di utilizzare le centrifughe per minimizzare l'incremento di solidi nel sistema e controllare l'aumento della densità. La loro installazione deve permettere di far lavorare le centrifughe sia sul sistema attivo che sulle vasche di riserva. Questo per controllare la percentuale di solidi fini e minimizzare il volume di diluizioni necessario. Per scartare solidi fini consigliamo i seguenti parametric per le centrifughe:

VELOCITA' ASSOLUTA	2,200 – 2,600 rpm
VELOCITA' DIFFERENZIALE	25 – 35 rpm

Caratteristiche Fango

CARATTERISTICHE FANGO	U.M.	Fase 2
Diametro Bit	in	23"
Intervallo (MD)	m-m	200-855
Metraggio	m	655
CSG	in	18 5/8"
Max angolo di Deviazione	°	0
BHST attesa	°C	
Tipo di Fluido	-	Biocompatibile FW-PO
Densità	sg	1.08-1.1
Viscosità all'Imbuto	sec/l	45-50
PV	cP	ALAP
Yield Point	gr/100cm ²	8-12
Lecture a 6/3 giri	gr/100cm ²	>6/>4
Gel 10 sec.	gr/100cm ²	2-4
Gel 10 min	gr/100cm ²	3-5
Filtrato API @ 100 psi	cm ³ /30'	<7
pH	-	9.5-10.0
Ca++	mg/l	<300
LGS (solidi perforazione)	% Vol	<4
MBT	Kg/m ³	<20

Funzione dei Prodotti

Prodotto	Funzione
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Gomma di xantano - Viscosizzante
SODA ASH	Precipitante del calcio
POLICELL SL	PAC – riduttore di filtrate
INTAFLOW	Bridging agent
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante delle argille
AVACARB	Appesantente
AVASIL	Antischiuma

Volumi Fango

Mud Volumes	m ³
23" Foro libero	175
24 ½" Casing	61
Volume di superficie	80
Volume di mantenimento	414
Totale Fango necessario	730
Volume recuperate dalla fase precedente	40
Fango totale da Confezionare	690

Note

- I calcoli sono stati effettuati considerando un foro calibrato.
- Il rateo di diluizione è basato sull'esperienza e potrebbe variare in funzione della formazione, ROP, tipo di scalpello, efficienza dell'attrezzatura di rimozione solidi.
- I volumi fango non tengono in considerazione di eventuali assorbimenti

Formulazione Fango e Stima dei Consumi

Prodotti	Imballo	Conc. [Kg/m ³]	Metric Ton	Descrizione prodotti
NEWZAN D (VISCO XC 84)	25 kg sacco	4.0 – 6.0	2.750	Viscosizzante
SODA ASH	25 kg sacco	1.0 – 1.5	0.700	Calcium remover
POLICELL SL	25 kg sacco	5.0 – 6.0	3.650	Riduttore di filtrato
INTAFLOW	25 kg sacco	20.0 – 30.0	13.800	Bridging agent
AVAPOLYMER 5050	25 kg sacco	8.0 – 10.0	5.500	Incapsulante d'argilla
AVACARB	Bulk	90.0 – 100.0	73.000	Materiale appesantente

Safety Stock in cantiere

Prodotti	Funzione	Ton
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Viscosizzante	2.000
BARITE SFUSA	Weighting material	60.000
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante	1.000
SODIO CARBONATO	Calcium remover	1.000
SODIO BICARBONATO	Previene contaminazione cemento	1.000
POLICELL SL	Riduttore di filtrate	1.000
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante d'argilla	1.000
AVASIL	Antischiuma	0.800
INTASOL F/M/C	Intasante CaCO ₃	1.000
INTAFLOW	Sized CaCO ₃	1.000
AVATENSIO LT	Antipresa	1.320
DE BLOCK'S LT	Antipresa	1.440

Piano di gestione degli assorbimenti

Per curare le perdite di circolazione cuscini intasanti convenzionali verranno miscelati e pompati in pozzo. In caso non riuscissero a curare gli assorbimenti dei cuscini intasanti non convenzionali senza olio per minimizzare l'impatto su eventuali acquiferi, possono essere spiazzati in pozzo. Un adeguato inventario di diverse pezzature di prodotti intasanti deve essere sempre tenuto in cantiere. Un cuscino intasante dovrebbe essere confezionato prima di iniziare la perforazione di questa fase e stoccato, pronto per l'uso, in una vasca di riserva.

Pulizia foro, ECD e simulazione idraulica

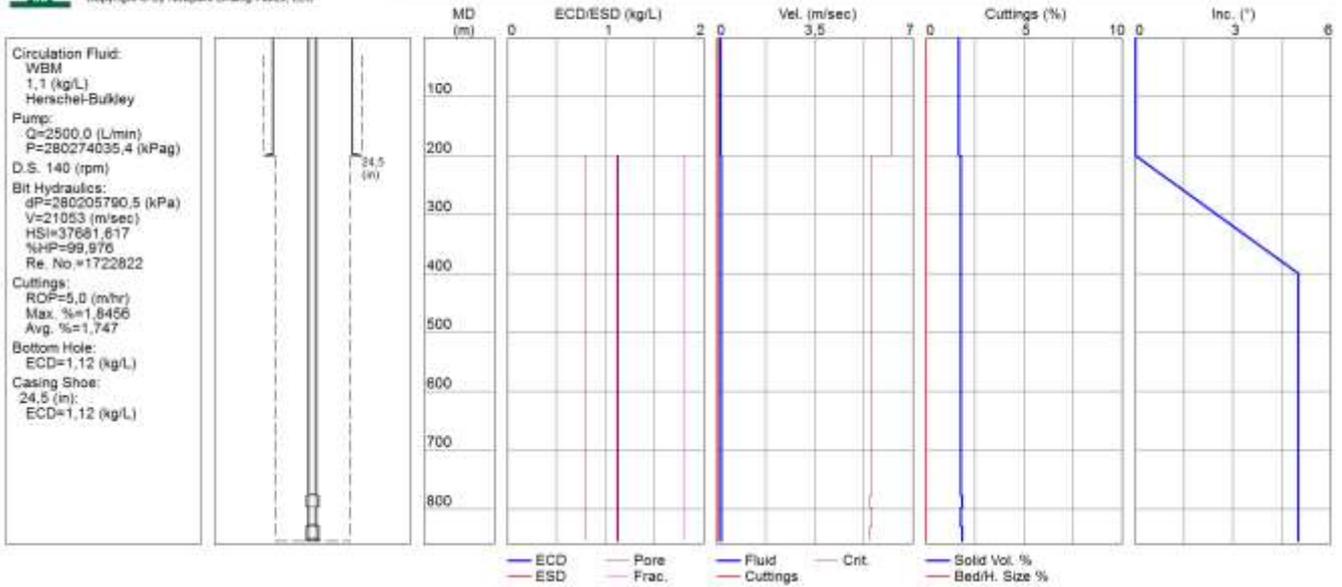
La portata dovrebbe essere ottimizzata per una migliore pulizia foro. Manovre brevi di estrazione aiuteranno alla valutazione dell'efficienza della pulizia foro. E' importante evitare che l'annulus sia caricato da detriti dovuti all'elevato rateo di perforazione. Sviluppare l'idraulica del pozzo con il software HyCalc che aiuterà a prevedere l'efficacia della pulizia foro, la portata migliore e l'ECD. Questi calcoli dovranno essere effettuati almeno una volta al giorno per monitorare il profilo reologico del fango, il carico di detriti nell'annulus e l'impatto dell'ECD. Mantenere la densità fango più basso possibile per evitare il rischio di assorbimenti.

Prima di raggiungere TD, è raccomandabile pompare un cuscino viscosizzante di 6-8 m³ per una migliore pulizia foro. Quindi circolare l'intero volume foro due volte alla massima portata disponibile.

Idraulica fase 23"



Company	IRMINIO Srl	MD	854,9 (m)
Well Name	IRMINIO 7 Pilot Hole	TVD	853,1 (m)
Location	Ragusa	Date	20/02/2019



Fase da 16" - Casing size 13 3/8"

Discussione Intervallo

Questa fase vedrà l'attraversamento delle formazioni Hybla, Chiaramonte e la Buccheri per terminare al top della Modica. Nel pozzo precedente queste formazioni, con particolare riferimento alle vulcaniti, hanno creato diversi problemi ad essere perforate, stabilizzate e tubate, tant'è che è stato necessario, alla fine, suddividere la fase in 2 distinti intervalli. In entrambi gli intervalli è stato comunque impossibile portare la colonna fino a TD.

Il sistema fango sarà lo stesso di quello utilizzato su Irminio 6, un sistema High Performance DeepDrill di ultima generazione. Il sistema DeepDrill è un fluido altamente performante dotato di un'alta inibizione che viene utilizzato in tutte le perforazioni nell'area oggetto di studi.

I maggiori obiettivi che vengono richiesti al fluido per questa fase sono i seguenti:

- Mantenimento della stabilità foro prevenendo i fenomeni di frana
- Provvedere a massimizzare la pulizia foro intervenendo sui valori reologici
- Perforare un foro stabile ed in gauge per permettere la discesa del Casing fino a TD

Si sono evidenziati delle tendenze ad avere grandi scavernamenti che hanno limitato la pulizia foro. Questa formazione ha sempre indotto elevate torsioni e resistenze durante le manovre. In modo da minimizzare l'instabilità foro le seguenti accortezze dovrebbero essere prese:

- Ottimizzazione della densità fango: è la più importante caratteristica da gestire in maniera attenta per evitare instabilità foro. La densità programmata dovrebbe ricadere nel range da 1,45-1,60 sg con la possibilità di essere aumentata ulteriormente se dettata dalle condizioni pozzo.
- Le condizioni del foro, così come il volume, le dimensioni e lo stato dei detriti e dei caving devono essere monitorati costantemente. Per esempio, il ritrovamento ai vagli di caving angolari indica un'insufficiente densità fango. Caving agglomerati indicano che il fango ha aperto e sta lubrificando dei piani di stratificazione di scisto. Caving arrotondati indicano una scarsa pulizia foro. L'azione da intraprendere per migliorare la pulizia foro sarà quindi conseguenza dell'osservazione dei detriti ai vagli. Ogni indicazione di instabilità foro verrà gestita con modifiche alla densità del fango, dell'idraulica o della composizione del fluido.
- Bassi valori di filtrato API sono richiesti per minimizzare l'interazione tra l'acqua della formazione e quella del fluido. Come da esperienze su Irminio 6, il filtrato API dovrà essere sempre mantenuto sotto 5 cc/30 min @ 100 psi utilizzando un APC puro come Visco 83 XLV
- Utilizzare materiali di bridging/sealing per sigillare le microfratture nelle pareti del foro in modo da evitare che la pressione del fango venga propagata all'interno delle fratture. I materiali in questione sono il calcio carbonato sized, come Intaflow, e la graffite, Avagraph.
- Ottimizzare i valori reologici per ottenere una migliore pulizia foro.
- Per una migliore stabilizzazione del foro utilizzare Soltex in forma liquida come AVA LST-MD, il quale permette di raggiungere ottime performance unendo una più facile miscelazione.

