

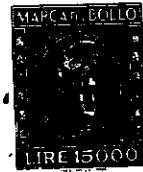
ID 2171



TEXACO

Texaco Energia Spa

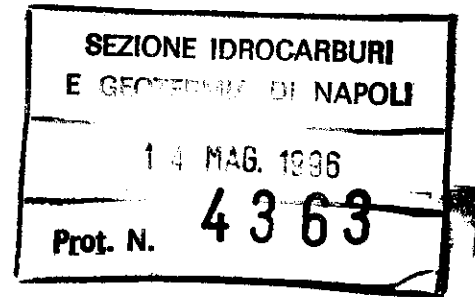
ALL 4



PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI

DENOMINATO

TOCCO CAUDIO



PROGRAMMA

GEOLOGICO E DI PERFORAZIONE

DEL

POZZO ESPLORATIVO MONTE TABURNO 1

(Comune di Castelpoto Provincia di Benevento)

INDICE

1.	INTRODUZIONE	Pag. 3
2.	INFORMAZIONI GENERALI	Pag. 4
3.	PROGRAMMA GEOLOGICO	Pag. 5
3.1	Informazioni Generali	
3.2	Inquadramento Geologico dell'Area	
3.3	Pozzi di Riferimento Perforati nell'Area	
3.4	Definizione del Prospetto	
3.5	Profilo Litostratigrafico Previsto	
3.6	Ubicazione del Pozzo Proposta	
3.7	Previsione Formazioni Attraversate	
3.8	Obiettivi	
4.	PROGRAMMA DI PERFORAZIONE	Pag. 14
4.1	Sequenza Operativa	
4.2	Programma Casing	
4.3	Testa Pozzo	
4.4	B.O.P. (Apparecchiatura di Sicurezza)	
4.5	Deviazione Pozzo/Controllo della Verticalità	
4.6	Programma Fango	
4.7	Programma di Cementazione	
4.8	Difficoltà di Perforazione e Rischi	
4.9	Gradienti di Pressione e Temperatura	
4.10	Descrizione Tecnica dell'Impianto di Perforazione	
4.11	Descrizione della Postazione per l'installazione dell'impianto di perforazione	

4.12 Smaltimento dei Rifiuti (speciali ed urbani)

**5. PROGRAMMA DI VALUTAZIONE DEL POZZO
(ASSISTENZA GEOLOGICA DI CANTIERE)**

Pag. 34

5.1 Frequenza Campionatura Detriti di Perforazione

5.2 Programma Carotaggio

5.3 Programma Registrazione Log Elettrici

5.4 Prove DST (Prove di Strato)

LISTA DELLE FIGURE E ALLEGATI

- Figura 1** Mappa Indice
- Figura 2** Schema Tettono-Stratigrafico dell'Appennino Centrale
- Figura 3** Schema Paleogeografico Pre-Orogenesi Alpina
- Figura 4** Colonna Stratigrafica
- Figura 5** Sezione Trasversale Geologica Schematica
- Figura 6** Linea Sismica BN 336-88
- Figura 7** Stratigrafia Geologica Prevista del Pozzo
- Figura 8** Programma Avanzamento del Pozzo - Giornate In Funzione Della
Profondità
- Allegato 1** Linea Sismica BN 336-88
- Allegato 2** Carta del Top dell'Apula in Profondità
- Allegato 3** Disposizione Generale Impianto di Perforazione (*Rig Layout*)
- Allegato 4** Disposizione Piazzale (*Ground Arrangement*).
- Allegato 5** Programma di Perforazione

1. INTRODUZIONE

Il Permesso "Tocco Caudio" si trova nell'Appennino Centrale, nelle provincie di Benevento e Caserta (Fig. 1). Il pozzo "Monte Taburno 1" sarà il primo pozzo esplorativo perforato nel permesso.

Il pozzo più vicino che ha testato l'obiettivo dei carbonati della Piattaforma Apula è stato Benevento Sud 1, ubicato approssimativamente 15 km verso Nord-Est, nella Concessione "San Marco dei Cavoti" (Agip operatore) in cui si trova anche il campo di Benevento, un reservoir di gas e condensati nei Carbonati della Piattaforma Apula.

Il gas in questo campo, come nel pozzo Benevento Sud 1, è costituito per la maggior parte di Diossido di Carbonio (CO_2), ed esiste la possibilità che questo gas possa essere presente anche nel pozzo Monte Taburno 1. Le operazioni di perforazione richiederanno il controllo di ogni manifestazione di questo gas, pur tuttavia non esistendo alcun rischio sia per l'ambiente che per la popolazione. Oltre la CO_2 , esiste il rischio che possa essere presente l'idrogeno solforato (H_2S), e ciò richiederà l'applicazione di tutte le norme di sicurezza per il monitoraggio continuato del gas.

Le pressioni si prevede siano di tipo idrostatico con la sola possibile eccezione delle Argille del Pliocene che giacciono al di sopra della Piattaforma Apula, ma che possono essere controllate variando la densità del fango nel pozzo. Si prevedono perdite di circolazione del fango nel reservoir carbonatico fratturato e quindi si renderanno necessarie opportune procedure operative per il controllo delle perdite,

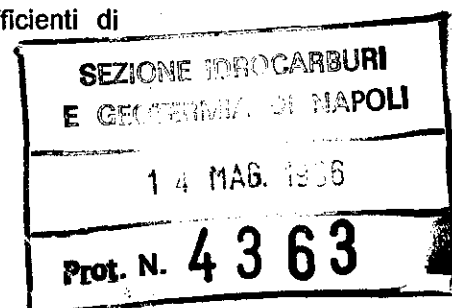


per permettere al pozzo di essere completato e di poter effettuare le registrazioni ed i test (se richiesti).

Il reservoir obiettivo dell'esplorazione nell'area è lo stesso rinvenuto nelle scoperte di Monte Alpi e di Tempa Rossa. La geologia dell'area è paragonabile con quella delle citate scoperte e fornisce alla Texaco ed ai suoi partner sufficiente fiducia per perforare la struttura di Monte Taburno. I pozzi perforati su queste strutture, che giacciono a profondità comprese tra i 3000 ed i 5000 metri, hanno buoni coefficienti di successo.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Nome del Pozzo:	Monte Taburno 1
Permesso:	Tocco Caudio
Operatore:	Texaco Energia S.p.A. 38%
Partners:	Agip S.p.A. 42%
	British Gas Rimi S.p.A. 20%
Regione:	Campania
Provincia:	Benevento
Comune:	Castelpoto
Ufficio UNMIG Competente:	Napoli
Ubicazione sulla linea sismica:	Punto di Scoppio 236 sulla linea BN 336-88
Coordinate provvisorie del pozzo:	Latitudine 41° 07' 19,93"
	Longitudine 02° 15' 24,35"
Coordinate rettangolari P.G.B.:	UTM Est 2495519.12 m
	UTM Nord 4552259.06 m



Quota (sul livello del mare):	210.4 m
Obiettivo Geologico Primario:	Carbonati della Piattaforma Apula
Profondità Finale Proposta:	3500 m (profondità perforata)
Tempo di perforazione (senza test):	159 giorni
Classificazione del pozzo:	Esplorativo (verticale)
Società Contrattista Perforazione:	Pergemine - Parma
	Telefono 0521/988.743
	Telafax 0521/293.471
	Telex 531203 Permin I
	C.F. 00469570345
Tipo e Nome Impianto :	Rig 12 - National 1320UE
Tavola Rotary - Piano Campagna:	+ 9 m
Data Prevista l'Inizio Lavori Civili:	entro l'8 agosto 1996
Data Prevista l'Inizio Perforazione:	entro l'8 novembre 1996

3. PROGRAMMA GEOLOGICO

3.1 Informazioni Generali

Il pozzo esplorativo Monte Taburno 1 è ubicato a circa 5 km ad Ovest di Benevento nel permesso Tocco Caudio, in un'area di catena dell'Appennino Centrale. Nell'area non sono stati perforati pozzi precedentemente. I più vicini sono il Benevento Sud 1 ed il Morcone 1bis, rispettivamente ad Est ed a Nord-Est del permesso Tocco Caudio.

Il pozzo ha lo scopo di testare un alto strutturale con chiusura areale per pendenza ed il primario obiettivo sono gli idrocarburi accumulati nel reservoir carbonatico fratturato Cretacico-Miocenico della Piattaforma Apula, con grado API° medio.

I campi di Tempa Rossa, Monte Alpi, Costa Molina, Cerro Falcone e Benevento rappresentano significative scoperte che possono essere attribuite al recente successo di questo obiettivo. In questi campi, la colonna mineralizzata lorda è maggiore di 1000 m e si trova ad una profondità compresa tra i 3500 e 4000 m; alcuni pozzi hanno raggiunto una produzione maggiore di 6000 b/g con 25-35° API.

Le riserve recuperabili in questi campi sono stimate in 100-300 mmbbl. Il permesso Tocco Caudio si trova a 6 km a Sud-Ovest del campo di Benevento e, nello stesso trend strutturale, a 100 km a Nord-Ovest del campo di Monte Alpi-Cerro Falcone.

3.2 Inquadramento Geologico dell'Area

La catena Appenninica centrale è generalmente suddivisa in tre principali unità tettono-sedimentarie, due delle quali tettonicamente alloctone con direzione di trasporto SW-NE (Fig. 2). Queste unità formano ora sistemi di falde, senza radici, che sovrascorrono un'unità basale autoctona.

Inizialmente queste tre unità comprendevano una piattaforma carbonatica occidentale Appenninica (carbonati di età Giurassico-Oligocenica), un bacino intermedio Lagonegrese-Molisano con depositi clastici e carbonati di bacino, una piattaforma carbonatica orientale Apula (carbonati di età Triassico-Miocenica) (Fig. 3).

L'impilamento a thrust delle unità appenninica e Lagonegrese-Molisano sull'unità Apula avviene a partire dal Miocene medio sino a tutto il Pliocene. Durante questi movimenti, l'unità clastica dell'alloctono

Lagonegrese-Molisano (unità Irpine) si scolla dai carbonati sottostanti lungo un intervallo argilloso che agisce da piano di scollamento (Fig. 4).

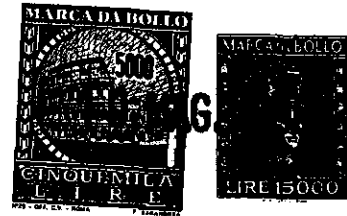
Alla fase principale di sovrascorrimento seguì, nel Pliocene Superiore, una fase di compressione che portò alla formazione di pieghe blande nelle unità deformate e non. Depositi clastici si rinvengono nei bacini di avanfossa piegati al fronte delle falde ed anche nei bacini di "piggy back" al di sopra delle unità alloctone.

Come risultato della attività tettonica, si sono sviluppati quattro tipi principali di play nell'area che possono essere così schematizzati:

- 1) Strutture legate a sistemi da piega-faglia nella Piattaforma Apula più interna, così come appare nel campo di Monte Alpi e nel play del pozzo Monte Taburno 1.
- 2) Strutture compressive tipo "Pop-up" che si formano al passaggio tra unità interne ed esterne della Piattaforma Apula, così come appare nel campo di Tempa Rossa.
- 3) Strutture a blocchi fagliati con blande pieghe nel più stabile avampaese ad Est del principale sovrascorrimento. Questa tipologia appare nel campo di Strombone.
- 4) I depositi miocenici arenacei di avanfossa del Bradano.

Il reservoir per le prime tre tipologie sono i carbonati fratturati Cretacico-Miocenici della Piattaforma Apula con porosità primaria bassa (2-4%). Tuttavia zone a maggior porosità (10-12%) sono occasionalmente incontrate nei calcari a rudisti, ooliti ed in altre zone.

