

AGIP S.p.A.

RELAZIONE FINALE

AQUILA 2 BIS

AGIP/DORT

AGIP S.p.A.

RELAZIONE FINALE

AQUILA 2 BIS

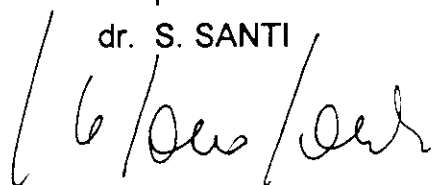
(CONC. F.C2.AG)

Preparato da : I. DEGIOVANNI

GEOR

Il Responsabile

dr. S. SANTI

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'S. SANTI', is written over the printed name.

Ortona, FEBBRAIO 1995

AGIP/DORT

INDICE

Sezione 1	Dati identificativi
Sezione 2	Obiettivo
Sezione 3	Risultati e conclusioni
Sezione 4	Dati Geologici
	4.1 Inquadramento geologico
	4.2 Litostratigrafia e cronostratigrafia
	4.3 Analisi del Dipmeter
	4.4 Sismica di pozzo
	4.5 Profilo di pressione e temperatura
Sezione 5	Dati petrofisici e minerari
	5.1 Caratteristiche del reservoir
	5.2 Manifestazioni
	5.3 Wireline testing
	5.4 Prove di strato
	5.5 Prove di produzione
Sezione 6	Dati Generali
	6.1 Campionamento litologico
	- Cutting
	- Carote di fondo
	- Carote di parete
	6.2 Well logging
	6.3 Cronologia delle operazioni
	6.4 Traiettoria del pozzo
	6.5 Fango di perforazione
Sezione 7	Figure
	...Ubicazione del Pozzo
	Diagramma di avanzamento
	Stato del pozzo
Sezione 8	Allegati
	Profilo 1:1000
	Master log
	Relazione stratigrafica

Sezione 1 Dati identificativi

1. 1 Pozzo

AQUILA 2 BIS
F.C2.AG/2
06329

1. 2 Paese

ITALIA

1. 3 Mare

Adriatico

1. 4 Concessione

F.C2.AG

1. 5 Titolarità

Titolare	AGIP 100%
Operatore	Agip

1. 6 Ubicazione

Tipo	Nautica
Foglio-	n 921
Linea sismica-	F81-062
Punto di scoppio	540
Coordinate di superficie	
Lat.	40° 55' 46.46" Nord
Long.	018° 19' 37.5 " Est Greenwich

1. 7 Quote

Fondo mare	- 820.0 m
Tavola Rotary	28.0 m
Profondità finale	4224.0 m

1. 8 Classificazione

Iniziale	Dev-Development Well
Finale	DW Development Well

1. 9 Esito minerario
Mineralizzato ad olio

1.10 Status
Tappato e abbandonato

1.11 Impianto-Contrattista di perforazione
Impianto Jack Bates
Contrattista Reading Bates

1.12 Tempi
Inizio perforazione 21-03-93
Fine perforazione 10-05-93
Rilascio impianto 23-05-93

1.13 Contrattisti (di competenza Geologia operativa)
Mud Logging Exlog
Well Logging Schlumberger
Log while drilling Eastman teleco
Carotaggio Christensen

Sezione 2 Obiettivi del pozzo

2.1.Obiettivi del pozzo.

Il giacimento di Aquila, ubicato nell'offshore pugliese, scoperto nel 1981 con il pozzo Aquila 1, ha rinvenuto mineralizzazioni ad olio a circa 3858 m.l.m. nelle formazioni Scaglia, Maiolica e Calcari ad Aptici.

La formazione Scaglia è risultata mineralizzata ad olio leggero (37°API), mentre la formazione Calcari ad Aptici ha erogato olio più pesante (21°API).

Il pozzo Aquila 2 è stato progettato in modo da interessare l'alto strutturale individuato a circa 1.5 Km ad ovest del pozzo Aquila 1.

L'obiettivo del sondaggio era costituito dalla sequenza carbonatica appartenente alla formazione Scaglia.