- Se necessario utilizzare un lubrificante EVOLUBE DPE di ultima generazione per ridurre sensibilmente i problemi di torque e drag.
- Inoltre per aumentare la capacità inibente del fluido, necessario in queste fasi, utilizzare un'ammina come AvaPerm NF, oltre all'uso di un incapsulante delle argille come AvaPolymer 5050 ed il Cloruro di Potassio KCl, come sale.
- Prima della discesa del casing aggiungere al fango in pozzo 20 kg/m³ di Drill Beads, delle sfere di stirene in grado di creare sulle pareti del foro un piano di scivolamento atto a limitare le difficoltà di discesa casing avvenute su Irminio 6.

Il sistema DeepDrill è innovativa e porta una serie di benefici che derivano dalla formazione di un'unica membrana osmotica che è in grado di minimizzare l'instabilità foro. L'additivo riduce l'attività dell'acqua del fluido e forma una membrana con l'argilla che previene la diffusione ionica tra l'argilla ed il fango di perforazione. DeepDrill è un fango a base acqua ambientalmente compatibile ed inibitivo che utilizza una tecnologia che provvede a stabilizzare le pareti del foro ed aumenta il rateo di penetrazione ed il ritorno della permeabilità. Questo sistema può essere modificato per essere utilizzato per quasi tutte le applicazioni sia onshore che offshore. Questo sistema fango permette, come dimostrato dai caliper logs, di ottenere fori calibrati o quasi perfettamente calibrati. Torsioni e tiri sono significativamente ridotti anche in pozzi deviati. La stabilità delle argille è aumentata con il sistema DeepDrill ed anche il fenomeno di BHA e bit balling sono significativamente ridotti.

L'AVAPOLYOIL è un misto di metil glucosile (MeG) e poliglicerolo. Insieme agli altri costituenti presenti nella formulazione è un eccellente stabilizzante delle argille con una superba lubricità che aumenta i rateo di perforazione e garantisce una superiore resistenza alle contaminazioni.

AVAPOLYOIL offre le proprietà attive di un inibitore delle argille diminuendo le frane e l'idratazione della formazione. Questi risultati sono ottenuti grazie ad un rivestimento della formazione e la produzione di un sottile ma resistente pannello. Questo permette di ottimizzare l'efficienza dell'attrezzatura di rimozione solidi, riducendo le diluizioni richieste ed i costi di smaltimento. Grazie alla sua particolare formulazione, il sistema DeepDrill può essere utilizzato per attraversare formazioni sensibili all'acqua, aumentando la stabilità del foro. Il sistema fango DeepDrill aumenta il ritorno di permeabilità della formazione sviluppando una membrana semipermeabile tra la formazione ed il fango di perforazione. Questa membrana permette il flusso delle molecole di acqua di formazione nel fango di perforazione mentre ritarda lo spostamento degli altri ioni nel fluido. L'idratazione dei pori dell'argilla è ridotto da questa membrana dando come risultato un aumento nel ritorno di permeabilità. Ogni prodotto presente nella formulazione del fango DeepDrill lavora in sinergia per raggiungere uno specifico obiettivo, tra cui:

- Elevati ratei di penetrazione
- Stabilità foro
- Alto grado di inibizione
- Lubricità

I prodotti chiavi inclusi nel Sistema DeepDrill proposto per questa campagna sono qui sotto elencati:

AVAPOLYOIL

AVAPOLYOIL è una miscela tamponata di alcol poliossidrilici disegnati per fornire un'ottima inibizione. Fornisce i benefici di un fango a base olio ma con un fango a base acqua altamente performante, sicuro a livello ambientale e biodegradabile. Un sistema innovativo ampiamente collaudato sul campo con una serie di benefici dati soprattutto dalla sua unica membrana. Con la sua formula registrata il sistema può essere efficacemente usato come alternativa al fango a base olio, con una base di acqua industriale fino a basi sature di sale, senza limiti di densità come può avvenire in altri fanghi ad alta performance. AVAPOLYOIL riduce torsione, i tiri ed il coefficiente di frizione dei fanghi a base acqua maggiormente utilizzati nella perforazione di pozzi deviati. Lubrifica effettivamente sia nel contatto metallo-metallo che in quello metallo-formazione. Previene il fenomeno di bit balling e garantisce alti ratei di penetrazione. AVAPOLYOIL incrementa la stabilità foro inibendo la dispersione delle argille sensibili all'acqua. Diminuisce l'attitudine franosa delle argille e riduce l'idratazione delle formazioni bentonitiche. AVAPOLYOIL promuove la formazione di un sottile e resistente pannello che incrementa la sua lubricità. AVAPOLYOIL è un prodotto ambientalmente sicuro, superando tutti i requisiti di LC50 e può essere utilizzato in applicazioni onshore ed offshore in sostituzione del fango ad olio. Concentrazioni comprese tra l'8 ed il 10% in volume, in base alla reattività della formazione presente nell'area oggetto di studio sono comunemente usati, anche se è capitato di raggiungere concentrazioni massime dell'11%.

AVAPERM NF

In modo da minimizzare gli effetti delle argille franose il Sistema fango andrebbe addizionato con una concentrazione iniziale dell'1 % di AVAPERM NF che provvede ad un'addizionale stabilizzazione delle argille e massimizza le performance di perforazione attraverso le formazioni anidritiche / evaporitiche con intercalazioni di argille.

In base alla reattività della formazione presente nell'area, e se i detriti dovessero presentarsi molli e tendenti ad aderire alle reti, raggiungere concentrazioni massime del 3-4 %.

POTASSIUM CHLORIDE

Il CLORURO DI POTASSIO KCL è il sale più comunemente utilizzato come fonte di ioni potassio come base del sistema. Nei fanghi al potassio, il KCL viene utilizzato come sorgente di ioni potassio. Il potassio agisce fortemente nei livelli di argille reattive (come illiti e montmorilloniti) estraendo la maggior parte degli ioni calcio o sodio presenti naturalmente. In questo modo, la struttura delle argille reattive (p.e. le argille chiamate "Gumbo shales") vengono stabilizzate e convertite in una struttura pseudo-mica.

EVOLUBE DPE

E' un lubrificante di ultima generazione in grado di ridurre il coefficiente di frizione del sistema fango a livelli compresi tra 0.06 e 0.09, paragonabili a quelli un fango OBM. L'utilizzo di questo lubrificante è fondamentale per minimizzare torque e drag, i quali limitano la trasmissione del peso dalle drill pipe allo scalpello, aumentando le performance in termini di ROP. Aggiunte minime riducono significativamente problemi di torsione e sovratiri e minimizza gli effetti del bit balling. E' l'ideale nei pozzi deviati dove provvede ad incrementare la lubricità quando si esegue lo sliding durante le operazioni di deviazione. Concentrazioni comprese tra 0.8 e 1.5 % sono quelle comunemente utilizzate nell'area.

NEWEDGE (AVALIG NE™)

E' un potente fluidificante, riduttore di filtrato e condizionante del fango con eccezionale stabilità anche ad alte concentrazioni saline ed ad elevatissime temperature. Provvede a condizionare il fango con ottimo rapporto costo/efficacia e concentrazioni significativamente inferiori della lignite. AVALIG NE ha una provata efficacia nel sistema DeepDrill con concentrazioni comprese tra gli 8 ed i 12 Kg/m³.

VISCO 83 XLV

E' cellulose poliannionica pura a catena corta disegnata come riduttore di filtrate e inibitore delle argille. Funziona sia in acqua dolce, acqua di mare ed in sistemi saturi di sale o ad alte densità dove la riduzione del filtrato deve avvenire senza aumentare i parametri reologici. Concentrazioni di 12 kg/m³ sono necessarie per ridurre il filtrato sotto a 3,5 cc.

NEWZAN D (VISCO XC 84)

E' una gomma di xantano (biopolimero) che contribuisce ad incrementare il rateo di penetrazione ed il deposito dei detriti una volta che la circolazione viene interrotta. Lo Yield Point deve essere mantenuto tra i 12 ed i 16 gr/100cm² utilizzando NEWZAN D (VISCO XC 84). Ad ogni modo, se possibile, la viscosità dovrebbe rimanere all'interno dell'intervallo richiesto e l'utilizzo dei cuscini viscosi dovrebbe essere evitato fino a che non si abbia riscontro della non corretta pulizia foro (p.e. bassa quantità di detriti ai vagli, sovratiri alle connessioni, eccessiva torsione).

INTAFLOW

INTAFLOW è del calcio carbonato di alta qualità utilizzato come materiale per perdite di circolazioni non dannoso per la formazione e materiale di bridging per prevenire prese di batteria o assorbimenti mentre si perfora il Reservoir. La particolare distribuzione granulometrica permette di creare un pannello molto fine ed impermeabile.

AVAGRAPH

Come materiale di bridging utilizzare anche la Graffite, AVAGRAPH, in concentrazioni di 10,0 - 15,0 kg/m³. AVAGRAPH è un materiale fine che riduce il coefficiente di frizione e quindi anche torsione, tiri e la possibilità di presa di batteria che può essere aggiunto alla formulazione del fango di perforazione se dettato dalle condizioni del pozzo. Aumenta la qualità del pannello e riduce il filtrato. Agisce come materiale di bridging aiutando la resistenza delle pareti del foro. La graffite entra nelle microfratture della formazione causate dalla perforazione consolidando le pareti del foro ed evitando la propagazione delle microfratture.

AVAPOLYMER 5050

Addizionare il fango con AVAPOLYMER 5050 in modo da incapsulare i detriti argillosi perforati. Inoltre questo prodotto, lavorando insieme al VISCO 83 XLV permette di raggiungere livelli di filtrato estremamente bassi. AVAPOLYMER 5050 è un blend di polialcool e polimeri di derivazione della cellulosa, quindi ecocompatibile. AVAPOLYMER 5050 stabilizza effettivamente le argille idratibili e dispersibili riducendo al tempo stesso l'invasione del filtrato nella formazione.

AVA LST-MD

E' una sospensione di Soltex in una miscela liquida atta a migliorare le performance di perforazione. AVA LST-MD offre una ben conosciuta capacità stabilizzante delle pareti del foro e di ulteriore riduzione del filtrato in combinazione con il PAC puro. Questo prodotto è fondamentale per sigillare le microfratture tipiche delle formazioni instabili che protegge la formazione dall'invasione del fluido di perforazione e la reazione con lo stesso. Secondariamente, l'AVA LST-MD, permette di migliorare la lubricità complessiva del fluido di perforazione.