La principale roccia madre sono le argille nere bituminose di bacino (unità bacinali intraformazionali del Trias e del Cretacico) che si trovano



intercalate nella sequenza carbonatica della Piattaforma Apula. Gli olii scoperti nell'area possono essere suddivisi in due gruppi:

a) Olii ad alto grado API (30° - 40°) così come sono stati rinvenuti a Monte Alpi e Cerro Falcone, in cui la roccia madre sono probabilmente le argille bacinali del Cretacico.

b) Olii a basso grado API (12° - 20°) così come sono stati rinvenuti a Tempa Rossa e Costa Molina.

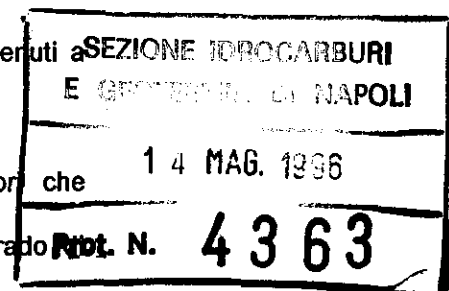
La variazione del grado API può essere legata a più fattori che comprendono la variazione di facies della roccia madre, il grado di maturità, il frazionamento dell'olio e la biodegradazione.

La migrazione degli idrocarburi in questo sistema non è ancora totalmente compresa. In generale, la migrazione avviene attraverso le principali zone fagliate o nei sistemi di fratturazione sviluppatasi durante la recente attività tettonica.

La chiusura della trappola è fornita dalle argille, argilliti e marni della sequenza del Lagonegro sovrascorse sulla Piattaforma Apula, e, localmente, dalle argille di avanfossa del Pliocene o dalle evaporiti Messiniane.

3.3 Pozzi di Riferimento Perforati nell'Area

I pozzi di riferimento perforati nell'area sono il Benevento Sud 1 ed il Circello 1. A sud, nei campi che hanno indagato la Piattaforma Apula, significativi riferimenti sono i pozzi Monte Alpi 1 e 2, Cerro Falcone 1 e Tempa Rossa 1 e 2. Questi pozzi hanno indagato un obiettivo simile a quello proposto per Monte Taburno 1 e perforato una successione stratigrafica analoga in uno stesso regime tettonico. Significative



informazioni sulla perforazione di alcuni di questi pozzi sono state fornite al nostro dipartimento di perforazione dalle Società operatrici.

3.4 Definizione del Prospetto

I dati sismici per il prospetto di Monte Taburno coprono un'area di 240,3 kmq con linee dip (perpendicolari alla direzione di thrusting) a distanza compresa tra 1 e 1,5 km, al di sopra del prospetto. Il set dei dati consiste in 51,3 km di linee sismiche realizzate nel 1995, con in aggiunta 189 km di sismica esistente acquistata dalla compagnia. Della sismica esistente, 123 km sono stati riprocessati onde ridurre il disturbo del segnale e conseguentemente migliorarne la qualità. La prognosi del pozzo per il prospetto di Monte Taburno è stata realizzata mediante calibratura con i dati geofisici, le misure di velocità e le informazioni geologiche ottenute dai pozzi che ricadono nella vicina Concessione di San Marco dei Cavoti.

Per il permesso sono stati acquistati tutti i dati tecnici disponibili, includendo dati di geologia regionale, carte geologiche rivedute, carte tettonostratigrafiche, dati gravimetrici regionali e 749 stazioni gravimetriche. Il gruppo esplorazione della Texaco ha elaborato una ricostruzione geologica, un modello strutturale e di maturità, ha effettuato analisi geochimiche e ha integrato i dati con l'interpretazione geofisica. Per correlare i singoli eventi tettonici, è stata posta molta attenzione alla geologia di superficie e sono stati usati come chiave di interpretazione i dati di sottosuolo del pozzo Benevento Sud 1. La metodologia di interpretazione geofisica seguita è legata ai limiti imposti dalla ricostruzione del modello geologico seguendo i markers geofisici

più evidenti, le variazioni del carattere sismico, la conversione in profondità, e tenendo conto degli spessori delle varie unità geologico-formazionali, al fine di correlare gli equivalenti eventi geologici.

Gli elementi di primaria unità che sono stati delineati includono i bacini di piggyback superficiali, le unità alloctone sovrascorse, i sovrascorrimenti principali e le rampe, i domini dei riflettori sismici profondi, i piani assiali ed il riflettore del top della Piattaforma Apula, che in questa area è un evento con una più forte ed alta amplitudine.

Un esempio di interpretazione geofisica è fornito dalla linea BN 336-88

(All. 1) in cui sono stati puntualizzati i seguenti eventi:

Piattaforma Appenninica Occidentale	-	Azzurro
Flysch di Castelvetero	-	Grigio
Falda del Sannio	-	Rosso scuro
Bacini di piggyback	-	Arancione
Scollamento basale della Falda del Sannio	-	Terra Rossa
(Base dei bacini di piggyback)		
Sovrascorrimenti antichi della falda lagonegrese-		Marrone chiaro
Top dei carbonati della Piattaforma Apula	-	Blu
Sovrascorrimenti recenti della Piattaforma Apula-		Marrone scuro
Base della Piattaforma Apula	-	Rosa

Il modello geologico per l'interpretazione geofisica è illustrato nella sezione geologica (Fig. 5) e nella linea sismica BN 336-88 (All. 1 e Fig. 6). Nella parte NE della linea (SP 140 - 340), l'obiettivo del top dei carbonati della Piattaforma Apula può esser visto come un forte evento con chiari segmenti immergenti ad Est ed ad Ovest che definiscono

l'evidente chiusura anticlinale sovrascorsa del prospetto di Monte Taburno. La sequenza di bacino dell'alloctono lagonegrese sovrascorsa è suggerita, nella linea, dal carattere caotico di questa unità nel dato geofisico. Ciò contrasta con il carattere geofisico dell'unità sinclinale del Flysch di Castevetere (SP 90 - 170, colore *grigio*), in cui si osserva una migliore continuità ed un parallelismo dei riflettori geofisici. I carbonati della Piattaforma Appenninica (*azzurro*) affiorano sul margine ovest della linea e la terminazione tettonica interpretata nel sottosuolo è così evidente ad ovest del Prospetto di Monte Taburno che non si prevede di incontrare tale unità nel pozzo Monte Taburno 1.

L'interpretazione tettonica delle principali unità è basata sui tempi relativi di impilamento. La direzione principale di compressione, che ha formato l'anticlinale del prospetto, è da Ovest verso Est. In generale, le faglie di sovrascorrimento più basse nella sequenza bacinale del Lagonegro sono le più antiche ed anticipano la primaria strutturazione della Piattaforma Apula, che si forma come il risultato di successivi e più tardivi movimenti intraformazionali. In aggiunta, nella struttura piegata di Monte Taburno sono stati interpretati scorrimenti e retroscorrimenti minori sulla base dei riflettori evidenti al top della Piattaforma Apula. Il sovrascorrimento principale, identificato immediatamente al di sopra dei riflettori del top della Piattaforma Apula, è stato chiaramente piegato sopra il top della struttura anticlinale Apula come risultato di movimenti tardivi che hanno portato alla strutturazione della piattaforma (Fig. 5 ed All. 1).

La delineazione in carta dei riflettori sismici del top dei carbonati della Piattaforma Apula è stata portata a termine in più distinte fasi. Queste



fasi hanno incorporato successivamente, man mano che si rendevano disponibili, nuovi dati al fine di costruire i parametri del modello geologico interpretativo, integrato via via dalle carte tettonostratigrafiche e geologiche, dal modello strutturale, dal dato sui gradi API, dalle misure di velocità, geochimica e maturità. Tutti questi dati sono stati correlati con il vicino pozzo Benevento Sud 1 per correlare, in sottosuolo, i riflettori del top della Piattaforma Apula. Questa interpretazione è tradotta in una dettagliata carta strutturale in tempi del top della Piattaforma Apula. Successivamente, la carta in tempi è stata convertita in profondità utilizzando misure di velocità prese in campagna; le misure di velocità nella sequenza alloctona sono state incrementate verso ovest e, in genere, diminuite verso est. L'uso di misure di velocità variabili progressivamente da est verso ovest si è reso necessario osservando che, in alcune unità alloctone, la velocità laterale varia. Ciò è riscontrabile ad ovest, nei pinchout dei carbonati della Piattaforma Appenninica con altissime misure di velocità e nelle variazioni di facies della Lagonegro che, procedendo da ovest verso est, passa da facies dolomitiche (Frosolone) a facies silicoclastiche (Tufillo e Flysch Irpini) (Fig. 5). Queste variazioni di facies si osservano nei pozzi Frosolone 1 e Benevento Sud 1. Questa variazione progressiva della velocità, così come precedentemente descritta, è inoltre confermata dai modelli di velocità intervallare costruiti come chiave di interpretazione per tutte le linee sismiche perpendicolari alla direzione di thrusting.

La carta del Top della Piattaforma Apula espresso in profondità (All. 2) mostra l'ampia chiusura anticlinale, obiettivo del pozzo Monte Taburno 1.

SEZIONE IDROCARBURI
E GEOTERMIA DI NAPOLI
11 MAG. 1986
Prot. N. 4363

L'alto strutturale a sviluppo NNO presenta una culminazione principale con chiusura areale per pendenza. La struttura è interpretata come un'ampia anticlinale sovrascorsa con movimento principale verso est a cui sono associati retroscorrimenti minori nel fianco ovest, e con faglie ad alto angolo tutt'intorno all'alto strutturale principale. L'obiettivo primario sono i calcari e dolomie fratturati della Piattaforma Apula così come illustrato nella Previsione del Pozzo (Fig. 7). Significativi aumenti della fratturazione dell'obiettivo carbonatico sono previsti in seguito alla messa in posto dell'alto strutturale ed agli associati retroscorrimenti, evidenti nel datum geofisico (All. 1).

Il pozzo Monte Taburno 1, la cui ubicazione proposta cade sul punto di scoppio 236 nella linea BN 336-88 (All. 1), ha come obiettivo testare i carbonati della Piattaforma Apula sotto la sommità della chiusura anticlinalica così come è stata cartografata (All. 2). L'ubicazione è stata scelta sulla base della buona qualità dei dati geofisici con il top della Piattaforma Apula alla profondità di 1450 msec TWT (tempi doppi).

3.5 Profilo Litostratigrafico Previsto

La prognosi della colonna stratigrafica è mostrata in Fig. 3.

3.6 Ubicazione Proposta

L'ubicazione prevista per il pozzo è sulla linea sismica BN 336-88, Punto di Sparo 336 (All. 1).

3.7 Previsione Formazioni Attraversate

Età	Formazione	Profondità (m)	
		sotto la superficie del terreno	sotto il livello del mare
Miocene Sup.- Pliocene	S. Bartolomeo-Braneta	0	+210
Miocene Infer.-Medio	Sannio	350	-140
Miocene Sup.- Pliocene	S. Bartolomeo-Braneta	530	-320
Miocene Infer.-Medio	Sannio	660	-450
Cretacico Infer.-Miocene	Lagonegro (indifferenziato)	790	-580
Miocene-Pliocene	Argille di Avanfossa	2460	-2250
Cretaceo	Carbonati Piattaforma Apula	2550	-2340
Profondità totale (TD)		3500	-3340

3.8 Obiettivi

Primario: Carbonati, fagliati e fratturati, della Piattaforma Apula ad una profondità compresa tra i 2550 m ed il fondo pozzo.