Il pozzo avrebbe dovuto essere perforato in verticale fino alla profondità di 4050 m.lm. per accertare le caratteristiche petrofisiche, lo spessore e la mineralizzazione e successivamente ripreso in drain hole nella formazione Scaglia ad una quota da definire dopo l'analisi dei log (vedi pozzo Aquila 2 Bis Dir A)

Da analisi dei dati ottenuti con il pozzo Aquila 1 si ipotizzava che un foro orizzontale della lunghezza di circa 300 m avrebbe potuto consentire una produttività superiore ai 700 mc/g.

Sezione 3 Risultati e conclusioni

3.1. Risultati e conclusioni

Il sondaggio Aquila 2 Bis ubicato nell'off-shore pugliese a circa 40 Km al largo di Brindisi, ha investigato la zona occidentale della struttura costituente l'omonimo giacimento ad olio scoperto nel 1981 con il pozzo Aquila 1, risultato mineralizzato nella serie carbonatica mesozoica del Bacino Jonico-Albanese (Eq. Bacino Umbro-Marchigiano).

Il pozzo Aquila 2 Bis, unitamente al rilievo sismico 3 D, ha confermato sostanzialmente l'assetto strutturale dell'interpretazione iniziale. La struttura di età paleogenico-aquitaniense è costituita dalla culminazione orientale del margine antitetico di un "semi-graben" disposto lungo il lato nord orientale della scarpata cretacea della Piattaforma Apula. Verso NE la struttura è limitata da faglie a forte rigetto con trend generale NW-SE.

Nel giacimento di Aquila sono presenti un reservoir principale esplorato sia dalla parte alta del pozzo Aquila 1 (Scaglia-Calcarei di M.S. Angelo) che dal pozzo Aquila 2 Bis (Calcarei di M. Acuto-Calcarei di M.S. Angelo) e un reservoir con caratteristiche petrofisiche peggiori ed olio a densità maggiore esplorato dalla parte bassa del pozzo Aquila 1 (Maiolica-Calcarei ad Aptici).

Le facies del reservoir incontrate nel pozzo Aquila 2 Bis sono inoltre molto diverse da quelle del pozzo Aquila 1: in quest'ultimo il reservoir è formato da calcari fratturati, mentre in Aquila 2 Bis è costituito da livelli detritici (brecce e calciruditi) ad elevata porosità, derivati presumibilmente dal disfacimento di calcari di piattaforma ridepositati nella zona depressa a SW di Aquila.

Dopo la perforazione e valutazione geologica del pozzo Aquila 2 Bis con lo scopo di incrementare la capacità produttiva è stato perforato partendo dalla scarpa del CSG 9"5/8 (usando la tecnica Short Reading Drain Hole) il pozzo Aquila 2 Bis Dir A per una lunghezza di 266 m di cui 200 circa di foro orizzontale.

Il posizionamento e la direzione del Drain Hole sono stati definiti in base all'interpretazione dei dati geofisici, ed alle caratteristiche petrofisiche e di mineralizzazione evidenziate dalle carote e dai log,

con particolare riguardo all'FMI, che hanno fornito indicazioni sulle fratture e gli stress tensionali esistenti all'interno del reservoir.

Sezione 4 Dati geologici

4. 1 Inquadramento geologico

Inquadramento geologico regionale

Il bacino Jonico-Albanese occupa una delle zone più profonde del Mare Adriatico meridionale, con profondità d'acqua comprese fra 200 e 1200 metri circa.

Dal punto di vista stratigrafico-strutturale si possono individuare 2 principali domini: l'area di piattaforma carbonatica (Piattaforma Apulo-Garganica) ad ovest fino ad affiorare nell'onshore pugliese, ed un'area di bacino (Bacino Jonico-Albanese) ad Est. Le due unità sono caratterizzate da sequenze lito-stratigrafiche differenti: in particolare la serie sedimentaria del Bacino Jonico-Albanese è assimilabile a quella che si riscontra nel Bacino Umbro Marchigiano più a Nord.