La perforazione di questa fase inizierà con una densità fango di 1,45 sg e verrà aumentata durante la perforazione fino a 1,60 sg con l'aggiunta di BARITE.

Una scarsa pulizia foro produce un aumento nella pressione delle pompe, incremento di torsione e sovratiri, sovratiri durante i cambi asta e mancanza di un appropriato volume di detriti ai vagli in base al ROP e alle dimensioni del foro.

I principali metodi per aumentare la pulizia foro sono:

- Massimizzare la portata;
- Circolare fino a vagli puliti prima di iniziare manovra di estrazione
- Aumentare lo YP aggiungendo del viscosizzante in circolazione
- Minimizzare la VP con l'ausilio delle attrezzature di rimozioni solidi e diluizioni

Prima di iniziare le manovre, circolare fino a vagli puliti alla normale portata di perforazione muovendo su e giù la BHA. Nel caso ci siano segnali di una scarsa pulizia foro controllare il rateo di perforazione.

La portata deve essere ottimizzata per una migliore pulizia foro. Piccole manovre di controllo foro aiuteranno alla valutazione dell'efficienza della pulizia foro. E' importante evitare il sovraccarico di detriti nell'annulus dato da un elevato rateo di perforazione. Utilizzare il programma di idraulica HyCalc (software Newpark per il calcolo idraulico e di pulizia foro) per monitorare l'efficienza della pulizia foro, ottimizzando la portata e monitorare l'ECD. Questi calcoli devono essere effettuati almeno una volta al giorno per monitorare il profilo reologico del fluido, il carico dei detriti nell'annulus e l'impatto dell'ECD. Tenere il peso del fango il più basso possibile per minimizzare gli eventuali assorbimenti.

Una volta raggiunto il TD, viene raccomandato il pompaggio di 6-8 m³ di cuscino viscoso per una migliore pulizia fango. Quindi circolare due volte il volume foro alla massima portata possibile.

Visti i molteplici problemi rilevati durante le discese dei Casing in queste formazioni durante le operazioni su Irminio 6, si è deciso, di concerto con la committente di additivare il fluido di perforazione, durante l'ultima circolazione con bit al fondo prima della discesa del Casing, con un lubrificante solido come Drill Beads. Queste perle sferiche di plastica e stirene sono compatibili con tutti i tipi di fanghi di perforazione e riducono torque e drag durante la discesa della colonna creando sulle pareti del foro un piano di scivolamento. I drill beads sono non abrasivi e fortemente resistenti alle deformazioni, risultando quindi indicati per la discesa del casing. I drill beads verranno utilizzati in concentrazioni comprese tra i 20 ed i 25 kg/m³.

Solids Control

- **Shale Shakers:** Per questa fase la seguente combinazione di reti primarie viene consigliata: API 140 to API 170. Scalping screens: 20-30 mesh
 Assicursarsi che le reti riutilizzabili siano lavate propriamente, asciugate e leggermente oleate prima di essere rimesse in magazzino.
 I tecnici fanghisti dovranno controllare a cadenza oraria il lavoro dell'attrezzatura di rimozione solidi per assicurarsi che lavorino in maniera corretta e con delle performance ottimali.
- **Centrifughe:** In caso di assorbimenti minimi, consigliamo comunque di utilizzare le centrifughe per minimizzare l'incremento di solidi nel sistema e controllare l'aumento della densità. La loro installazione deve permettere di far lavorare le centrifughe sia sul sistema attivo che sulle vasche di riserva. Questo per controllare la percentuale di solidi fini e minimizzare il volume di diluizioni necessario. Per scartare solidi fini consigliamo i seguenti parametric per le centrifughe:

VELOCITA' ASSOLUTA	2,200 – 2,600 rpm
VELOCITA' DIFFERENZIALE	25 – 35 rpm

Caratteristiche Fango

CARATTERISTICHE FANGO	U.M.	Fase 3
Diametro Bit	in	16"
Intervallo (MD)	m-m	855-1716
Metraggio	m	861
CSG	in	13 3/8"
Max angolo di Deviazione	°	5
BHST attesa	°C	
Tipo di Fluido	-	FW-KCL-DEEPDRILL
Densità	sg	1.2-1.45
Viscosità all'Imbuto	sec/l	50-55
PV	cP	22-28
Yield Point	gr/100cm ²	12-16
Lecture a 6/3 giri	gr/100cm ²	>11/>9
Gel 10 sec.	gr/100cm ²	3-5
Gel 10 min	gr/100cm ²	6-8
Filtrato API @ 100 psi	cm ³ /30'	<5
pH	-	9.5-10.0
Ca++	mg/l	<200
LGS (solidi perforazione)	% Vol	<5.0
MBT	Kg/m ³	<25.0

Funzione dei Prodotti

Prodotto	Funzione
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Gomma di xantano - Viscosizzante
SODA ASH	Precipitante del calcio
VISCO 83 XLV	PAC puro – riduttore di filtrate
INTAFLOW	Bridging agent
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante delle argille
EVOLUBE DPE	Lubrificante
AVAGRAPH	Graffite – Bridging agent
AVADEFOAM EV	Antischiuma
POTASSIUM CHLORIDE	K+ ion source
AVAPERM NF	Ammina – inibizione delle argille
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante
AVALIG NE	Riduttore di filtrate – disperdente
AVA LST-MD	Soltex liquid – stabilizzante delle argille
AVAPOLYOIL	Stabilizzante delle argille
BARITE	Appesantente
DRILL BEADS	Lubrificante solido per RIH casing

Volumi Fango

Mud Volumes	m³
16" Foro libero	111
18 5/8" Casing	136
Volume di superficie	80
Volume di mantenimento	233
Totale Fango necessario	560
Volume recuperate dalla fase precedente	-
Fango totale da Confezionare	560

Note

- I calcoli sono stati effettuati considerando un foro calibrato.
- Il rateo di diluizione è basato sull'esperienza e potrebbe variare in funzione della formazione, ROP, tipo di scalpello, efficienza dell'attrezzatura di rimozione solidi.
- I volumi fango non tengono in considerazione di eventuali assorbimenti

Formulazione Fango e Stima dei Consumi

Prodotti	Imballo	Conc. [Kg/m³]	Metric Ton	Descrizione prodotti
NEWZAN D (VISCO XC 84)	25 kg/sacco	3.0 - 4.0	1.700	Viscosizzante
SODA ASH	25 kg/sacco	0.5 - 1.0	0.500	Calcium remover
VISCO 83 XLV	25 kg/sacco	6.0 - 8.0	3.400	Riduttore di filtrate
INTAFLOW	25 kg/sacco	10.0 - 15.0	5.600	Bridging agent
AVAPOLYMER 5050	25 kg/sacco	8.0 - 10.0	4.400	Incapsulante d'argilla
AVAGRAPH	25 kg/sacco	8.0 - 10.0	4.400	Bridging agent
POTASSIUM CHLORIDE	25 kg/sacco	20.0 - 30.0	16.800	Sale ioni Potassio
AVAPERM NF	200kg/fusto	8.0 - 10.0	4.400	Inibente d'argilla
SODA CAUSTICA	25 kg/sacco	1.0 - 1.5	0.850	Alcalinizzante
AVALIG NE	22.68 kg/sacco	8.0 - 10.0	4.400	Riduttore di filtrate
AVA LST-MD	234.5 kg/fusto	8.0 - 10.	4.455	Soltex liquid - stabilizzante delle argille
AVAPOLYOIL	240 kg/fusto	60.0 - 70.0	33.600	Inibente d'argilla
BARITE	Bulk	550.0 - 580.0	325.000	Materiale appesantente
DRILL BEADS (solo per RIH Casing)	40 kg fustino	20.0 - 25.0	5.000	Lubrificante solido

Safety Stock in cantiere

Prodotti	Funzione	Ton
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Viscosizzante	2.000
BARITE SFUSA	Weighting material	120.000
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante	1.000
SODIO CARBONATO	Calcium remover	1.000
SODIO BICARBONATO	Previene contaminazione cemento	1.000
VISCO 83 XLV	Riduttore di filtrato	2.000
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante d'argilla	2.000
AVASIL	Antischiuma	0.800
INTASOL F/M/C	Intasante CaCO ₃	3.000
INTAFLOW	Sized CaCO ₃	3.000
AVATENSIO LT	Antipresa	1.320
DE BLOCK'S LT	Antipresa	1.440
AVA LST MD	Soltex liquid - stabilizzante delle argille	1.876
AVAPERM NF	Inibente d'argilla	1.600
AVALIG NE	Riduttore di filtrato	1.134
CLORURO DI POTASSIO	Sale ioni Potassio	5.000
AVAPOLYOIL	Inibente d'argilla	1.920
AVAGRAPH	Bridging agent	1.000
EVOLUBE DPE	Lubrificante	1.794
DRILL BEADS	Lubrificante solido	1.000

Piano di gestione degli assorbimenti

Per curare le perdite di circolazione cuscini intasanti convenzionali verranno miscelati e pompati in pozzo. In caso non riuscissero a curare gli assorbimenti dei cuscini intasanti non convenzionali senza olio per minimizzare l'impatto su eventuali acquiferi, possono essere spazzati in pozzo. Un adeguato inventario di diverse pezzature di prodotti intasanti deve essere sempre tenuto in cantiere. Un cuscino intasante dovrebbe essere confezionato prima di iniziare la perforazione di questa fase e stoccato, pronto per l'uso, in una vasca di riserva.

Soluzioni in caso di bit balling

Il fenomeno di bit balling può essere debellato nel caso in cui venga accertato sufficientemente in tempo con le seguenti azioni.

- Riduzione di peso sullo scalpello una volta verificato il calo di ROP
- Alzare lo scalpello dal fondo il prima possibile
- Aumentare la portata se possibile
- Alzare lo scalpello dal fondo il prima possibile aumentando la rotazione dello stesso e la portata per 5 minuti
- Riprendere la perforazione con una densità fango minore

Cuscino anti bit balling

Pompare un cuscino di lubrificante miscelato con EVOLUBE alla concentrazione di 6 – 8%. Questo lubrificante riveste il metallo con una sottile pellicola scivolosa, evitando quindi che l'argilla si attacchi alla BHA. Questo cuscino può essere additivato con un 2% di AVAPERM NF se il problema dovesse essere di severa entità.

Altre opzioni di cuscini:

- Trattare il fango di circolazione con 6 – 8 kg/m³ di AVADETER che è uno speciale detergente usato principalmente nelle fasi superficiali per minimizzare il bit balling
- Un cuscino ad alta concentrazione di glicole (15-20%)
- Spiazzare in pozzo un cuscino di acqua e provare a far sciogliere il materiale che riveste lo scalpello

Se queste azioni non dovessero funzionare potrebbe essere necessaria una manovra di estrazione per ottimizzare l'idraulica allo scalpello oppure bisognerebbe utilizzare un fango più inibente. Per maggiori informazioni far riferimento all'allegato "bit balling procedure".