4. PROGRAMMA DI PERFORAZIONE

4.1 Sequenza Operativa

Il pozzo Monte Taburno 1, ubicato nel permesso Tocco Caudio, deve attraversare l'"Unità Alloctona" (Lagonegro/Irpin) ed ha come obiettivo i carbonati della Piattaforma Apula, che è la zona mineralizzata ad olio scoperta nei campi di Tempa Rossa e Monte Alpi a sud. Il programma di perforazione è previsto che duri 159 giorni (Fig. 7)

Foro 36" - Tubo Guida 30" sino a circa 50 m BRT

- Perforare foro 36" sino a circa 50 m, usando una batteria stabilizzata al fine di controllare la deviazione.
- Discendere e cementare 30" tubo guida, nel caso di mancato arrivo della malta in superficie ricementare l'intercapedine dalla superficie.
- Installare 30" diverter e provare funzionamento.

Foro 26" - Casing 20" sino a circa 500 m BRT

- Perforare foro 26" sino a circa 500 m usando una batteria stabilizzata per controllare la deviazione del foro.
 - Discendere e cementare 20" casing, nel caso di mancato arrivo della malta in superficie ricementare l'intercapedine dalla superficie.
- Installare 20 3/4" - 3000 PSI BOP ed eseguire prove tenuta BOP, casing e apparecchiature di superficie.

Foro 17 1/2" - Casing 13 3/8" sino a circa 1800 m BRT

- Perforare cemento/scarpa e circa 3 m di formazione.
- Eseguire "formation integrity test" a 1.65 SG EMW.
- Continuare la perforazione sino a circa 1800 m.
- Discendere e cementare 13 3/8" casing. Installare 20 3/4" BOP.
- Installare 13 5/8" - 10000 PSI BOP ed eseguire prove tenuta BOP, casing e apparecchiature di superficie.

Foro 12 1/4" - Casing 9 5/8" sino a circa 2600 m BRT

- Perforare cemento/scarpa e circa 3 m di formazione.
- Eseguire "formation integrity test" a 1.9 SG EMW.
- Continuare la perforazione sino ad incontrare i carbonati della Piattaforma Apula previsti a circa 2550 m, perforare 15-20 m dentro la formazione apula.
- Discendere e cementare 9 5/8" casing.
- Eseguire prove tenuta BOP, casing e apparecchiature di superficie.

Foro 8 1/2" sino a circa 3500 m oppure 500 m dentro i carbonati della Formazione Apula - LINER 7" SINO A MAX. 3500 M

- Perforare cemento/scarpa e circa 3 m di formazione.



- Eseguire "formation integrity test" a 1.65 SG EMW.
- Continuare la perforazione nella formazione apula, eseguire monitoraggi come richiesti di evidenze, perdite e carote.
- Continuare la perforazione sino ad entrare per circa 1000 m dentro i calcarei della formazione apula.

Eseguire logs elettrici di fine pozzo.

In base alla valutazione dei logs elettrici, verrà presa la decisione diappare e abbandonare il pozzo o di eseguire le prove di produzione.

SEZIONE IDROCARBURI
E GEOTERMI DI NAPOLI

1 MAG 1983

Prot. N. 4363

Nota

Come regola di carattere generale, il collaudo dei BOP e di tutte le apparecchiature di sicurezza di superficie verrà fatto all'incirca ogni 10 giorni.

4.2 Programma Casing

Tubo guida posto sino a circa 50 m

30" OD x 1" di spessore, equipaggiato con connessioni rapide.

20" Casing posto sino a circa 500 m

20" casing J55, 133 lbs/ft.

13 3/8" Casing posto sino a circa 1800 m

13 3/8" casing L80, 72 lbs/ft, special drift 12.250".

9 5/8" Casing posto sino a circa 2600 m

9 5/8" casing 90SS, 53.5 lbs/ft, special drift 8.500".

7" liner a fondo pozzo circa 3500 m

7" casing 90SS, 32 lbs/ft, special drift 6".

Note

- Il casing 13 3/8" deve isolare la parte alta del "complesso alloctono" dove si prevede la perdita totale o parziale di circolazione negli intervalli di calcare.

Il punto di fissaggio di questo casing è critico, dovendo isolare delle zone di probabili perdite proprio prima di un incremento del gradiente di formazione in cui occorre aumentare il peso del fango nel foro da 12 1/4" per controllare la sovrappressione delle rocce argillose dell'avanfossa del Pliocene sopra i carbonati Apulici.

- Il casing 9 5/8" deve isolare la parte bassa del "complesso alloctono" dove si è verificato un aumento del gradiente di formazione in tutti i pozzi perforati in questa zona, con problemi di instabilità del foro nell'intervallo argillo-marnoso.

Nei pozzi di Molte Alpi e Tempa Rossa 1 questo intervallo è stato perforato con un fango a densità massima di 1.45 SG, mentre a Tempa Rossa 2 è stata necessaria una densità massima di 1.78 SG. Il casing 9 5/8" deve essere fissato sul top dei calcari della Piattaforma Apula.

Dato che i calcari della Piattaforma Apula possono essere fratturati, si prevede la perdita parziale o totale di circolazione.

- Il liner 7" è subordinato all'esito minerario del sondaggio.

4.3 Testa Pozzo

- Testa del casing : 20 3/4" 3000 psi girevole
- Corpo Intermedio del Casing: 20 3/4" 3000 psi x 13 5/8" 5000 psi
- Corpo Intermedio del Casing: 13 5/8" 5000 psi x 11" 10000 psi

Croce di Erogazione

Il tipo non è ancora stato scelto, tuttavia croce, valvole, flange e tutte le altre parti che verranno in contatto con i fluidi erogati saranno costruiti usando materiali speciali per H₂S (acciaio inossidabile super austenitico o acciaio al carbonio interamente rivestito con leghe ad alto contenuto di nichel [lega inconel 625 o equivalente]).

4.4 Apparecchiature di Sicurezza

BOP per foro da 26"

Sistema Diverter 30" - 500 PSI così composto:

- Preventer/diverter 29 1/2" Hydrill MSP.
- Diverter spool con due uscite laterali da 8" e valvole da 8" con comando idraulico.
- Linee di scarico da 8" da collegare al vascone dei rifiuti, con possibilità di deviare lo scarico al vibrovaglio.

BOP per foro da 17 1/2"

- 1 Shaffer 20 3/4" - 2000 psi BOP anulare.
- 1 Hydrill 20 3/4" - 3000 psi tipo U doppio.

BOP per foro da 12 1/4" - Foro 8 1/2"

- 1 Hydrill GL 13 5/8" - 5000 psi BOP anulare.
- 1 Cameron 13 5/8" - 10000 psi tipo U singolo
- 1 Cameron 13 5/8" - 10000 psi tipo U doppio, equipaggiato con "Blind Shear Ram".

Note

- Tutte le attrezzature sono idonee a resistere alla presenza di H₂S.

- Kill-line 2 x 2.1/16" - 10000 psi tipo rigido, con quattro valvole Cameron tipo F, due idrauliche e due manuali. Una valvola di non ritorno 2 1/16" - 10000 psi.
- Choke line 2 x 3.1/16" - 10000 psi tipo rigido con quattro valvole Cameron tipo F, due valvole idrauliche e due valvole manuali.
- Choke manifold: 3 1/16" - 10000 psi equipaggiato con due dusi regolabili manualmente ed una duse tipo Cameron regolabile idraulicamente con comando a distanza.

4.5 Deviazione Pozzo / Controllo della Verticalità

- Foro 36"** : *Totco survey* ogni 9 m e al fondo foro
- Foro 26"** : *Totco survey* ogni 60 m e/o prima di ogni manovra di estrazione per cambio scalpello. A fine fase verrà disceso il *Magnetic Multishot Survey*. Questa sarà l'ispezione definitiva. Sarà quindi necessario porre un collare della trivella non magnetico o sul disinnesto finale dello scalpello o sul disinnesto dell'eccentrico prima di inserire il casing.
- Foro 17 1/2" - 8 1/2"** : Verrà eseguita un *Magnetic Single Shot* o *Tocto Survey* all'incirca ogni 150 m o ad ogni cambio di scalpello durante la perforazione di queste sezioni.
- A fine fase sarà disceso il *Magnetic Multishot Survey*.



Sarà quindi necessario porre un collare della trivella non magnetico o sul disinnesto finale dello scalpello o sul disinnesto dell'eccentrico prima di inserire il casing.

Controllo della Verticalità

E' scontato che il pozzo sarà verticale ma, a causa della natura e della pendenza delle formazioni da perforare, è probabile avere problemi di deviazione. A questo proposito, per controllare la verticalità del foro, verranno usate batterie molto stabilizzate del tipo "packed bottom hole assemblies". Nel caso che l'accorgimento sopra detto non dia il risultato voluto e permangano i problemi di deviazione, verrà utilizzato uno stabilizzatore del tipo "pendulum Assemblies" per cercare di ridurre l'inclinazione ad un livello accettabile.

In caso di insuccesso, al fine di mantenere la verticalità del foro entro valori accettabili, verrà usato uno "steerable motor/drilling assembly".

4.6 Programma Fango

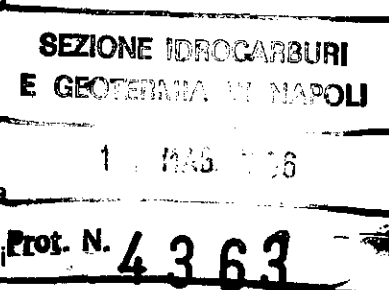
Fase 36" sino a circa 50 m BRT

TIPO : Fango Bentonitico. Cuscini di fango ad alta viscosità per garantire pulizia foro.

Fase 26" da 50 a circa 500 m BRT

TIPO : Fango Bentonitico. Cuscini di fango ad alta viscosità per pulizia foro.

PRODOTTI : Bentonite.
Carbonato di Sodio.



CMC HVS.

CARATTERISTICHE FANGO

DENSITÀ' : Come richiesta.

PH : 11.

Fase 17 1/2" da circa 500 a circa 1800 m BRT

TIPO : Fango composto da Polimero KCl (cloruro di potassio).

Silicati solubili in acqua.

PRODOTTI : Silicato di sodio.

Cloruro di Potassio (KCl)

Soda Caustica.

PAC.

Amido.

Resina Xantorrea.

Barite.

CARATTERISTICHE FANGO

DENSITÀ' : 1050 - 1200 Kg/dm³.

VISCOSITÀ' : 38 - 45 sec/lt.

PV : 15 -25 cps.

YP : 6 - 12 gr/100 cm².

COLLOIDI 10"/10' : 1/5 - 7/25 gr/100 cm².

PH : 11.

FILTRATO : Meno di 30 cc.

CALCE : 1.4 - 4.3 Kg/m³.

NOTE : La perdita di fluido e la reologia verranno controllate con CMC-HVS/LVS. Perdite di fango in questa sezione non sono insolite, comunque si è tenuto conto che le superiori caratteristiche inibitive del sistema a silicati permetteranno di perforare questa sezione con un fango più leggero e quindi di ridurre le perdite potenziali.

Fase 12 1/4" da circa 1800 a circa 2600 m BRT

TIPO : Fango composto da Polimero KCl (cloruro di potassio).

Silicati solubili in acqua.

PRODOTTI : Silicato di sodio.

Cloruro di Potassio (KCl)

Soda Caustica.

PAC.

Amido.

Resina Xantorrea.

Barite.

CARATTERISTICHE FANGO

DENSITÀ' : 1100 - 1450 Kg/dm³.

VISCOSITÀ' : 45 - 50 sec/lt.