Il giacimento di Aquila si colloca nell'area di bacino immediatamente antistante il margine della Piattaforma Apula.

Piattaforma Apula

La Piattaforma Apula è costituita da una potente serie di calcari neritici, di spessore superiore a 6000 m, di età mesozoica-paleozoica, che si è impostata a partire dal Triassico sup. su facies clastiche tipo "Verrucano" trasgressive sul basamento ercinico.

A partire dal Miocene inf. si ha la sedimentazione di calcari di piattaforma poco profonda il cui ciclo termina con la deposizione di marne e depositi calcareo-clastici di ambiente lagunare e salmastro di età messiniana. La sovrastante serie plio-pleistocenica progradante da Ovest verso Est, nella porzione italiana dell'Adriatico, presenta spessori dell'ordine di 1000-2000 m ed è costituita da depositi clastici di ambiente neritico e batiale.

Bacino Jonico-Albanese

Il bacino Jonico-Albanese è costituito da una sequenza di calcari pelagici che iniziano a depositarsi a partire dal Lias medio fino all'Eocene su una vasta area, tettonicamente dislocata dalla Piattaforma, e che occupa la parte più esterna dell'Adriatico meridionale, compreso l'off-shore albanese.

La serie sedimentaria del Bacino Jonico-Albanese è del tutto assimilabile a quella del Bacino Umbro-Marchigiano; gli spessori delle formazioni diventano marcatamente più potenti a partire dall'Oligocene fino al Messiniano, in seguito all'avanzamento del fronte della catena Dinarica e al relativo sprofondamento dell'avanfossa.

Il ciclo sedimentario del Messiniano è anche qui caratterizzato dalle evaporiti della formazione Gessoso-Solfifera e successivamente dai Colombacci.

La sovrastante serie post evaporitica plio-pleistocenica non supera lo spessore di 3000-4000 m ed è costituita prevalentemente da argille con intercalazioni sabbiose, più abbondanti nella porzione prospiciente il prograding da Est nell'offshore albanese.

Tettonica

Dal punto di vista tettonico l'Adriatico rappresenta l'avampaese sia della catena appenninica che della catena dinarica-albanese. I movimenti tettonici post ercinici sono iniziati nel Lias medio-Dogger con una fase distensiva associata all'apertura oceanica, smembrando l'originaria piattaforma epicontinentale triassica nei due principali domini sopra descritti. Le faglie dirette attivate durante questa fase creano all'interno della sequenza di piattaforma delle strutture tipo "half-graben", all'interno delle quali potevano instaurarsi situazioni di paleoalto. Le stesse faglie riattivate successivamente provocarono il progressivo arretramento del margine della piattaforma carbonatica, fino alla posizione attuale.

A partire dall'Eocene si registra in tutta l'area una rotazione oraria associata alle fasi orogeniche dinaridi in contrasto con movimenti orizzontali della microplacca apula: tale rotazione, opposta ad una antioraria che a partire dal Miocene coinvolge la catena appenninica, genera fenomeni di trascorrenza di varia entità. Oltre a quelli ben evidenziati sia in terraferma (faglia di Mattinata) che a mare (linea Gondola-Grifone/Gondola-Grazia) sono localmente presenti lineamenti minori in prossimità delle strutture di Rovesti e dello stesso giacimento di Aquila.

In definitiva dunque i lineamenti tettonici principali nella porzione di Adriatico in cui è situato il campo di Aquila sono riconducibili a fenomeni essenzialmente distensivi e transtensivi e/o transpressivi. Non è escluso tuttavia che il propagarsi di stress orizzontali possa aver innescato nella serie carbonatica più rigida sopra le facies evaporitiche triassiche locali fenomeni di inversione.

(da Rapporto A-3D. Interpretazione sismica e strutturale
Task Force Aquila Geological e Reservoir Modelling.)

4. 2 Litostratigrafia e cronostratigrafia

I limiti litostratigrafici sono stati determinati sulla base dei cuttings, delle carote di fondo e di parete, sulla microfauna in essi contenuta, nonché sull'analisi dei log e per correlazione con il pozzo Aquila 1.