Pulizia foro, ECD e simulazione idraulica

Monitorare costantemente la quantità di detriti ai vagli e, nel caso fosse necessario, pompare un cuscino viscoso di 4 – 5 m³ ad ogni connessione usando il fango attivo e viscosizzandolo con NEWZAN D (VISCO XC 84).

La portata dovrebbe essere ottimizzata per una migliore pulizia foro. Manovre brevi di estrazione aiuteranno alla valutazione dell'efficienza della pulizia foro. E' importante evitare che l'annulus sia caricato da detriti dovuti all'elevato rateo di perforazione. Sviluppare l'idraulica del pozzo con il software HyCalc che aiuterà a prevedere l'efficacia della pulizia foro, la portata migliore e l'ECD. Questi calcoli dovranno essere effettuati almeno una volta al giorno per monitorare il profilo reologico del fango, il carico di detriti nell'annulus e l'impatto dell'ECD. Mantenere la densità fango più basso possibile per evitare il rischio di assorbimenti.

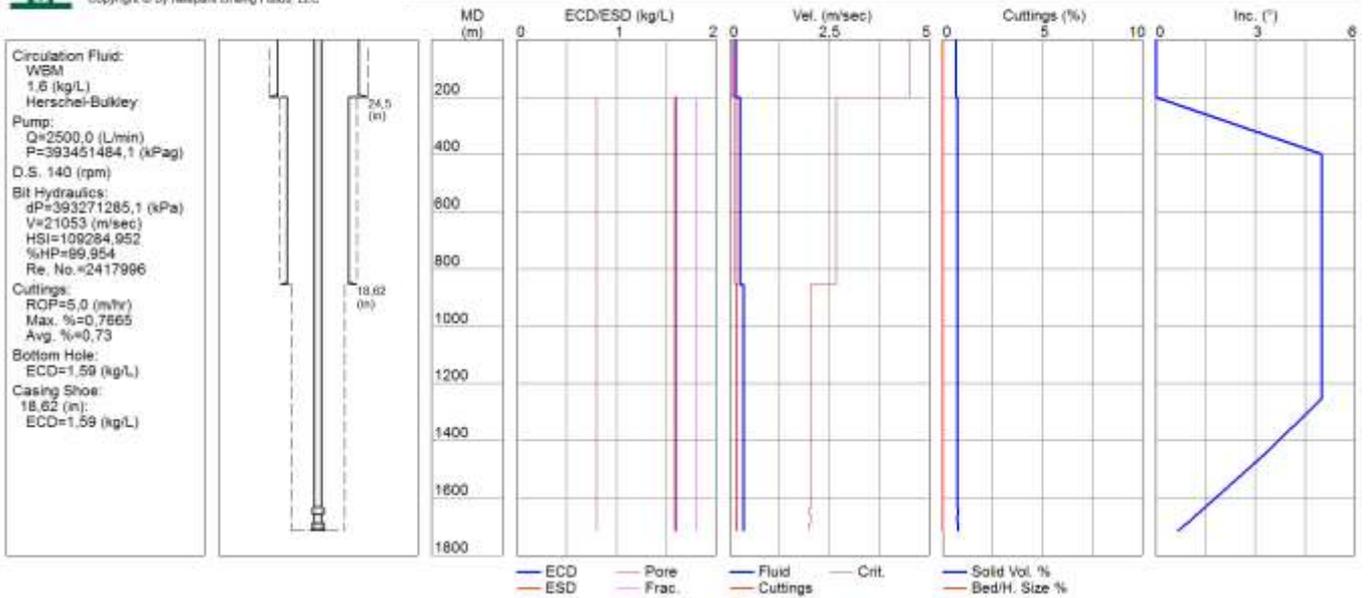
Prima di raggiungere TD, è raccomandabile pompare un cuscino viscosizzante di 6-8 m³ per una migliore pulizia foro. Quindi circolare l'intero volume foro due volte alla massima portata disponibile.

Idraulica fase 16" PH



Circulation Hydraulics
Copyright © by Newpark Drilling Fluids, LLC

Company	IRMINIO Srl	MD	1715,3 (m)
Well Name	IRMINIO 7 Pilot Hole	TVD	1711,4 (m)
Location	Ragusa	Date	20/02/2019



Fase da 12 ¼" – Casing size 9 5/8"

Discussione Intervallo

Questa fase vedrà l'attraversamento delle formazioni Modica, Streppenosa e Upper Noto per terminare al top della Noto Mila. Nel pozzo precedente l'instabilità foro, tipica di queste formazioni argillose fragili, con particolare riferimento alla Streppenosa, hanno creato diversi problemi soprattutto durante la discesa del Liner da 7" che è stato fissato 50 metri sopra al TD. Inoltre, durante la perforazione di questa sezione, alla quota di circa 1800 metri, ci sarà il KOP che porterà l'inclinazione del pozzo fino a 45° prima della fine della stessa. Inclinazione che verrà mantenuta fino a fine pozzo.

Il sistema fango sarà lo stesso di quello utilizzato su Irminio 6 e nella precedente fase da 16", un sistema High Performance DeepDrill di ultima generazione. Il sistema DeepDrill è un fluido altamente performante dotato di un'alta inibizione che viene utilizzato in tutte le perforazioni nell'area oggetto di studi.

Iniziare questa fase recuperando il fango della fase precedente adattando la densità del fango e ristabilendo le proprietà richieste per questa fase. La densità del fango verrà gradatamente aumentata fino a raggiungere il peso minimo di 1,6 sg a fine fase.

I maggiori obiettivi che vengono richiesti al fluido per questa fase sono i seguenti:

- Mantenimento della stabilità foro prevenendo i fenomeni di frana
- Provvedere a massimizzare la pulizia foro intervenendo sui valori reologici
- Perforare un foro stabile ed in gauge per permettere la discesa del Casing fino a TD

Si sono evidenziati delle tendenze ad avere grandi scavernamenti che hanno limitato la pulizia foro. Questa formazione ha sempre indotto elevate torsioni e resistenze durante le manovre. In modo da minimizzare l'instabilità foro le seguenti accortezze dovrebbero essere prese:

- Ottimizzazione della densità fango: è la più importante caratteristica da gestire in maniera attenta per evitare instabilità foro. La densità programmata dovrebbe ricadere nel range da 1,45-1,6 sg con la possibilità di essere aumentata ulteriormente se dettata dalle condizioni pozzo.
- Le condizioni del foro, così come il volume, le dimensioni e lo stato dei detriti e dei caving devono essere monitorati costantemente. Per esempio, il ritrovamento ai vagli di caving angolari indica un'insufficiente densità fango. Caving agglomerati indicano che il fango ha aperto e sta lubrificando dei piani di stratificazione di scisto. Caving arrotondati indicano una scarsa pulizia foro. L'azione da intraprendere per migliorare la pulizia foro sarà quindi conseguenza dell'osservazione dei detriti ai vagli. Ogni indicazione di instabilità foro verrà gestita con modifiche alla densità del fango, dell'idraulica o della composizione del fluido.
- Bassi valori di filtrato API sono richiesti per minimizzare l'interazione tra l'acqua della formazione e quella del fluido. Come da esperienze su Irminio 6, il filtrato API dovrà essere sempre mantenuto sotto 4.0 cc/30 min @ 100 psi utilizzando un APC puro come Visco 83 XLV

- Utilizzare materiali di bridging/sealing per sigillare le microfratture nelle pareti del foro in modo da evitare che la pressione del fango venga propagata all'interno delle fratture. I materiali in questione sono il calcio carbonato sized, come Intaflow, e la graffite, Avagraph.
- Ottimizzare i valori reologici per ottenere una migliore pulizia foro.
- Per una migliore stabilizzazione del for utilizzare Soltex in forma liquida come AVA LST-MD, il quale permette di raggiungere ottime performance unendo una più facile miscelazione.
- Utilizzare un lubrificante di ultima generazione per ridurre sensibilmente i problemi di torque e drag. A questo scopo è stato inserito EvoLube
- Inoltre per aumentare la capacità inibente del fluido, necessario in queste fasi, utilizzare un'ammina come AvaPerm NF, oltre all'uso di un incapsulante delle argille come AvaPolymer 5050 ed il Cloruro di Potassio KCl, come sale.
- Prima della discesa del casing aggiungere al fango in pozzo 20 kg/m³ di Drill Beads, delle sfere di stirene in grado di creare sulle pareti del foro un piano di scivolamento atto a limitare le difficoltà di discesa casing avvenute su Irminio 6.

Il sistema DeepDrill è innovativa e porta una serie di benefici che derivano dalla formazione di un'unica membrana osmotica che è in grado di minimizzare l'instabilità foro. L'additivo riduce l'attività dell'acqua del fluido e forma una membrana con l'argilla che previene la diffusione ionica tra l'argilla ed il fango di perforazione. DeepDrill è un fango a base acqua ambientalmente compatibile ed inibitivo che utilizza una tecnologia che provvede a stabilizzare le pareti del foro ed aumenta il rateo di penetrazione ed il ritorno della permeabilità. Questo sistema può essere modificato per essere utilizzato per quasi tutte le applicazioni sia onshore che offshore. Questo sistema fango permette, come dimostrato dai caliper logs, di ottenere fori calibrati o quasi perfettamente calibrati. Torsioni e tiri sono significativamente ridotti anche in pozzi deviati. La stabilità delle argille è aumentata con il sistema DeepDrill ed anche il fenomeno di BHA e bit balling sono significativamente ridotti.

L'AVAPOLYOIL è un misto di metil glucosile (MeG) e poliglicerolo. Insieme agli altri costituenti presenti nella formulazione è un eccellente stabilizzante delle argille con una superba lubricità che aumenta i rateo di perforazione e garantisce una superiore resistenza alle contaminazioni.

AVAPOLYOIL offre le proprietà attive di un inibitore delle argille diminuendo le frane e l'idratazione della formazione. Questi risultati sono ottenuti grazie ad un rivestimento della formazione e la produzione di un sottile ma resistente pannello. Questo permette di ottimizzare l'efficienza dell'attrezzatura di rimozione solidi, riducendo le diluizioni richieste ed i costi di smaltimento. Grazie alla sua particolare formulazione, il sistema DeepDrill può essere utilizzato per attraversare formazioni sensibili all'acqua, aumentando la stabilità del foro. Il sistema fango DeepDrill aumenta il ritorno di permeabilità della formazione sviluppando una membrana semipermeabile tra la formazione ed il fango di perforazione. Questa membrana permette il flusso delle molecole di acqua di formazione nel fango di perforazione mentre ritarda lo spostamento degli altri ioni nel fluido. L'idratazione dei pori dell'argilla è ridotto da questa membrana dando come risultato un aumento nel ritorno di permeabilità. Ogni prodotto presente nella formulazione del fango DeepDrill lavora in singergia per raggiungere uno specifico obiettivo, tra cui:

- Elevati ratei di penetrazione
- Stabilità foro
- Alto grado di inibizione
- Lubricità

Ampia descrizione del sistema fango è già stata fatta nel precedente capitolo relativo alla fase da 16”.