PV : 8 -20 cps.

YP : 4 - 12 gr/100 cm².

GEL 10"/10' : 1/2 - 6/20 gr/100 cm².
FILTRATO : 5 - 10 cc.
MBT : 40 - 60 Kg/m³.
PH : 11.
NOTE : Questa sezione sarà trivellata usando il

fango della fase precedente.

Formazioni argillose ad alta pressione sono previste verso la base della sezione con foro da 12 1/4".

Nei pozzi di Monte Alpi, Cerro Falcone e Tempa Rossa 1 è stato utilizzato un fango con densità massima di 1.45 Kg/dm³; bisogna comunque tener presente che per Tempa Rossa 2 è stato necessario un fango con densità massima di 1.78 Kg/dm³.

Si continuerà ad eseguire il controllo della perdita di fluido e della reologia del fango con CMC HVS/LVS.

Perforando le fasi 17 1/2" e 12 1/4" non sono rare le perdite di fango, si ritiene comunque che le superiori caratteristiche inibitive del sistema di silicato permetteranno di trivellare la fase 17 1/2" con un fango a densità inferiore e di



G.



posizionare più in profondità la scarpa del casing da 13 3/8" in una formazione più adeguata, al fine di mitigare questo problema.

Fase 8 1/2" da circa 2600 a circa 3500 m BRT

TIPO : Fango composto da Polimero di cloruro di potassio.

PRODOTTI : KCl (cloruro di potassio).

XC Polymer.

Carbonato di Calcio (CaCO₃) come carica e come agente per ridurre le perdite.

Soda caustica.

Calce.

CARATTERISTICHE FANGO

DENSITÀ' : 1050 - 1100 Kg/ dm³

VISCOSITÀ' : 40 - 45 sec/lt.

PV : 8 - 10 cps.

YP : 3 - 6 gr/100 cm².

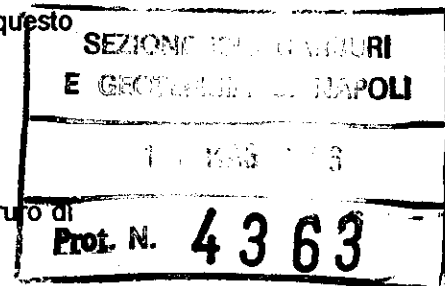
GEL 10"/10' : 1/2 - 3/10 gr/100 cm².

FILTRATO : 5 - 8 cc.

SOLIDI : 5 - 10%

MBT : 30 - 50 Kg/m³.

PH : 11.



NOTE : La fase del serbatoio comprende carbonati fratturati e può essere presente H₂S (idrogeno solforato).

Il fango deve essere pretrattato con ZnCO₃ (carbonato di zinco) o prodotti equivalenti prima di iniziare la perforazione del foro da 8 1/2".

Mettere calce in eccesso per neutralizzare l'H₂S.

In caso si rendessero necessari interventi con materiale intasante, si raccomanda di usare solamente miscele di CaCO₃ a varia granulometria (fine-media-grossa).

4.7 Programma di Cementazione

30" Tubo Guida a circa 50 m BRT

L'operazione di cementazione verrà eseguita per mezzo di una stringa di cementazione interna. Verrà usato cemento classe G + 2% di cloruro di calcio (Ca Cl³).

Peso della malta: 1.85 Kg/dm³.

Nel caso di mancato arrivo della malta in superficie, verrà eseguita una ricementazione, attraverso tubing 2 3/8" discesi nell'intercapedine 36" - 30" al punto più basso possibile, sino ad ottenere la risalita della malta in superficie.

20" Casing sino a circa 500 m BRT

Anche questa operazione verrà eseguita attraverso una stringa interna di cementazione.

Verranno usati due tipi di malta:

- Malta leggera per coprire l'intervallo da 350 m alla superficie, composta da cemento G + bentonite o altro prodotto specifico.

Peso malta: 1.56 Kg/dm³.

- Malta normale per coprire l'intervallo da 500 a 350 m, composta da cemento G.

Peso malta: 1.85 Kg/ dm³.

Anche per il casing da 20", in caso di mancato arrivo della malta in superficie, verrà eseguita una ricementazione attraverso tubing 2 3/8" sino ad ottenere la risalita della malta in superficie.

13 3/8" Casing sino a circa 1800 m BRT

La cementazione verrà programmata per portare il top del cemento circa 200 m al di sopra della scarpa 20" per isolare l'intercapedine da 17 1/2".

In principio il programma prevede di cementare in maniera convenzionale, comunque in funzione delle condizioni del pozzo, la cementazione potrà essere eseguita in due stadi.

Verranno usati due tipi di malta:

- Malta leggera per coprire l'intervallo da 1650 m a 300 m, composta da cemento G + bentonite o altro prodotto specifico + ritardante.

Peso malta: circa 1.56 Kg/ dm³.

- Malta normale per coprire l'intervallo da 1800 m a 1650 m, composta da cemento G + ritardante.

Peso malta: 1.85 Kg/ dm³.

9 5/8" Casing sino a circa 2600 m BRT

La decisione di eseguire l'operazione in uno o due stadi verrà presa valutando gli assorbimenti e la situazione del pozzo.

La cementazione verrà programmata per portare il top del cemento a circa 200 m al di sopra della scarpa 13 3/8".

Verranno usati due tipi di malta:

- Malta leggera per coprire l'intervallo da 2450 m a 1600 m, composta da cemento G + bentonite o altro prodotto simile + ritardante.

Peso malta: circa 1.56 Kg/ dm³.

- Malta normale per coprire l'intervallo da 2600 m a 2450 m, composta da cemento G + ritardante.

Peso malta: 1.85 Kg/ dm³.

7" Liner sino a circa 4500 m BRT

- Il liner 7" è opzionale. La decisione di discendere o no il liner 7" verrà presa in base ai risultati dei logs elettrici finali.
- A causa della natura del serbatoio che si prevede fratturato, il liner 7" probabilmente non sarà cementato, ma singole zone produttive verranno isolate con Packers esterni al liner.

Nota

Le modalità operative ed il tipo di malta sono del tutto indicative e debbono essere riviste in base all'entità degli assorbimenti ed alla situazione reale del pozzo. Prove pilota verranno eseguite in laboratorio per stabilire il tipo e le percentuali dei vari additivi del cemento.

4.8 Difficoltà di Perforazione e Rischi

1. Basso indice di perforabilità



La bassa velocità di avanzamento è un problema ormai assodato e comune a tutti i pozzi perforati nella zona. E' pertanto ipotizzabile che per trivellare il pozzo sarà necessario un gran numero di scalpelli.

Sarà predominante l'uso di scalpelli PCI tricono, anche se è stato previsto l'uso di scalpelli a diamante e PDC dove necessario.

2. **Perdite di Circolazione**

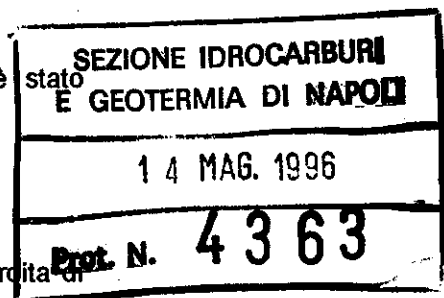
Virtualmente in ogni sezione del pozzo si ha la possibilità di perdita di fanghi.

A causa della quota del pozzo (210.4 m s.l.m.), si ha il rischio di perdite di circolazione sulle sezioni superiori del foro, in special modo se si incontreranno intervalli fratturati.

La formazione del Lagonegro sarà attraversata da entrambe le sezioni 17 1/2" e 12 1/4". Questa sequenza contiene sezioni fratturate e di tipo dolomitico, che presentano possibile perdita di circolazione, insieme ad argille intensamente tettonizzate (tale combinazione ha da sempre causato problemi di circolazione e di norma l'equilibrio viene ristabilito utilizzando un fango più denso che però aumenta le probabilità di perdite)

L'utilizzo di fango con peso minimo è stato quindi proposto (usando un nuovo sistema per stabilizzare le argille fratturate, vedi punto 3), sebbene perdite di circolazione possano anche richiedere cuscini (polvere di marmo) per controllare le perdite.

Perdite di circolazione sono possibili anche nella sezione da 8 1/2" nei carbonati della Piattaforma Apula, dove i carbonati fratturati formano il potenziale serbatoio. Per ridurre questo problema, durante la



trivellazione verrà ridotta al massimo possibile la densità del fango. L'uso di cuscini per ridurre le perdite di circolazione (formati unicamente di polvere di marmo CaCO_3) potrà essere necessaria per minimizzare le perdite.

3. Argille tettonizzate

Il Lagonegro contiene come zone di potenziale perdite di circolazione le argille tettonizzate che sono tradizionalmente controllate con fanghi molto densi.

Mentre l'aumento della densità del fango pone rimedio al fenomeno di rigonfiamento delle argille, allo stesso tempo aumenta enormemente la perdita di circolazione.

Si stanno ora introducendo nuovi sistemi di fanghi (specialmente sistemi di silicati solubili) che mostrano una certa possibilità di controllare chimicamente le argille fratturate (senza utilizzare alcun incremento della densità del fango) e la loro applicazione per questo pozzo è stata seriamente presa in considerazione.

4. Sovrappressioni

Uno sviluppo del gradiente di formazione con associata instabilità delle argille può incontrarsi nella sequenza delle argille del Pliocene verso la base della fase 12 1/4" subito sopra la Piattaforma Apula.

Tale fenomeno sarà controllato con un aumento della densità del fango. Sulla base di informazioni relative ad un pozzo nel circondario, si prevede che sarà necessario un fango con densità di 1.40 Kg/dm^3 , sebbene per il Tempa Rossa 2 e per Acemo 1 (a profondità molto

maggiori) è stato necessario utilizzare fanghi con densità rispettivamente di 1.78 Kg/dm^3 e 2.0 Kg/dm^3 .

5. Idrogeno Solforato

La presenza di H_2S è prevista nei calcari del serbatoio Apulo.

Per questo motivo si prevede di utilizzare casing 13 3/8", 9 5/8", 7" liner e tubi di trivella idonei a resistere alla presenza di H_2S .

In aggiunta, prima di entrare nella Piattaforma Apula e durante la perforazione del serbatoio, verrà impiegata una ditta specializzata che fornirà tutte le apparecchiature di monitoraggio e di sicurezza per il personale (sensori, apparati respiratori ecc.).

6. Deviazione del pozzo

Il pozzo sarà del tipo verticale, comunque, a causa della natura fortemente pendente delle formazioni da perforare, è probabile avere problemi di deviazione del pozzo. Al fine di eliminare o mitigare questo difficile problema, verranno utilizzate batterie molto stabilizzate del tipo "packed bottom hole assemblies". Nel caso che questo accorgimento non risolva il problema, verrà utilizzato un "pendulum assemblies" per ridurre la deviazione del foro.

In caso di insuccesso verrà usato un "steerable mud motor" per correggere il problema.

7. Arenarie abrasive (in particolare nella sezione da 17 1/2")

I pozzi Tempa Rossa 1 e San Fele 1 hanno incontrato sabbie fortemente abrasive nella formazione del Lagonegro.

Al fine di ridurre al minimo questo problema, saranno usati scalpelli e stabilizzatori con placatura pesante ed adatti alle sabbie abrasive.

La perdita della placcatura per gli scalpelli e gli stabilizzatori aumenta la possibilità di fare un angolo che riduca l'efficienza di perforazione.

Sarà posta la massima cura per assicurare che gli scalpelli siano mantenuti completamente placcati e sarà preso in considerazione l'uso di rulli alesatori.

4.9 Gradienti di Pressione e Temperatura

1. Gradiente di Pressione Previsto

Nella formazione obiettivo si prevede che la pressione di formazione avrà un gradiente normale = 1.0 SG.

2. Gradiente di Temperatura Previsto

Il gradiente di temperatura previsto è inferiore al gradiente normale. A fondo pozzo (3500 m) è prevista una temperatura di circa 85°C.

4.12 Descrizione Tecnica dell'Impianto di Perforazione

Contrattista di perforazione	:	Pergemine
Impianto di perforazione	:	National 1320 UE (RIG 12)
Argano	:	National 1320 UE
	:	Potenza totale 2000 HP
		(2 motori GE752 R 6A da 1000 HP)
	:	Cavo di perforazione da 1.3/8"



SEZIONE IDROCARBURI
E GEOTERMIA DI NAPOLI

14 MAG. 1996

Prot. N° 4363

Torre di perforazione

: Branham Masserenti

altezza 153.5 ft (46.79 m)

elevazione 30 ft (9.14 m)

API gross nominal capacity 1330000 lbs

API static hook load capacity 1000000

lbs (454 ton)

Capacità di stoccaggio drill collar e drill

pipe:

23500 ft (7000 m) 5" DP

1000 ft (300 m) 6 1/2" DC

Sottostruttura torre di perforazione

: altezza 30 ft (9.14 m)

Rig floor set back 600000 lbs (272.4 ton)

Rig floor rotary 1000000 (454.0 ton)

Taglia fissa

: capacità 580 tons

Taglia mobile

: capacità 454 tons

Gancio

: capacità 454 tons

Testa iniezione


: capacità 454 tons

5000 PSI WP

Tavola Rotary

: 37 1/2" azionata dall'argano

capacità statica max 585 ton

- Motori - generatori trasmissione** : 4 motori diesel Caterpillar D399 TA, massima potenza 1050 HP a 1200 giri.
4 generatori AC, Kato tipo 6-P6-3150, 1500 KVA, 600 V, 60 hertz.
Sistema conversione 6 Hill Graham 1800 A 3000 SCR
- Pompe fango** : 2 pompe National 12P160 triplex capacità 1600 HP, azionate da 2 motori elettrici tipo GE 752 R 6A.
- Vasche fango** : capacità totale 2200 bbls
capacità usabile 1900 bbls
- Aste di perforazione** : 2400 m 5" E-75 19.5 lbs/ft (Premium)
3200 m 5" ~~S-75~~^{S-135} 19.5 lbs/ft (Premium) 

Tutte le aste di perforazione da 5" sono adatte all'uso in ambiente H₂S.

4.10 Descrizione della Postazione per l'installazione dell'impianto di Perforazione (All. 3 e 4)

La superficie necessaria per l'installazione del solo impianto di perforazione è di circa 130 x 76 metri (All. 3), mentre la superficie totale del cantiere di perforazione sarà di circa 4 ettari.

La suddetta superficie comprende le vasche per la riserva d'acqua necessaria alla perforazione, le vasche di raccolta e trattamento fanghi e detriti di perforazione, le vasche di raccolta acque provenienti dalla perforazione, parco macchine ecc..

La planimetria finale per la localizzazione del pozzo è ancora in fase di definizione, in quanto non è stata ancora completata la campagna geotecnica dell'area selezionata.

L'ubicazione esatta delle vasche di riserva acqua per la perforazione e per lo stoccaggio e trattamento reflui di perforazione (fanghi, detriti ed acqua) sarà definita non appena ultimati i rilievi geotecnici tuttora in corso e la configurazione della zona dove verrà posto il pozzo (All. 4).

4.12 Smaltimento dei Rifiuti (Speciali ed Urbani)

Lo smaltimento dei fanghi e detriti di perforazione, acque di perforazione, acque piovane sporche raccolte nell'area del cantiere e di tipo urbani sarà scrupolosamente eseguito secondo le norme attualmente in vigore.

5. PROGRAMMA DI VALUTAZIONE DEL POZZO (ASSISTENZA GEOLOGICA DI CANTIERE)

5.1 Frequenza di Campionatura dei Detriti di Perforazione

Campioni di detriti di perforazione saranno raccolti almeno ogni 10 metri di avanzamento a partire dal punto al di sotto del tubaggio da 30". La frequenza di campionamento potrà essere aumentata ogni 3-5 metri entro le zone dell'obiettivo minerario sotto la direzione del geologo di cantiere e/o dell'esperto della biostratigrafia.

5.2 Programma di Carotaggio

1. Un programma di carotaggio verrà effettuato nella Piattaforma Apula sulla base delle indicazioni del geologo di cantiere e del geologo di progetto in sede.

Il programma di carotaggio sarà determinato da uno o più dei seguenti indicatori:

- a) manifestazione di idrocarburi - si prevede che il principale tipo di idrocarburi sarà olio, comunque questo potrebbe anche contenere gas, e ci potrebbe essere un significativo aumento dei livelli di gas conosciuti per cui è consigliabile un carotaggio.
- b) Afflusso di fluidi nel pozzo - una circolazione completa verrà eseguita e, in caso di evidenziazione di idrocarburi, verrà eseguito il carotaggio.
- c) Perdita totale o parziale dei fluidi nella formazione - può indicare una formazione fratturata/porosa.

Si fa presente che, a causa della natura probabilmente fratturata del serbatoio, potrà aversi un flussaggio della formazione senza una corrispondente presenza di idrocarburi.

- d) Discontinuità di perforazione - questo può indicare sia formazione di una frattura/cavità (per esempio possibile deposito di un filone di rudisti) od un cambio di litologia (es. dolomite), si consiglia una circolazione completa per determinare se sarà necessario un carotaggio.

E' opportuno sottolineare che non è necessario che tutti questi criteri si verifichino, infatti il programma di carotaggio potrebbe essere attuato solo sulla base di uno solo di questi indicatori.

Gli indicatori principali da considerare potrebbero essere evidenze di idrocarburi e perdite di fluidi nella formazione (punto a) e c) sopra indicati).



L'afflusso di fluidi e variazioni di perforazione b) e d) dovrà avere, invece, conferma di un secondo indicatore dopo che la circolazione completa sarà stata eseguita.

Si prevede di eseguire carote di 18 m, ma questo dipenderà dai parametri operativi prevalenti al momento in cui verrà prelevata la carota (potrebbe essere necessario dividere a metà la lunghezza del tubo carotiere se è insufficiente un cilindro da 18 m).

A causa della natura fratturata del serbatoio e dell'importanza dei carotaggi, nella possibile produttività sarà utilizzato un carotiere d'orientamento.

Una valutazione dell'effetto di questa apparecchiatura sarà fatta durante la prima presa di carote come le relazioni tra offset indicati del carotaggio che possono influenzare il recupero della carota.

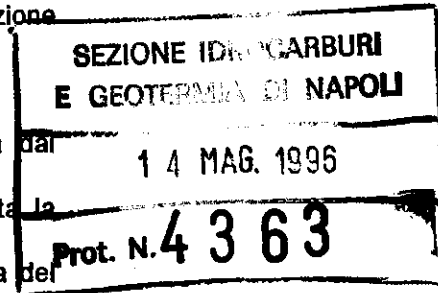
La presenza di idrocarburi nella carota richiederà un'immediata seconda esecuzione di carotaggio. Prelievi successivi di carote, in una particolare sequenza, saranno definiti tra il geologo di cantiere e quello di progetto.

2. Non è previsto un carotaggio nella sezione alta del pozzo sopra la Piattaforma Apula. Comunque, se vi è una combinazione di indicatori, come sottolineato in precedenza, il geologo di cantiere può raccomandare l'acquisizione di un programma aggiuntivo di carotaggio.

5.3 Programma Registrazioni (Logs)

Diametro del Foro

Serie di registrazioni da effettuare



26"	Raggi gamma, Resistività ad induzione, Velocità del suono (Sonic), Potenziale spontaneo.
17.1/2"	Come sopra + Clinometro, Check Shot Survey
12. 1/4"	Come primo punto Clinometro, carote di parete (opzionali) Check Shot Survey. Sarà eseguito un profilo sismico verticale completo se la punta del casing è entro 500 m dal tetto previsto della Piattaforma Apula.
8. 1/2"	Raggi gamma, Carotaggio della resistività con corrente focalizzata, velocità del suono (Sonic), potenziale spontaneo. Porosità neutronica, Densità Resistività Elettromagnetica. Immagine del foro di sonda Carote di parete Profilo sismico verticale Apparecchio misuratore della formazione.

Nel caso di evidenze di idrocarburi nella sezione dei carbonati della Piattaforma Apula, il programma di registrazioni della sezione 8. 1/2" sarà ampliato con l'aggiunta di un programma completo di valutazione della fratturazione.

5.4 Prove di Strato (DST)

In funzione dei risultati del pozzo e della serie finale di logs, un programma di prove di produzione sarà predisposto nel modo più adeguato.



**PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI
DENOMINATO**

TOCCO CAUDIO

PROGRAMMA

GEOLOGICO E DI PERFORAZIONE

DEL

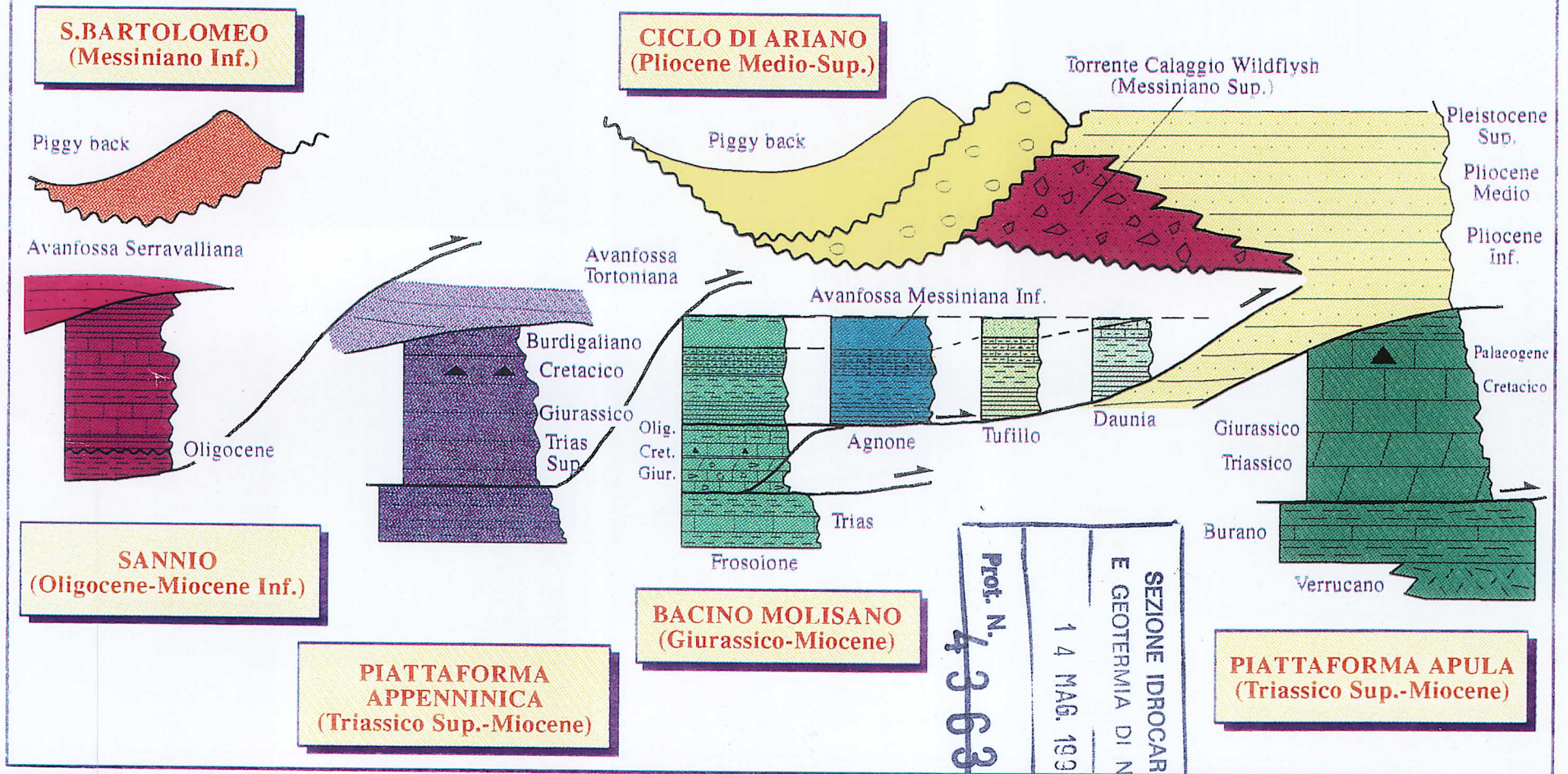
POZZO ESPLORATIVO MONTE TABURNO 1

ALLEGATI

(Comune di Castelpoto Provincia di Benevento)