La perforazione di questa fase inizierà con una densità fango di 1,45 sg e verrà aumentata durante la perforazione fino ad un minimo di 1,6 sg prima della discesa Casing con l’aggiunta di BARITE.

Una scarsa pulizia foro produce un aumento nella pressione delle pompe, incremento di torsione e sovratiri, sovratiri durante i cambi asta e mancanza di un appropriato volume di detriti ai vagli in base al ROP e alle dimensioni del foro.

I principali metodi per aumentare la pulizia foro sono:

- Massimizzare la portata;
- Circolare fino a vagli puliti prima di iniziare manovra di estrazione
- Aumentare lo YP aggiungendo del viscosizzante in circolazione
- Minimizzare la VP con l’ausilio delle attrezzature di rimozioni solidi e diluizioni

Prima di iniziare le manovre, circolare fino a vagli puliti alla normale portata di perforazione muovendo su e giù la BHA. Nel caso ci siano segnali di una scarsa pulizia foro controllare il rateo di perforazione.

La portata deve essere ottimizzata per una migliore pulizia foro. Piccole manovre di controllo foro aiuteranno alla valutazione dell’efficienza della pulizia foro. E’ importante evitare il sovraccarico di detriti nell’annulus dato da un elevato rateo di perforazione. Utilizzare il programma di idraulica HyCalc (software Newpark per il calcolo idraulico e di pulizia foro) per monitorare l’efficienza della pulizia foro, ottimizzando la portata e monitorare l’ECD. Questi calcoli devono essere effettuati almeno una volta al giorno per monitorare il profilo reologico del fluido, il carico dei detriti nell’annulus e l’impatto dell’ECD. Tenere il peso del fango il più basso possibile per minimizzare gli eventuali assorbimenti.

Una volta raggiunto il TD, viene raccomandato il pompaggio di 6-8 m³ di cuscino viscoso per una migliore pulizia fango. Quindi circolare due volte il volume foro alla massima portata possibile.

Visti i molteplici problemi rilevati durante le discese dei Casing in queste formazioni durante le operazioni su Irminio 6, si è deciso, di concerto con la committente di additivare il fluido di perforazione, durante l’ultima circolazione con bit al fondo prima della discesa del Casing, con un lubrificante solido come Drill Beads. Queste perle sferiche di plastica e stirene sono compatibili con tutti i tipi di fanghi di perforazione e riducono torque e drag durante la discesa della colonna creando sulle pareti del foro un piano di scivolamento. I drill beads sono non abrasivi e fortemente resistenti alle deformazioni, risultando quindi indicati per la discesa del casing. I drill beads verranno utilizzati in concentrazioni comprese tra i 20 ed i 25 kg/m³.

Solids Control

- **Shale Shakers:** Per questa fase la seguente combinazione di reti primarie viene consigliata: API 140 to API 170. Scalping screens: 20-30 mesh
 Assicurarsi che le reti riutilizzabili siano lavate propriamente, asciugate e leggermente oleate prima di essere rimesse in magazzino.
 I tecnici fanghisti dovranno controllare a cadenza oraria il lavoro dell'attrezzatura di rimozione solidi per assicurarsi che lavorino in maniera corretta e con delle performance ottimali.
- **Centrifughe:** In caso di assorbimenti minimi, consigliamo comunque di utilizzare le centrifughe per minimizzare l'incremento di solidi nel sistema e controllare l'aumento della densità. La loro installazione deve permettere di far lavorare le centrifughe sia sul sistema attivo che sulle vasche di riserva. Questo per controllare la percentuale di solidi fini e minimizzare il volume di diluizioni necessario. Per scartare solidi fini consigliamo i seguenti parametric per le centrifughe:

VELOCITA' ASSOLUTA	2,200 – 2,600 rpm
VELOCITA' DIFFERENZIALE	25 – 35 rpm

Caratteristiche Fango

CARATTERISTICHE FANGO	U.M.	Fase 4
Diametro Bit	in	12 1/4"
Intervallo (MD)	m-m	1716-2400
Metraggio	m	684
CSG	in	9 5/8"
Max angolo di Deviazione	°	45
BHST attesa	°C	
Tipo di Fluido	-	FW-KCL-DEEPDRILL
Densità	sg	1.45-1.6
Viscosità all'Imbuto	sec/l	50-55
PV	cP	28-35
Yield Point	gr/100cm ²	12-16
Lecture a 6/3 giri	gr/100cm ²	>10/>8
Gel 10 sec.	gr/100cm ²	4-6
Gel 10 min	gr/100cm ²	6-10
Filtrato API @ 100 psi	cm ³ /30'	<4
pH	-	10.0-10.5
Ca++	mg/l	<300
LGS (solidi perforazione)	% Vol	<5.0
MBT	Kg/m ³	<30.0

Funzione dei Prodotti

Prodotto	Funzione
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Gomma di xantano – Viscosizzante
SODA ASH	Precipitante del calcio
VISCO 83 XLV	PAC puro – riduttore di filtrato
INTAFLOW	Bridging agent
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante delle argille
EVOLUBE DPE	Lubrificante
AVAGRAPH	Graffite – Bridging agent
AVADEFOAM EV	Antischiuma
AVAPERM NF	Ammina – inibizione delle argille
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante
AVALIG NE	Riduttore di filtrate – disperdente
AVA LST-MD	Soltex liquid – stabilizzante delle argille
CLORURO DI POTASSIO	Risorsa di ioni K+
AVAPOLYOIL	Stabilizzante delle argille
BARITE	Appesantente
DRILL BEADS	Lubrificante solido per RIH casing

Volumi Fango

Mud Volumes	m ³
12 ¼" Foro libero	52
13 3/8" Casing	134
Volume di superficie	80
Volume di mantenimento	94
Totale Fango necessario	360
Volume recuperate dalla fase precedente	150
Fango totale da Confezionare	210

Note

- I calcoli sono stati effettuati considerando un foro calibrato.
- Il rateo di diluizione è basato sull'esperienza e potrebbe variare in funzione della formazione, ROP, tipo di scalpello, efficienza dell'attrezzatura di rimozione solidi.
- I volumi fango non tengono in considerazione di eventuali assorbimenti

Formulazione Fango e Stima dei Consumi

Prodotti	Imballo	Conc. [Kg/m³]	Metric Ton	Descrizione prodotti
NEWZAN D (VISCO XC 84)	25 kg/sacco	3.0 – 4.0	0.850	Viscosizzante
SODA ASH	25 kg/sacco	0.5 – 1.0	0.200	Calcium remover
VISCO 83 XLV	25 kg/sacco	8.0 – 10.0	2.000	Riduttore di filtrate
INTAFLOW	25 kg/sacco	10.0 – 15.0	2.100	Bridging agent
AVAPOLYMER 5050	25 kg/sacco	8.0 – 10.0	2.000	Incapsulante d'argilla
EVOLUBE DPE	897 kg/IBC	10.0 – 15.0	3.588	Lubrificante
AVADEFOAM EV	140 kg/fusto	3.0 – 4.0	0.840	Antoischiama
AVAGRAPH	25 kg/sacco	10.0 – 15.0	2.500	Bridging agent
POTASSIUM CHLORIDE	25 kg/sacco	20.0 – 30.0	6.300	Sale ioni Potassio
AVAPERM NF	200kg/fusto	8.0 – 10.0	2.000	Inibente d'argilla
SODA CAUSTICA	25 kg/sacco	1.0 – 1.5	0.300	Alcalinizzante
AVALIG NE	22.68 kg/sacco	8.0 – 10.0	2.000	Riduttore di filtrate
AVA LST-MD	234.5 kg/fusto	8.0 – 10.0	2.110	Soltex liquid – stabilizzante delle argille
AVAPOLYOIL	240 kg/fusto	60.0 – 70.0	12.720	Inibente d'argilla
BARITE	Bulk	750.0 – 780.0	164.000	Materiale appesantente
BARITE per fango recuperato	Bulk	210.0 – 230.0	35.000	Materiale appesantente
DRILL BEADS (solo per RIH Casing)	40 kg fustino	20.0 – 25.0	3.000	Lubrificante solido

Safety Stock in cantiere

Prodotti	Funzione	Ton
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Viscosizzante	2.000
BARITE SFUSA	Weighting material	120.000
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante	1.000
SODIO CARBONATO	Calcium remover	1.000
SODIO BICARBONATO	Previene contaminazione cemento	1.000
VISCO 83 XLV	Riduttore di filtrato	2.000
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante d'argilla	2.000
AVASIL	Antischiuma	0.800
INTASOL F/M/C	Intasante CaCO ₃	3.000
INTAFLOW	Sized CaCO ₃	3.000
AVATENSIO LT	Antipresa	1.320
DE BLOCK'S LT	Antipresa	1.440
AVA LST MD	Soltex liquid - stabilizzante delle argille	1.876
AVAPERM NF	Inibente d'argilla	1.600
AVALIG NE	Riduttore di filtrato	1.134
CLORURO DI POTASSIO	Sale ioni Potassio	5.000
AVAPOLYOIL	Inibente d'argilla	1.920
AVAGRAPH	Bridging agent	1.000
EVOLUBE DPE	Lubrificante	1.794
DRILL BEADS	Lubrificante solido	1.000

Piano di gestione degli assorbimenti

Per curare le perdite di circolazione cuscini intasanti convenzionali verranno miscelati e pompati in pozzo. In caso non riuscissero a curare gli assorbimenti dei cuscini intasanti non convenzionali senza olio per minimizzare l'impatto su eventuali acquiferi, possono essere spazzati in pozzo. Un adeguato inventario di diverse pezzature di prodotti intasanti deve essere sempre tenuto in cantiere. Un cuscino intasante dovrebbe essere confezionato prima di iniziare la perforazione di questa fase e stoccato, pronto per l'uso, in una vasca di riserva.

Soluzioni in caso di bit balling

Il fenomeno di bit balling può essere debellato nel caso in cui venga accertato sufficientemente in tempo con le seguenti azioni.

- Riduzione di peso sullo scalpello una volta verificato il calo di ROP
- Alzare lo scalpello dal fondo il prima possibile
- Aumentare la portata se possibile
- Alzare lo scalpello dal fondo il prima possibile aumentando la rotazione dello stesso e la portata per 5 minuti
- Riprendere la perforazione con una densità fango minore

Cuscino anti bit balling

Pompare un cuscino di lubrificante miscelato con EVOLUBE alla concentrazione di 6 – 8%. Questo lubrificante a rivestire il metallo con una sottile pellicola scivolosa, evitando quindi che l'argilla si attacchi alla BHA. Questo cuscino può essere additivato con un 2% di AVAPERM NF se il problema dovesse essere di severa entità.