Permesso TOCCO CAUDIO

SCHEMA TETTONO-STRATIGRAFICO DELL'APPENNINO CENTRALE

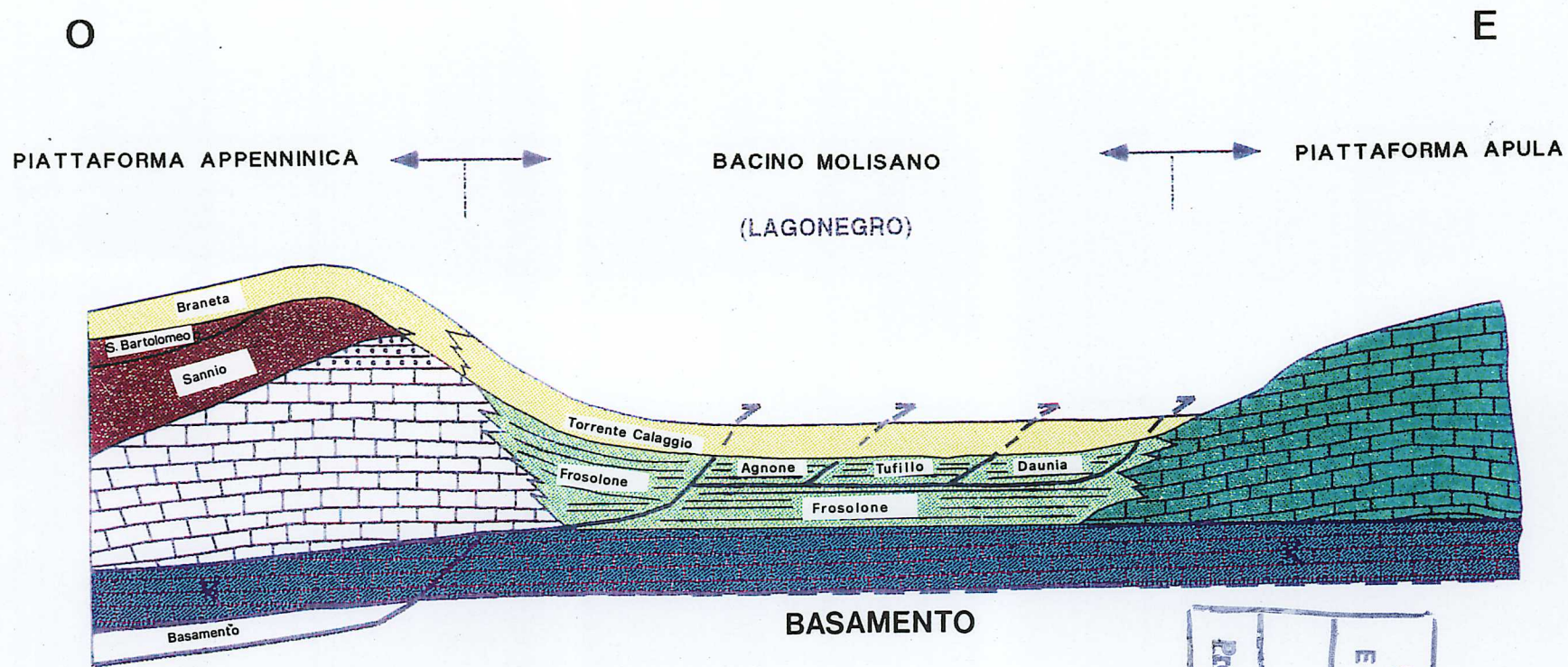


Prof. N.
4363
SEZIONE IDROCARBURI
E GEOTERMIA DI NAPOLI
14 MAG. 1995

Fig. 2



SCHEMA PALEOGEOGRAFICO PRE-OROGENESI APPENNINICA



SEZIONE IDROCARBURI
 E GEOTERMIA DI MPOI
 14 MAG. 1996
 Prot. N° 363

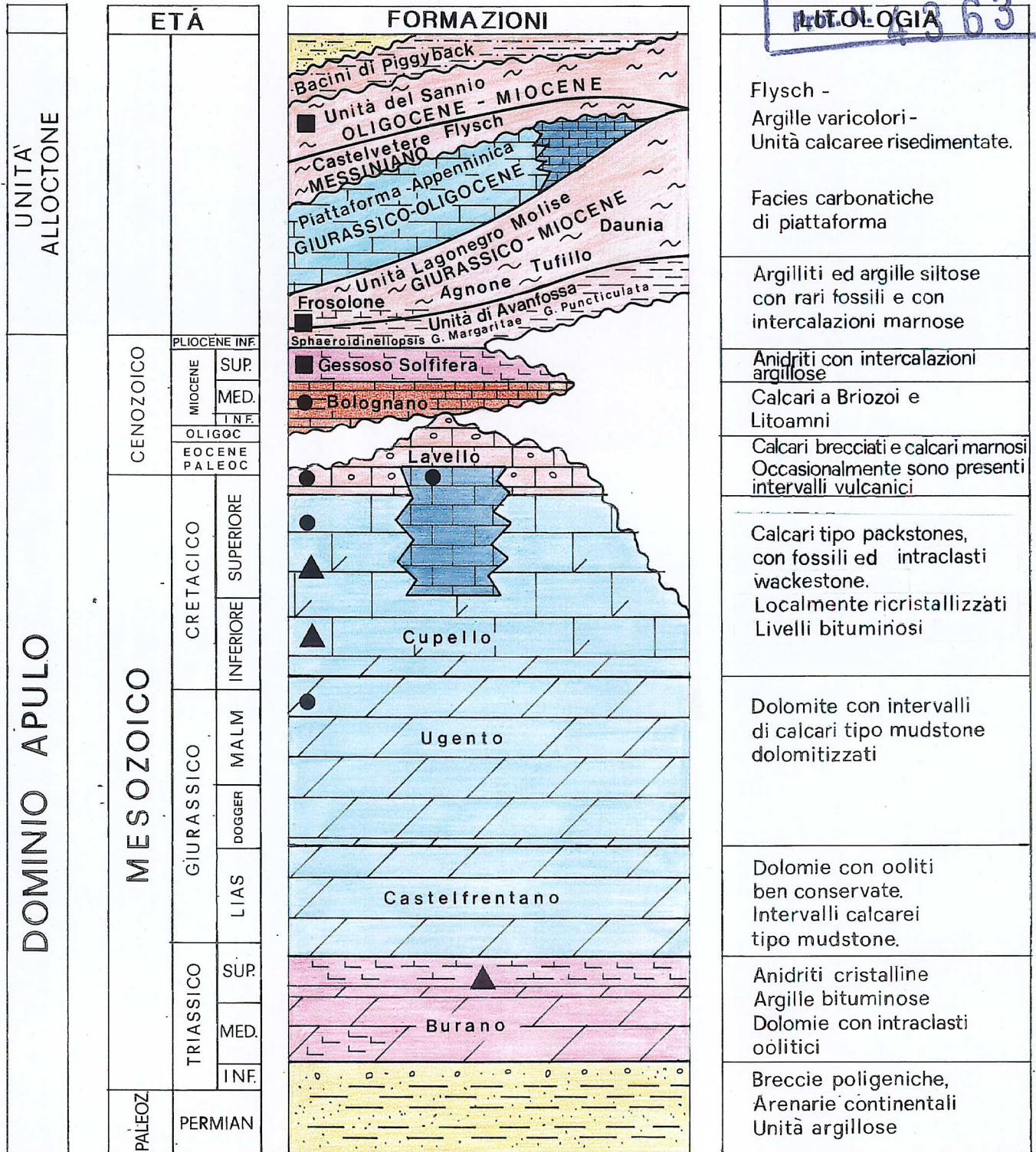
Fig. 3

PERMESSO "TOCCO CAUDIO" COLONNA STRATIGRAFICA

SEZIONE IDROCARBURI
E GEOTERMIA DI NAPOLI

14 MAG. 1996

4363



- SEAL
- ROCCIA SERBATOIO
- ▲ ROCCIA MADRE
- FACIES DI BACINO
- RAMPA CARBONATICA
- FACIES DI PIATTAFORMA MARGINALE
- FACIES DI PIATTAFORMA
- FACIES EVAPORITICHE
- FACIES CONTINENTALI



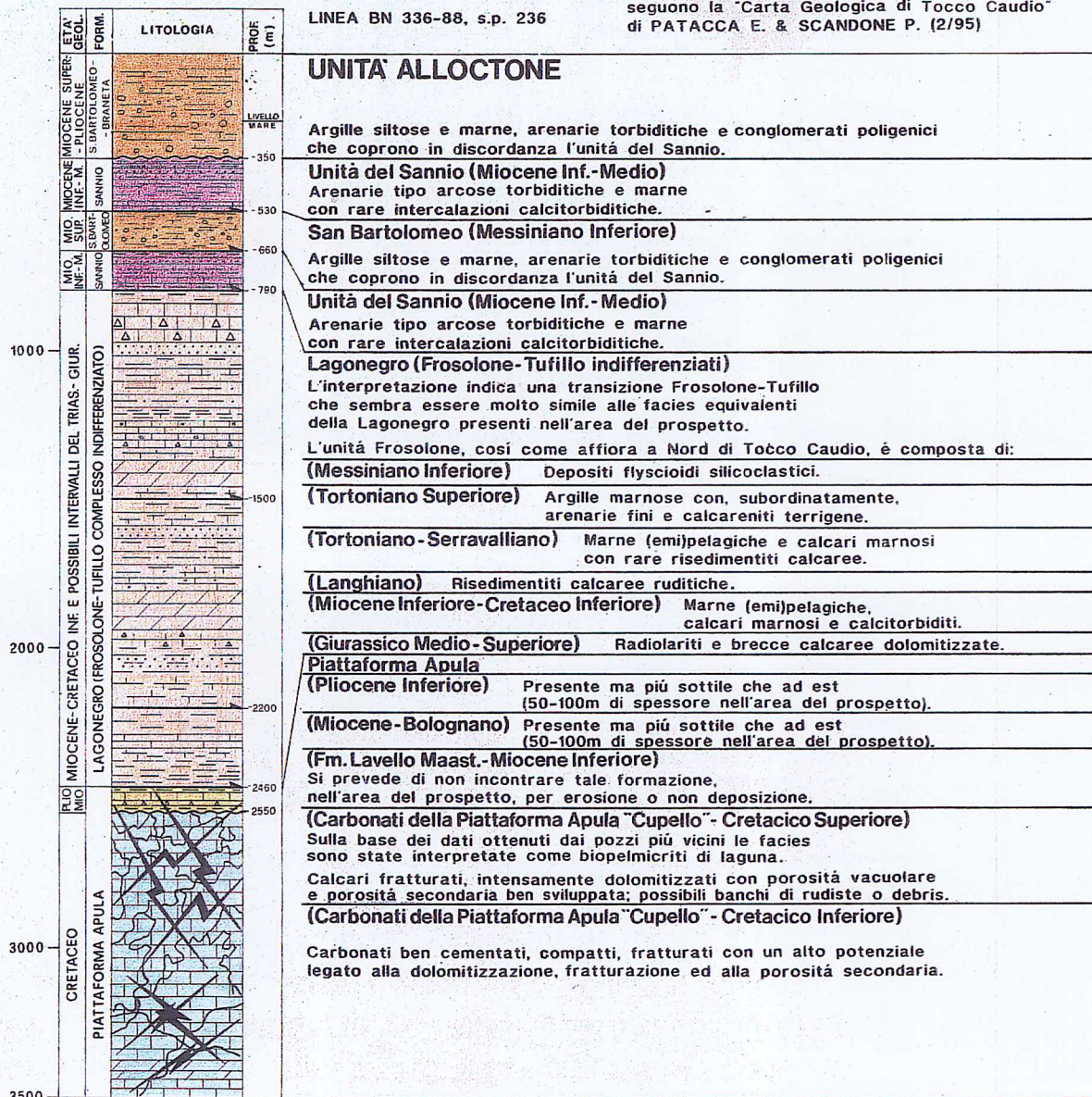
Fig. 4

PREVISIONE STRATIGRAFICA POZZO "MONTE TABURNO 1"

Nota: Età e descrizioni litologiche delle "Unità alloctone" seguono la "Carta Geologica di Tocco Caudio" di PATACCA E. & SCANDONE P. (2/95)

LINEA BN 336-88, s.p. 236

PROFONDITÀ IN METRI DAL PIANO CAMPAGNA (ALTITUDINE 210,4 m)



Nota: Profondità e spessori sono riferiti al modello di misure di velocità della linea sismica BN 336-88.

Fig. 7

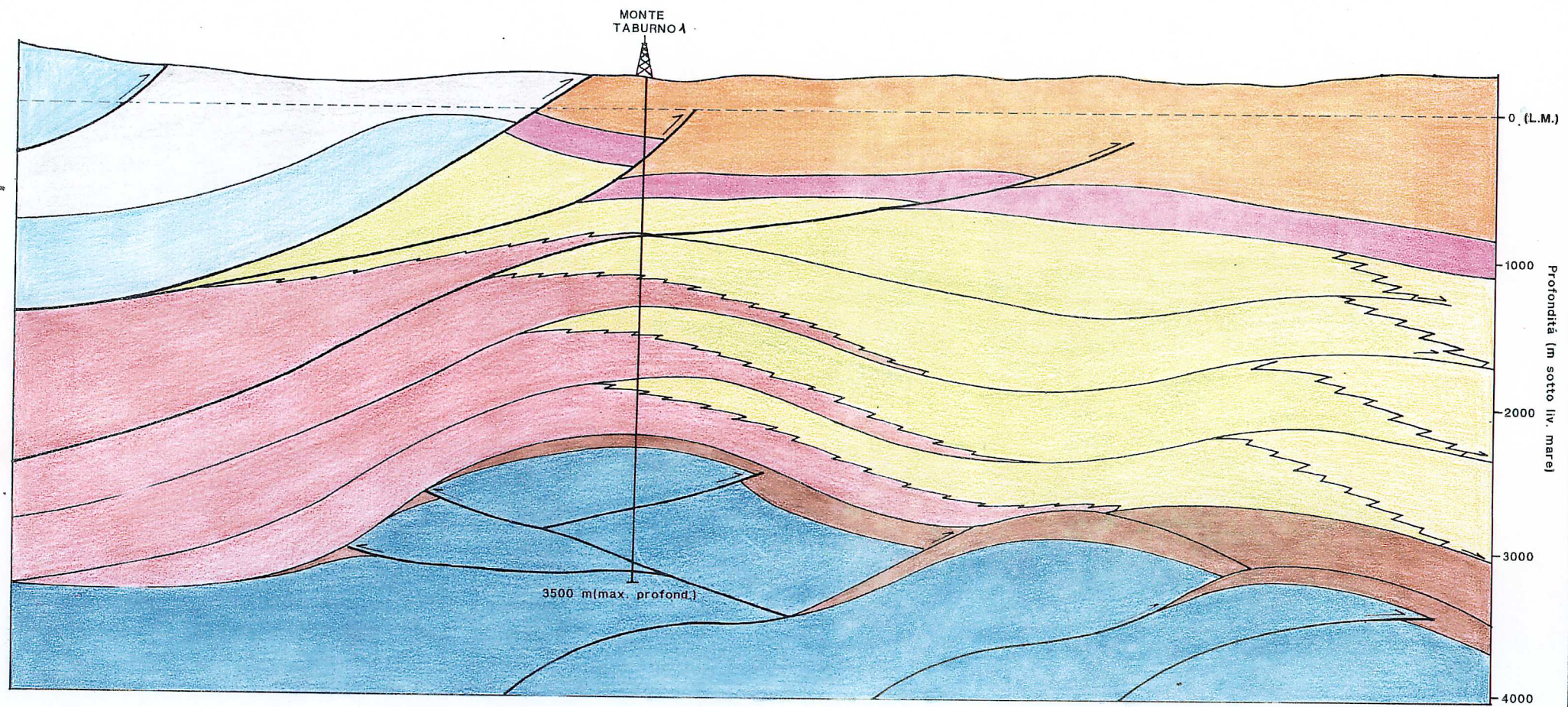











SEZIONE IDROCARBURI
E GEOTERMIA DI NAPOLI
14 MAG. 1996
Prot. N. 4363

PERMESSO TOCCO CAUDIO



SEZ. TRASVERSALE SCHEMATICA INDICANTE LA STRUTTURA E L'UBICAZIONE DEL POZZO MONTE TABURNO 1



- | | | | | | |
|---|--|---|---------------------|---|----------------------------------|
|  | PIATTAFORMA APPENNINICA (TRIASICO-CRETACICO) |  | LAGONEGRO FROSOLONE |  | FORMAZIONE CASTELVETERE |
|  | PIATTAFORMA APULA (TRIASICO-CRETACEO) |  | LAGONEGRO TUFILLO |  | COMPLESSO DELLA FALDA DEL SANNIO |
|  | SCISTI DEL MIOCENE-PLIOCENE |  | FLYSCH COSTIERO |  | FLYSCH RECENTE (SAN BARTOLOMEO) |

SEZIONE IDROCARBURI
E GEOTERMIA DI NAPOLI
14 MAG. 1936
Prot. N. 4 3 63

Fig. 5

S.O.

Linea BN-336-88

PERMESSO TOCCO CAUDIO

N.E.

+400 m
DATUM

200

300

0 TWT

SEZIONE IDROCARBURI
E GEOTERMIA DI NAPOLI
14 MAG. 1936
4363

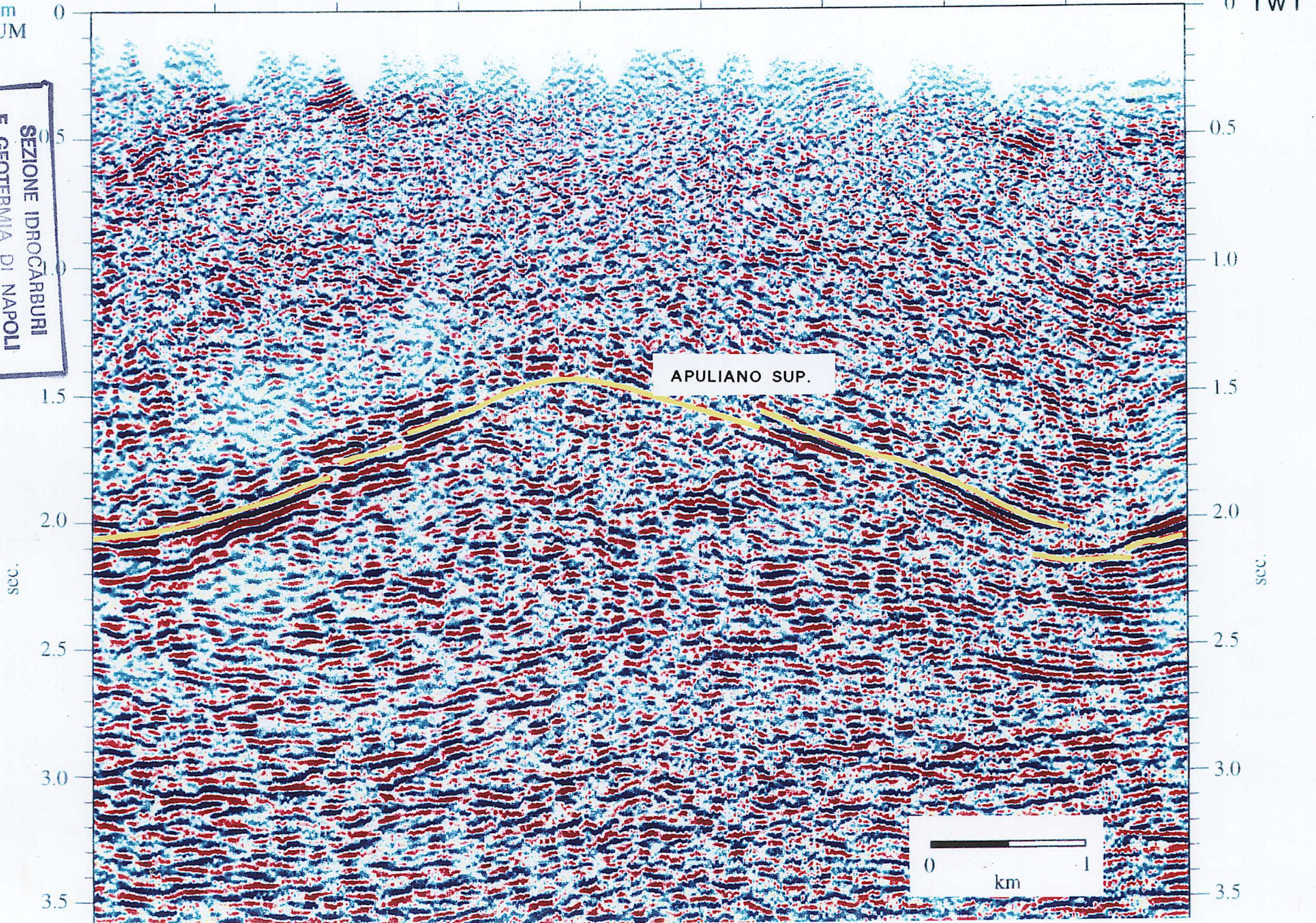


Fig. 6

14 MAG. 1996

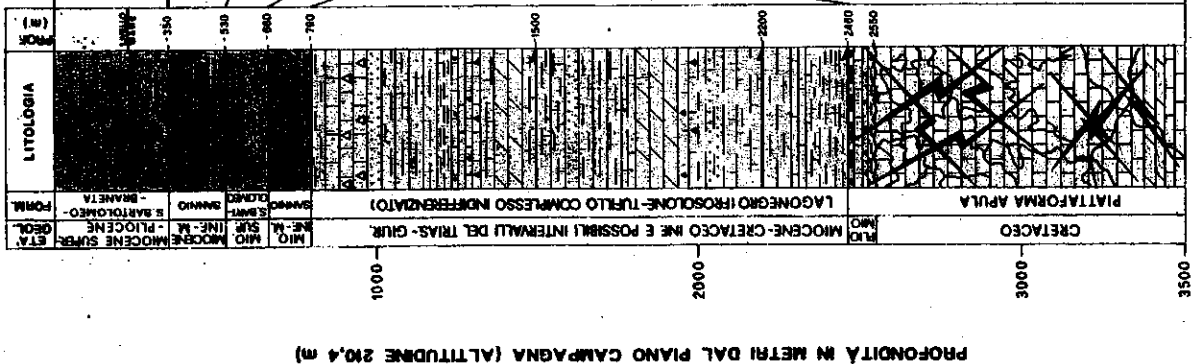
Prot. N. 4363

Fig. 7

PREVISIONE STRATIGRAFICA POZZO "MONTE TABURNO 1"

Nota: Età e descrizioni litologiche delle 'Unità alloctone' seguono la Carta Geologica di Tocco Caudio di PATACCA E. & SCANDONE P. (2/95)

LINEA BN 336-88, s.p. 236



UNITA' ALLOCTONE

Argille siltose e marne, arenarie torbiditiche e conglomerati poligenici che coprono in discordanza l'unità del Sannio.