Altre opzioni di cuscini:

- Trattare il fango di circolazione con 6 – 8 kg/m³ di AVADETER che è uno speciale detergente usato principalmente nelle fasi superficiali per minimizzare il bit balling
- Un cuscino ad alta concentrazione di glicole (15-20%)
- Spiazzare in pozzo un cuscino di acqua e provare a far sciogliere il materiale che riveste lo scalpello

Se queste azioni non dovessero funzionare potrebbe essere necessaria una manovra di estrazione per ottimizzare l'idraulica allo scalpello oppure bisognerebbe utilizzare un fango più inibente. Per maggiori informazioni far riferimento all'allegato "bit balling procedure".

Pulizia foro, ECD e simulazione idraulica

Monitorare costantemente la quantità di detriti ai vagli e, nel caso fosse necessario, pompare un cuscino viscoso di 4 – 5 m³ ad ogni connessione usando il fango attivo e viscosizzandolo con NEWZAN D (VISCO XC 84).

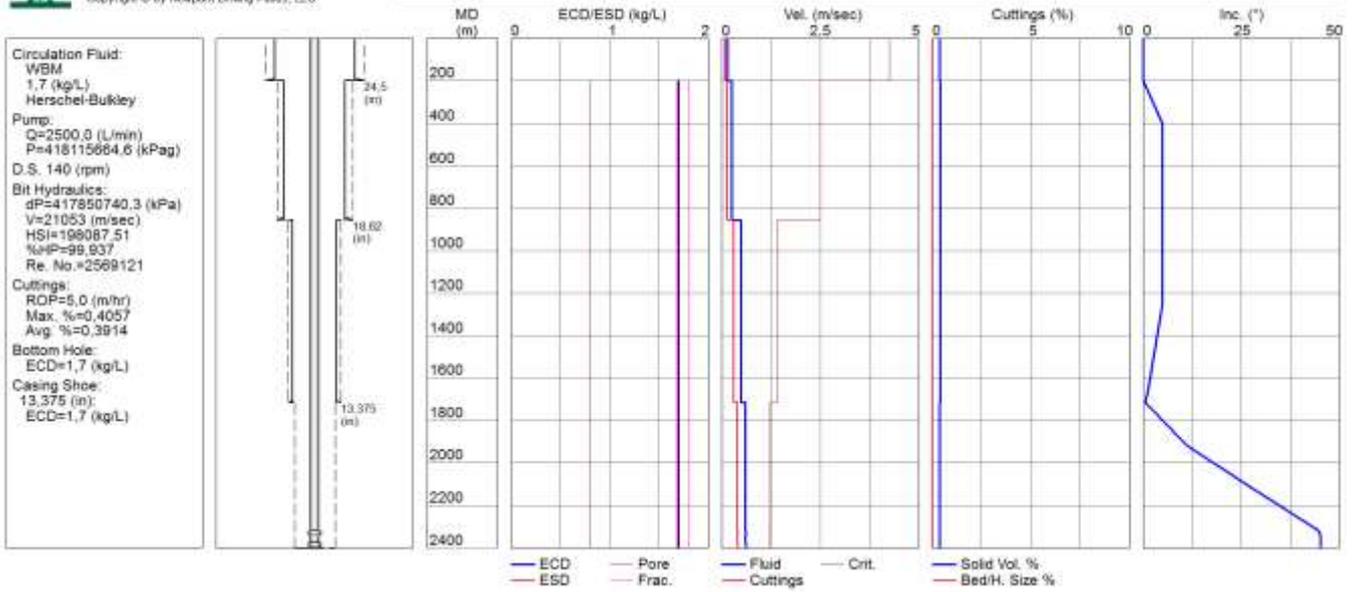
La portata dovrebbe essere ottimizzata per una migliore pulizia foro. Manovre brevi di estrazione aiuteranno alla valutazione dell'efficienza della pulizia foro. E' importante evitare che l'annulus sia caricato da detriti dovuti all'elevato rateo di perforazione. Sviluppare l'idraulica del pozzo con il software HyCalc che aiuterà a prevedere l'efficacia della pulizia foro, la portata migliore e l'ECD. Questi calcoli dovranno essere effettuati almeno una volta al giorno per monitorare il profilo reologico del fango, il carico di detriti nell'annulus e l'impatto dell'ECD. Mantenere la densità fango più basso possibile per evitare il rischio di assorbimenti.

Prima di raggiungere TD, è raccomandabile pompare un cuscino viscosizzante di 6-8 m³ per una migliore pulizia foro. Quindi circolare l'intero volume foro due volte alla massima portata disponibile.

Idraulica fase 12 1/4"



Company	IRMINIO Srl	MD	2388,7 (m)
Well Name	IRMINIO 7 Pilot Hole	TVD	2319, (m)
Location	Ragusa	Date	20/02/2019



Fase da 8 1/2" PH

Discussione Intervallo

Questa fase prevede l'attraversamento delle formazioni Noto-Mila e Sciacca, target dei pozzi di questa campagna di perforazione. Queste formazioni possono essere perforate con un fango a base acqua additivato con polimeri a bassa densità dovuto alle basse pressioni della formazione. La principale sfida attesa durante la perforazione di questa fase sono gli assorbimenti. La base del fango sarà fatta con un 3% di Cloruro di Potassio per mantenere una maggiore integrità della formazione autorizza

Il fluido di perforazione previsto per questa fase oltre al 3% di cloruro di potassio dovrà essere additivato con un incapsulante come AVAPOLYMER 5050 in concentrazione di 8 – 10.0 kg/m³ per poter inibire i livelli argillosi che spesso vengono trovati nella Noto. L'eventuale utilizzo di un'ammina, come AVAPERM NF, deve essere valutato in corso di perforazione mantenendo un controllo stretto dei detriti in arrivo a giorno sui vibrovagli.

Grazie all'utilizzo di EVOLUBE DPE come lubrificante sono stati notevolmente ridotti torque e drag durante la perforazione del Reservoir nel pozzo Irminio 6. Una concentrazione di partenza di 8.0 kg/m³ aumenterà anche ad aumentare i valori di ROP in queste formazioni. Essendo questo Drill-In Fluid a bassa concentrazione di solidi, per ottenere valori reologici adeguati ad ottenere un'ottima pulizia foro, in termini di Yield Point, Gels e letture a bassi giri, è necessario utilizzare la gomma di xantano, come NEWZAN D (VISCO XC 84), in concentrazioni di 4.0 – 6.0 kg/m³.

Il filtrato dovrà essere mantenuto costantemente sotto i 5.0 cc/30 min @ 100 psi ed anche in questo caso, a causa della bassa presenza di solidi nel fango, si dovrà utilizzare un PAC puro come Visco 83 XLV in concentrazioni di 8.0 – 10.0 kg/m³.

Lo spiazzamento del fango in pozzo dovrà avvenire, prima di entrare in formazione, subito dopo aver fresato il cemento e la scarpa, seguendo la seguente procedura operativa:

1. CUSCINO ACQUA 4 m³
2. ACQUA + AVAWASH WBM 8 m³ aspirabili
3. CUSCINO VISCOSO con base FW-PO 8 m³
con NEWZAN D (VISCO XC 84) in concentrazione di circa 7 - 8 kg per m³ di BRINE

Il cuscino di lavaggio AvaWash WBM verrà ottenuto miscelando 7,0 m³ di Acqua industriale con 0,8 m³ (4 fusti) di AVAWASH WBM per ottenere 10 m³ finali e almeno 8 m³ aspirabili. AVAWASH WBM ha una azione detergente, in grado di rimuovere completamente le incrostazioni residue di fango dal Casing.

Il cuscino viscoso verrà confezionato con fango FW-PO ed una concentrazione di 6.0 -8.0 kg/m³ di NEWZAN D (VISCO XC 84) per ottenere una viscosità all'imbuto di almeno 90 sec/lit.

Solids Control

- Shale Shakers: Per questa fase la seguente combinazione di reti primarie viene consigliata: API 140 to API 170. Scalping screens: 20-30 mesh
 Assicurarsi che le reti riutilizzabili siano lavate propriamente, asciugate e leggermente oleate prima di essere rimesse in magazzino.
 I tecnici fanghisti dovranno controllare a cadenza oraria il lavoro dell'attrezzatura di rimozione solidi per assicurarsi che lavorino in maniera corretta e con delle performance ottimali.
- Centrifughe: In caso di assorbimenti minimi, consigliamo comunque di utilizzare le centrifughe per minimizzare l'incremento di solidi nel sistema e controllare l'aumento della densità. La loro installazione deve permettere di far lavorare le centrifughe sia sul sistema attivo che sulle vasche di riserva. Questo per controllare la percentuale di solidi fini e minimizzare il volume di diluizioni necessario. Per scartare solidi fini consigliamo i seguenti parametric per le centrifughe:

VELOCITA' ASSOLUTA	2,200 – 2,600 rpm
VELOCITA' DIFFERENZIALE	25 – 35 rpm

Caratteristiche Fango

CARATTERISTICHE FANGO	U.M.	Fase 5
Diametro Bit	in	8 1/2" PH
Intervallo (MD)	m-m	2400-2864
Metraggio	m	464
CSG	in	-
Max angolo di Deviazione	°	45
BHST attesa	°C	
Tipo di Fluido	-	FW-PO
Densità	sg	1.08-1.1
Viscosità all'Imbuto	sec/l	40-45
PV	Cp	ALAP
Yield Point	gr/100cm ²	8-10
Lecture a 6/3 giri	gr/100cm ²	>6/>4
Gel 10 sec.	gr/100cm ²	3-5
Gel 10 min	gr/100cm ²	4-6
Filtrato API @ 100 psi	cm ³ /30'	<5
Ph	-	9.5-10.5
Ca++	mg/l	<200
LGS (solidi perforazione)	% Vol	<3.0
MBT	Kg/m ³	<20.0

Funzione dei Prodotti

Prodotto	Funzione
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Gomma di xantano - Viscosizzante
SODA ASH	Precipitante del calcio
VISCO 83 XLV	PAC puro – riduttore di filtrate
INTAFLOW	Bridging agent
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante delle argille
EVOLUBE DPE	Lubrificante
AVADEFOAM EV	Antischiuma
AVAPERM NF	Ammina – inibizione delle argille
CLORURO DI POTASSIO	Risorsa ioni K+
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante
AVACARB	Appesantente
DRILL BEADS	Lubrificante solido per RIH casing

Volumi Fango

Mud Volumes	m³
8 ½" Foro libero	16
9 5/8" Casing	93
Volume di superficie	60
Volume di mantenimento	41
Totale Fango necessario	210
Volume recuperate dalla fase precedente	-
Fango totale da Confezionare	210