Unità del Sannio (Miocene inf. - Medio)

Arenarie tipo arcose torbiditiche e marne con rare intercalazioni calcitorbiditiche.

San Bartolomeo (Messiniano Inferiore)

Argille siltose e marne, arenarie torbiditiche e conglomerati poligenici che coprono in discordanza l'unità del Sannio.

Unità del Sannio (Miocene inf. - Medio)

Arenarie tipo arcose torbiditiche e marne con rare intercalazioni calcitorbiditiche.

Lagonegro (Frosolone-Tuffilo indifferenziati)

L'interpretazione indica una transizione Frosolone-Tuffilo che sembra essere molto simile alle facies equivalenti della Lagonegro presenti nell'area del prospetto.

L'unità Frosolone, così come affiora a Nord di Tocco Caudio, è composta di:

(Messiniano inferiore) Depositi fiscioidi silicoclastici.

(Tortoniano Superiore) Argille marnose con, subordinatamente, arenarie fini e calcareniti terrigene.

(Tortoniano - Serravalliano) Marne (emipelagiche e calcari marnosi con rare risedimentiti calcaree.

(Langhiano) Risedimentiti calcaree ruditiche.

(Miocene inferiore - Cretaceo inferiore) Marne (emipelagiche, calcari marnosi e calcitorbiditi.

(Giurassico Medio - Superiore) Radiolariti e breccie calcaree dolomitizzate.

PIATTAFORMA APULA

(Miocene inferiore) Presente ma più sottile che ad est (50-100m di spessore nell'area del prospetto).

(Miocene - Bolognaro) Presente ma più sottile che ad est (50-100m di spessore nell'area del prospetto).

(Fm. Lavello Maast. - Miocene inferiore)

Si prevede di non incontrare tale formazione, nell'area del prospetto, per erosione o non deposizione.

(Carbonati della Piattaforma Apula "Cupello" - Cretaceo Superiore)

Sulla base dei dati ottenuti dai pozzi più vicini le facies sono state interpretate come biopelagiche di laguna.

Calcarei fratturati, intensamente dolomitizzati con porosità vacuolare e porosità secondaria ben sviluppata; possibili banchi di rudiste o debris.

(Carbonati della Piattaforma Apula "Cupello" - Cretaceo Inferiore)

Carbonati ben cementati, compatti, fratturati con un'alta potenziale legato alla dolomitizzazione, fratturazione ed alla porosità secondaria.

Nota: Profondità e spessori sono riferiti al modello di misure di velocità della linea sismica BN 336-88.



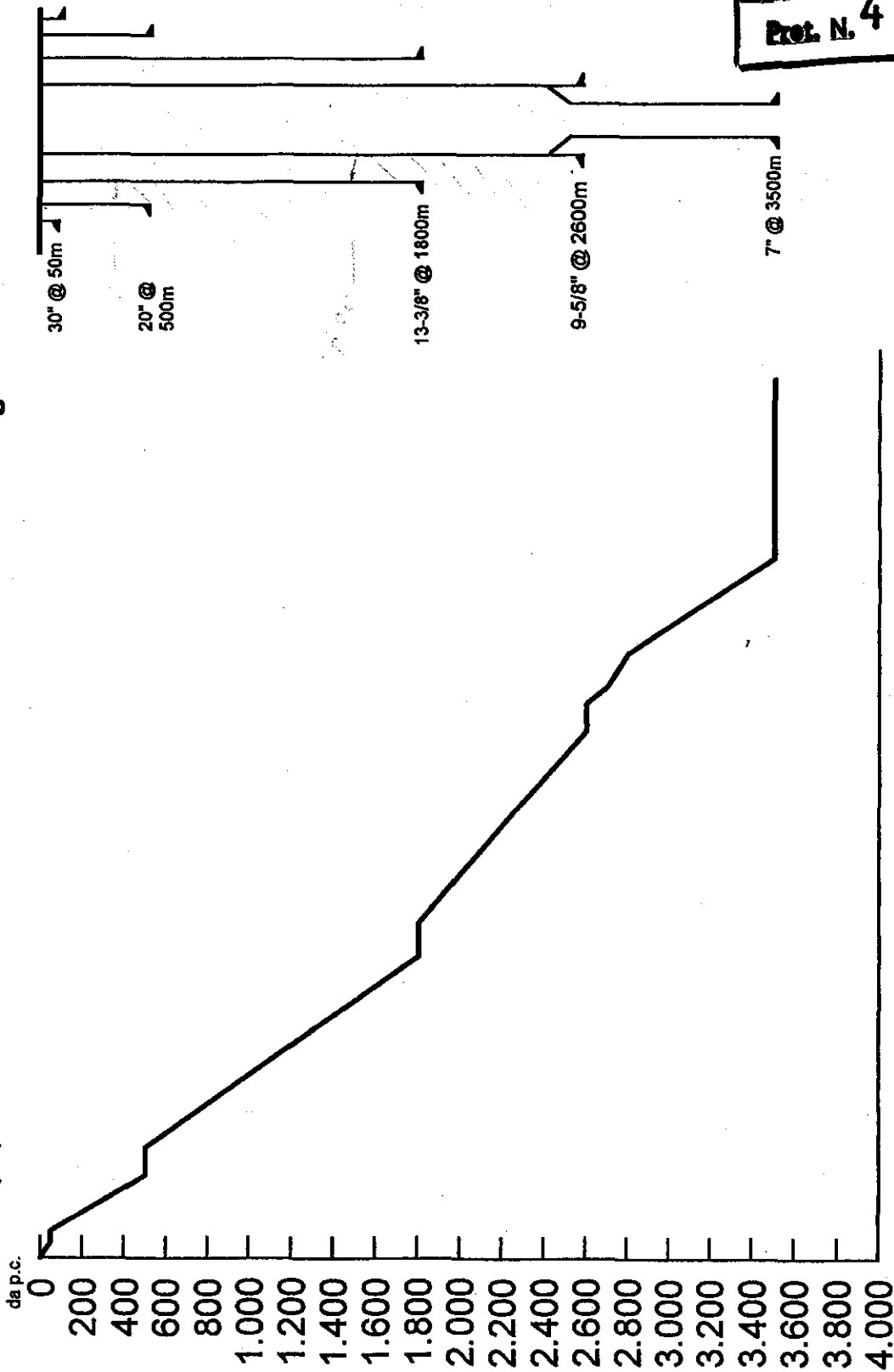
Pozzo Monte Taburno 1 - Previsione, Avanzamenti e Perforazione

Diagramma di Perforazione

Giorni vs Profondità

Profondità (m)

FM/ETA'	Litologia p.c.
MIOCENE PIOCENE	[Pattern]
MIOCENE	[Pattern]
MIOCENE-CRETACICO INFERIORE	[Pattern]
LAGONERO INDIFERENZIATO	[Pattern]
FLUCCINE	[Pattern]
PATTAFORMA APULA	[Pattern]



SEZIONE IDROCARBURI
E GEOTERMIA DI NAPOLI
1 4 MAG. 1996
Prot. N. 4 3 6 3

Giorni dall'inizio della perforazione

Fig. 8



PROGRAMMA DI PERFORAZIONE PERMESSO TOCCO CAUDIO - POZZO MONTE TABURNO-1

Profondità Finale 3500 m Impianto di Perforazione #12 National 1320 UE
 Tempo Previsto di Perforazione 160 Giorni Contrattista di Perforazione PergeMin

SEZIONE IDROCARBURI
E G...
MAG. 1996
Prot. N. 4 363

Diam. Foro (m)	Prof. Foro (m)	Prof. Casing (m)	Casing / Cementazione		Fango		Controllo Verticalità	Logs Elettrici
			Specifiche Casing	Cementazione Tipo di malta	Densità S.G.	Tipo		
36"	50m	50m	30" x 1" wal	Classe "G" più 2% CaCl ₂ 1,85 Kg/dm ³	1.0-1.1	Bentonite	Tolco	Nessuno
26"	500m	500m	20" 133ppf X56	Classe "G" più bentonite 1,56 Kg/dm ³ Classe "G" 1,85 Kg/dm ³	1.0-1.1	Bentonite	Tolco or MSS on Bit Trips MMS at TD	Raggi gamma Resistività ad induzione Velocità del suono (Sonic) Potenziale spontaneo
17.1/2"	1800m	1800m	13.3/8" 72 ppf L80 casing	Classe "G" più bentonite più ritardante 1,56 Kg/dm ³ Classe "G" più ritardante 1,85 Kg/dm ³	1.05-1.2 Secondo necessità	Polimero KCl (cloruro di potassio)	Tolco or MSS on Bit Trips MMS at TD	Raggi gamma Resistività ad induzione Velocità del suono (Sonic) Potenziale spontaneo Cinometro Check Shot Survey
12.1/4"	2600m	2600m	9.5/8" 53.5 ppf sour service casing	Classe "G" più bentonite più ritardante 1,56 Kg/dm ³ Classe "G" più ritardante 1,85 Kg/dm ³	1.05-1.8 Secondo necessità	Polimero KCl (cloruro di potassio)	Tolco or MSS on Bit Trips MMS at TD	Raggi gamma Resistività ad induzione Velocità del suono (Sonic) Potenziale spontaneo Cinometro, carote di parete (opzionali) Check Shot Survey
8.1/2"	3500m	3500m	7" 32 ppf sour service liner		1.05-1.1 Secondo necessità	Polimero KCl (cloruro di potassio)	MMS at TD	Raggi gamma Carotaggio resistività con corrente focalizz. Velocità del suono Potenziale spontaneo Porosità neutronica Densità resistività elettr. Immag. foro sonda Carote di parete Profilo sismico vert. Misuratore formazione



Note:

- Anche la decisione di eseguire la cementazione in uno o due stadi è collegata alla situazione del pozzo.
- La decisione di discendere il Liner da 7" verrà presa solo dopo la registrazione e la valutazione dei logs elettrici ed è subordinata all' esito minerario del sondaggio.
Il programma per la discesa e cementazione del Liner da 7" verrà preparato in un secondo tempo.