Note

- I calcoli sono stati effettuati considerando un foro calibrato.
- Il rateo di diluizione è basato sull'esperienza e potrebbe variare in funzione della formazione, ROP, tipo di scalpello, efficienza dell'attrezzatura di rimozione solidi.
- I volumi fango non tengono in considerazione di eventuali assorbimenti

Formulazione Fango e Stima dei Consumi

Prodotti	Imballo	Conc. [Kg/m³]	Metric Ton	Descrizione prodotto
NEWZAN D (VISCO XC 84)	25 kg/sacco	4.0 – 6.0	1.050	Viscosizzante
SODA ASH	25 kg/sacco	0.5 – 1.0	0.200	Calcium remover
VISCO 83 XLV	25 kg/sacco	8.0 – 10.0	2.100	Riduttore di filtrate
INTAFLOW	25 kg/sacco	10.0 – 20.0	4.200	Bridging agent
AVAPOLYMER 5050	25 kg/sacco	8.0 – 10.0	2.100	Incapsulante d'argilla
EVOLUBE DPE	897 kg IBC	10.0 – 15.0	2.691	Lubrificante
AVADEFUAM EV	25 kg/sacco	3.0 – 4.0	0.840	Antischiuma
AVAPERM NF	200 kg/fusto	5.0 – 7.0	1.400	Inibente d'argilla
AVACARB	Bulk	80.0 – 90.0	19.000	Materiale appesantente
CLORURO DI POTASSIO	25 kg/sacco	25.0 – 30.0	6.300	Inibente d'argilla
SODA CAUSTICA	25 kg/sacco	1.0 – 1.5	0.300	Alcalinizzante
AVAWASH WBM (solo per cuscino di lavaggio)	200 kg/fusto	100.0	0.800	Casing cleaner

Safety Stock in cantiere

Prodotti	Funzione	Ton
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante	1,000
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Viscosizzante	1,000
AVAPERM NF	Inibente d'argilla	1,600
CLORURO DI POTASSIO	Inibente d'argilla	5,000
VISCO 83 XLV	Riduttore di filtrate	2,000
EVOLUBE DPE	Lubrificante	1,794
AVADEFAM EV	Antischiuma	0,560
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante d'argilla	1,000
SODA ASH	Calcium remover	1,000
AVACARB	Materiale Appesantente	1.440
INTASOL F / M / C	Intasante CaCO ₃	5,000
INTAFLOW	Bridging agent	3,000
DE BLOCK'S LT	Antipresa	1,440
AVATENSIO LT	Antipresa	1,320
DRILL BEADS	Lubrificante solido	1,000

Piano di gestione degli assorbimenti

Per curare le perdite di circolazione cuscini intasanti convenzionali verranno miscelati e pompati in pozzo. In caso non riuscissero a curare gli assorbimenti dei cuscini intasanti non convenzionali senza olio per minimizzare l'impatto su eventuali acquiferi, possono essere spiazzati in pozzo. Un adeguato inventario di diverse pezzature di prodotti intasanti deve essere sempre tenuto in cantiere. Un cuscino intasante dovrebbe essere confezionato prima di iniziare la perforazione di questa fase e stoccato, pronto per l'uso, in una vasca di riserva.

Pulizia foro, ECD e simulazione idraulica

Monitorare costantemente la quantità di detriti ai vagli e, nel caso fosse necessario, pompare un cuscino viscoso di 4 – 5 m³ ad ogni connessione usando il fango attivo e viscosizzandolo con NEWZAN D (VISCO XC 84).

La portata dovrebbe essere ottimizzata per una migliore pulizia foro. Manovre brevi di estrazione aiuteranno alla valutazione dell'efficienza della pulizia foro. E' importante evitare che l'annulus sia caricato da detriti dovuti all'elevato rateo di perforazione. Sviluppare l'idraulica del pozzo con il software HyCalc che aiuterà a prevedere l'efficacia della pulizia foro, la portata migliore e l'ECD. Questi calcoli dovranno essere effettuati almeno una volta al giorno per monitorare il profilo reologico del fango, il carico di detriti nell'annulus e l'impatto dell'ECD. Mantenere la densità fango più basso possibile per evitare il rischio di assorbimenti.

Prima di raggiungere TD, è raccomandabile pompare un cuscino viscoso di 6-8 m³ per una migliore pulizia foro. Quindi circolare l'intero volume foro due volte alla massima portata disponibile.

P&A 8 1/2" PH

Eseguire chiusura mineraria del pozzo Irminio 7 Dir come di seguito

- Eseguire un Pre-Operation Meeting con il personale coinvolto nelle operazioni.
- Discendere peduncolo tbg 2 7/8" (circa 250m) con DP's 5" per chiusura mineraria il pilot hole, ed eseguire 1° tappo di cemento da m 2854 a m 2680.
- Estrarre peduncolo al top tappo teorico, circolare verificando eventuale ritorno di malta.
- Proseguire con 2° tappo di cemento da m 2680 a m 2500.
- Estrarre peduncolo al top tappo teorico, circolare verificando eventuale ritorno di malta.
- Proseguire con 3° tappo di cemento da m 2500 a m 2350.
- Estrarre peduncolo al top tappo teorico, circolare verificando eventuale ritorno di malta.
- Estrarre a giorno. WOC in relazione alle verifiche dei campioni in superficie.
- Discendere bit 8"1/2 e fresare tappo di cemento fino a m 2410 (KOP).
- Estrarre bit a giorno.

Caratteristiche Fango

CARATTERISTICHE FANGO	U.M.	Fase 6
Diametro Bit	in	P&A 8 1/2" PH
Intervallo (MD)	m-m	
Metraggio	m	
CSG	in	-
Max angolo di Deviazione	°	45
BHST attesa	°C	
Tipo di Fluido	-	FW-PO
Densità	sg	1.08-1.1
Viscosità all'Imbuto	sec/l	40-45
PV	Cp	ALAP
Yield Point	gr/100cm ²	8-10
Letture a 6/3 giri	gr/100cm ²	>6/>4
Gel 10 sec.	gr/100cm ²	3-5
Gel 10 min	gr/100cm ²	4-6
Filtrato API @ 100 psi	cm ³ /30'	<5
Ph	-	9.5-10.5
Ca++	mg/l	<200
LGS (solidi perforazione)	% Vol	<3.0
MBT	Kg/m ³	<20.0

Safety Stock in cantiere

Prodotti	Funzione	Ton
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante	1,000
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Viscosizzante	1,000
AVAPERM NF	Inibente d'argilla	1,600
CLORURO DI POTASSIO	Inibente d'argilla	5,000
VISCO 83 XLV	Riduttore di filtrate	2,000
EVOLUBE DPE	Lubrificante	1,794
AVADEFAM EV	Antischiuma	0,560
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante d'argilla	1,000
SODA ASH	Calcium remover	1,000
AVACARB	Materiale Appesantente	1.440
INTASOL F / M / C	Intasante CaCO ₃	5,000
INTAFLOW	Bridging agent	3,000
DE BLOCK'S LT	Antipresa	1,440
AVATENSIO LT	Antipresa	1,320
DRILL BEADS	Lubrificante solido	1,000

Fase da 8 ½" OR

Discussione Intervallo

Il progetto prevede anche una lateral section da 8 ½" da una profondità di 2410 m MD fino a 3159 m MD partendo da una inclinazione di 45° fino ad arrivare ad una inclinazione di 90°

La base del fango sarà fatta con un 3% di Cloruro di Potassio per mantenere una maggiore integrità della formazione autorizza

Il fluido di perforazione previsto per questa fase oltre al 3% di cloruro di potassio dovrà essere additivato con un incapsulante come AVAPOLYMER 5050 in concentrazione di 8 – 10.0 kg/m³ per poter inibire i livelli argillosi che spesso vengono trovati nella Noto. L'eventuale utilizzo di un'ammina, come AVAPERM NF, deve essere valutato in corso di perforazione mantenendo un controllo stretto dei detriti in arrivo a giorno sui vibrovagli.

Grazie all'utilizzo di EVOLUBE DPE come lubrificante sono stati notevolmente ridotti torque e drag durante la perforazione del Reservoir nel pozzo Irminio 6. Una concentrazione di partenza di 10.0 kg/m³ aumenterà anche ad aumentare i valori di ROP in queste formazioni. Essendo questo Drill-In Fluid a bassa concentrazione di solidi, per ottenere valori reologici adeguati ad ottenere un'ottima pulizia foro, in termini di Yield Point, Gels e letture a bassi giri, è necessario utilizzare la gomma di xantano, come NEWZAN D (VISCO XC 84), in concentrazioni di 4.0 – 6.0 kg/m³.

Il filtrato dovrà essere mantenuto costantemente sotto i 5.0 cc/30 min @ 100 psi ed anche in questo caso, a causa della bassa presenza di solidi nel fango, si dovrà utilizzare un PAC puro come Visco 83 XLV in concentrazioni di 8.0 – 10.0 kg/m³.

Solids Control

- **Shale Shakers:** Per questa fase la seguente combinazione di reti primarie viene consigliata: API 140 to API 170. Scalping screens: 20-30 mesh
Assicurarsi che le reti riutilizzabili siano lavate propriamente, asciugate e leggermente oleate prima di essere rimesse in magazzino.
I tecnici fanghisti dovranno controllare a cadenza oraria il lavoro dell'attrezzatura di rimozione solidi per assicurarsi che lavorino in maniera corretta e con delle performance ottimali.
- **Centrifughe:** In caso di assorbimenti minimi, consigliamo comunque di utilizzare le centrifughe per minimizzare l'incremento di solidi nel sistema e controllare l'aumento della densità. La loro installazione deve permettere di far lavorare le centrifughe sia sul sistema attivo che sulle vasche di riserva. Questo per controllare la percentuale di solidi fini e minimizzare il volume di diluizioni necessario. Per scartare solidi fini consigliamo i seguenti parametric per le centrifughe:

VELOCITA' ASSOLUTA	2,200 – 2,600 rpm
VELOCITA' DIFFERENZIALE	25 – 35 rpm

Caratteristiche Fango

CARATTERISTICHE FANGO	U.M.	Fase 7
Diametro Bit	in	8 1/2" OR
Intervallo (MD)	m-m	2410-3159
Metraggio	m	749
CSG	in	-
Max angolo di Deviazione	°	90
BHST attesa	°C	
Tipo di Fluido	-	FW-PO
Densità	sg	1.08-1.1
Viscosità all'Imbuto	sec/l	40-45
PV	Cp	ALAP
Yield Point	gr/100cm ²	8-10
Letture a 6/3 giri	gr/100cm ²	>6/>4
Gel 10 sec.	gr/100cm ²	3-5
Gel 10 min	gr/100cm ²	4-6
Filtrato API @ 100 psi	cm ³ /30'	<5
Ph	-	9.5-10.5
Ca++	mg/l	<200
LGS (solidi perforazione)	% Vol	<3.0
MBT	Kg/m ³	<20.0

Funzione dei Prodotti

Prodotto	Funzione
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Gomma di xantano - Viscosizzante
SODA ASH	Precipitante del calcio
VISCO 83 XLV	PAC puro - riduttore di filtrate
INTAFLOW	Bridging agent
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante delle argille
EVOLUBE DPE	Lubrificante
AVADEFoAM EV	Antischiuma
AVAPERM NF	Ammina - inibizione delle argille
CLORURO DI POTASSIO	Risorsa ioni K+
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante
AVACARB	Appesantente
DRILL BEADS	Lubrificante solido per RIH casing

Volumi Fango

Mud Volumes	m³
8 1/2" Foro libero	27
9 5/8" Casing	93
Volume di superficie	60
Volume di mantenimento	70
Totale Fango necessario	250
Volume recuperate dalla fase precedente	-
Fango totale da Confezionare	250

Note

- I calcoli sono stati effettuati considerando un foro calibrato.
- Il rateo di diluizione è basato sull'esperienza e potrebbe variare in funzione della formazione, ROP, tipo di scalpello, efficienza dell'attrezzatura di rimozione solidi.
- I volumi fango non tengono in considerazione di eventuali assorbimenti

Formulazione Fango e Stima dei Consumi

Prodotti	Imballo	Conc. [Kg/m³]	Metric Ton	Descrizione prodotto
NEWZAN D (VISCO XC 84)	25 kg/sacco	4.0 – 6.0	1.250	Viscosizzante
SODA ASH	25 kg/sacco	0.5 – 1.0	0.250	Calcium remover
VISCO 83 XLV	25 kg/sacco	8.0 – 10.0	2.500	Riduttore di filtrate
INTAFLOW	25 kg/sacco	10.0 – 20.0	5.000	Bridging agent
AVAPOLYMER 5050	25 kg/sacco	8.0 – 10.0	2.500	Incapsulante d'argilla
EVOLUBE DPE	897 kg IBC	10.0 – 15.0	3.588	Lubrificante
AVADEFUAM EV	25 kg/sacco	3.0 – 4.0	0.980	Antischiuma
AVAPERM NF	200 kg/fusto	5.0 – 7.0	1.800	Inibente d'argilla
AVACARB	Bulk	80.0 – 90.0	22.500	Materiale appesantente
CLORURO DI POTASSIO	25 kg/sacco	25.0 – 30.0	7.500	Inibente d'argilla
SODA CAUSTICA	25 kg/sacco	1.0 – 1.5	0.400	Alcalinizzante

Safety Stock in cantiere

Prodotti	Funzione	Ton
SODA CAUSTICA	Alcalinizzante	1,000
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Viscosizzante	1,000
AVAPERM NF	Inibente d'argilla	1,600
CLORURO DI POTASSIO	Inibente d'argilla	5,000
VISCO 83 XLV	Riduttore di filtrate	2,000
EVOLUBE DPE	Lubrificante	1,794
AVADEFAM EV	Antischiuma	0,560
AVAPOLYMER 5050	Incapsulante d'argilla	1,000
SODA ASH	Calcium remover	1,000
AVACARB	Materiale Appesantente	1.440
INTASOL F / M / C	Intasante CaCO ₃	5,000
INTAFLOW	Bridging agent	3,000
DE BLOCK'S LT	Antipresa	1,440
AVATENSIO LT	Antipresa	1,320
DRILL BEADS	Lubrificante solido	1,000

Piano di gestione degli assorbimenti

Per curare le perdite di circolazione cuscini intasanti convenzionali verranno miscelati e pompati in pozzo. In caso non riuscissero a curare gli assorbimenti dei cuscini intasanti non convenzionali senza olio per minimizzare l'impatto su eventuali acquiferi, possono essere spiazzati in pozzo. Un adeguato inventario di diverse pezzature di prodotti intasanti deve essere sempre tenuto in cantiere. Un cuscino intasante dovrebbe essere confezionato prima di iniziare la perforazione di questa fase e stoccato, pronto per l'uso, in una vasca di riserva.

Pulizia foro, ECD e simulazione idraulica

Monitorare costantemente la quantità di detriti ai vagli e, nel caso fosse necessario, pompare un cuscino viscoso di 4 – 5 m³ ad ogni connessione usando il fango attivo e viscosizzandolo con NEWZAN D (VISCO XC 84).

La portata dovrebbe essere ottimizzata per una migliore pulizia foro. Manovre brevi di estrazione aiuteranno alla valutazione dell'efficienza della pulizia foro. E' importante evitare che l'annulus sia caricato da detriti dovuti all'elevato rateo di perforazione. Sviluppare l'idraulica del pozzo con il software HyCalc che aiuterà a prevedere l'efficacia della pulizia foro, la portata migliore e l'ECD. Questi calcoli dovranno essere effettuati almeno una volta al giorno per monitorare il profilo reologico del fango, il carico di detriti nell'annulus e l'impatto dell'ECD. Mantenere la densità fango più basso possibile per evitare il rischio di assorbimenti.

Prima di raggiungere TD, è raccomandabile pompare un cuscino viscoso di 6-8 m³ per una migliore pulizia foro. Quindi circolare l'intero volume foro due volte alla massima portata disponibile.

Completamento

Durante le operazioni di completamento si prevede di utilizzare, come fluido di completamento Cloruro di Potassio a densità 1.05-1.10 sg.

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 KCl @ 1.1 kg/l.

Il fluido che verrà lasciato in pozzo verrà additivato con un Oxygen scavenger liquido come il Deoxy SS/Deoxy DEHA. Questo prodotto, basato su sodio bisolfito, minimizza i problemi associati con la presenza di ossigeno disciolto nell'acqua e quindi riduce i fenomeni di corrosione. Questo prodotto viene utilizzato in concentrazioni pari a 2.0 – 3.0 kg/m³.

L'Incorr verrà utilizzato in concentrazioni comprese tra i 5.0 e i 7.0 kg/m³ come inibitore di corrosione liquido.

Visto l'utilizzo del Cloruro di Potassio, si prevedono durante le operazioni di miscelazione del sale, la possibilità di fenomeni di schiuma. Per questo motivo è stato inserito in formulazione un antischiuma silconico come Avasil da utilizzarsi pretrattando l'acqua in concentrazioni di 1,0-2,0 kg/m³.

Durante le operazioni si prevede di pompare anche 3 cuscini viscosi di 8 m³ l'uno miscelati con gomma di xantano come NEWZAN D (VISCO XC 84).

Si consiglia, come stock di sicurezza, di tenere sempre in cantiere un H₂S scavenger come il NewScav HS. NewScav HS è un scavenger organico in forma liquida basato su triazine e senza contenere metalli. Questo prodotto funziona neutralizzando l'H₂S in fluidi a base acqua in tempi brevissimi e quindi vi è una sensibile riduzione della corrosione data dalla presenza di H₂S.

Solids Control

Per l'esecuzione delle operazioni sopra elencate sarà richiesto l'utilizzo dei soli vibrovagli, soprattutto per verificare la risalita di eventuali impurità.

Caratteristiche Fango

CARATTERISTICHE FANGO	U.M.	Fase 8
Diametro Bit	in	Completamento
Intervallo (MD)	m-m	0-3159
Metraggio	m	
CSG	in	
Max angolo di Deviazione	°	
BHST attesa	°C	
Tipo di Fluido	-	Brine KCl
Densità	sg	1.08-1.1
Viscosità all'Imbuto	sec/l	
PV	Cp	
Yield Point	gr/100cm ²	
Lecture a 6/3 giri	gr/100cm ²	
Gel 10 sec.	gr/100cm ²	
Gel 10 min	gr/100cm ²	
Filtrato API @ 100 psi	cm ³ /30'	
Ph	-	7.0 – 8.0
Ca++	mg/l	
LGS (solidi perforazione)	% Vol	
MBT	Kg/m ³	

Funzione dei Prodotti

Product	Function
CLORURO DI POTASSIO	Sale base per fluido di completamento
DEOXY SS/DEOXY DEHA	Oxygen Scavenger
INCORR	Anticorrosivo
AVASIL	Antischiuma siliconico
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Viscosizzante
AVAWASH WBM	Casing Cleaner

Volumi Brine

Mud Volumes	m³
9 5/8" CSG Volume	89
8 1/2" Foro libero	27
Estimated surface volume + reserve	104
Totale fango necessario	220
Fango recuperate dalla fase precedente	-
Fango Totale da Confezionare	220

Prodotti	Imballo	Conc. [Kg/m³]	Metric Ton	Descrizione prodotto
CLORURO DI POTASSIO	25 kg/sacco	150.0 – 180.0	40,000	Sale base per fluido di completamento
AVASIL	200 kg/fusto	1.0	0,400	Oxygen Scavenger
INCORR	200 kg/fusto	5.0 – 7.0	1,000	Anticorrosivo
DEOXY SS	250 kg/fusto	3.0 – 5.0	0,500	Biocida
AVAWASH WBM (per cuscino lavaggio)	200 kg/fusto	100	0,800	Casing Cleaner
NEWZAN D (VISCO XC 84) (per cuscino viscoso)	25 kg/sacco	8.0 – 10.0	0,250	Viscosizzante

Safety Stock in cantiere

Prodotti	Funzione	Ton
NEWZAN D (VISCO XC 84)	Viscosizzante	1.000
CLORURO DI POTASSIO	Sale per completamento	10.000
INCORR	Anticorrosivo	0.800
DEOXI SS	Oxygen scavenger	1.000
AVASIL	Antischiuma	0.800
INTASOL F	Intasante CaCO ₃	1.200
INTASOL M	Intasante CaCO ₃	1.200
INTASOL C	Intasante CaCO ₃	1.200
INTAFLOW	Sized CaCO ₃	3.000
AVAWASH WBM	Casing cleaner	0.800
NEWSCAV HS	H ₂ S scavenger	0.800

TOTALE CONSUMO PRODOTTI

Prodotti fango/brine Irminio 7 Dir / 7 Dir OR

Prodotti	Consumo previsto [Ton]
AVASIL	0,400
INCORR	1,000
DEOXY SS	0,500
NEWZAN D (VISCO XC 84)	8,150
AVACARB	136,100
SODA ASH	1,850
POLICELL SL	3,650
INTAFLOW	30,700
AVAPOLYMER 5050	16,500
VISCO 83 XLV	10,000
EVOLUBE DPE	9,867
AVAGRAPH	6,900
AVADEFUAM EV	2,660
KCL	76,900
AVAPERM NF	9,600
SODA CAUSTICA	1,850
AVALIG NE	6,400
AVA LST-MD	6,565
AVAPOLYOIL	46,320
AVAWASH WBM	1,600
BARITE	524,00
DRILL BEADS	8,000