La successione litostratigrafica incontrata nel pozzo Aquila 2 Bis può essere suddivisa nelle seguenti sequenze:

4. 2 1 SUDDIVISIONE STRATIGRAFICA

Intervallo:	: 1210.0 - 1325.0
Formazione	: Argille del Santerno
Età	: Pleistocene
Intervallo:	: 1325.0 - 1541.0
Formazione	: Argille del Santerno
Età	: Pliocene Superiore

Intervallo:	: 1541.0 - 1753.0
Formazione	: Argille del Santerno
Età	: Pliocene Medio
Intervallo:	: 1753.0 - 2372.0
Formazione	: Argille del Santerno
Età	: Pliocene Inferiore
Intervallo:	: 2372.0 - 2548.0
Formazione	: F.ne di Tetto
Età	: Messiniano
Intervallo:	: 2548.0 - 2699.0
Formazione	: Gessoso Solfifera
Età	: Messiniano
Intervallo:	: 2699.0 - 2924.0
Formazione	: F.ne di Letto
Età	: Messiniano
Intervallo:	: 2924.0 - 3212.0
Formazione	: Schlier
Età	: Tortoniano
Intervallo:	: 3212.0 - 3435.0
Formazione	: Schlier
Età	: Serravalliano
Intervallo:	: 3435.0 - 3555.0
Formazione	: Bisciaro
Età	: Langhiano
Intervallo:	: 3555.0 - 3640.0
Formazione	: Bisciaro
Età	: Burdigaliano
Intervallo:	: 3640.0 - 3740.0
Formazione	: Bisciaro
Età	: Aquitaniano
Intervallo:	: 3740.0 - 3830.0
Formazione	: Scaglia Cinerea
Età	: Oligocene Superiore
Intervallo:	: 3830.0 - 3891.0
Formazione	: Scaglia Cinerea
Età	: Oligocene Medio
Intervallo:	: 3891.0 - 3896.0
Formazione	: Scaglia
Età	: Terziario-Paleocene

Intervallo:	: 3896.0 - 3924.0
Formazione	: Scaglia
Età	: Senoniano Inferiore
Intervallo:	: 3924.0 - 3936.0
Formazione	: Calcari di Monte Acuto
Età	: Senoniano Inferiore
Intervallo:	: 3936.0 - 3942.0
Formazione	: Calcari Organogeni di M. S. Angelo
Età	: Turoniano
Intervallo:	: 3942.0 - 4031.0
Formazione	: Calcari Organogeni di M. S. Angelo
Età	: Cenomaniano
Intervallo:	: 4031.0 - 4177.0
Formazione	: Maiolica
Età	: Neocomiano
Intervallo:	: 4177.0 - 4224.0
Formazione	: Scisti a Calcari ad Aptici
Età	: Malm

4. 2 2 DESCRIZIONE LITOLOGICA

Intervallo	m 1210.0 - 1541.,0
Formazione	Argille del Santerno
Descrizione	Argilla grigia, tenera, plastica, con rari livelletti di sabbia grigio-chiara da fine a medio-fine.
Intervallo	m 1541.0 - 2287.0
Formazione	Argille del Santerno
Descrizione	Intercalazioni di argilla, talora siltosa o sabbiosa, grigia, plastica, fossilifera e di livelli di sabbia fine. Tracce di glauconite, pirite e miche.
Intervallo	m 2287.0 - 2372.0
Formazione	Argille del Santerno
Descrizione	Marna siltosa.
Intervallo	m 2372.0 - 2548.0
Formazione	F.ne di Tetto
Descrizione	Argilla grigia, passante a marna nocciola-olivastra, presenti livelli di anidrite risedimentata nella parte alta.

Intervallo	m 2548.0 - 2699.0
Formazione	Gessoso Solfifera
Descrizione	Alternanza di argilla grigia, da tenera a moderatamente dura, ed anidrite.
Intervallo	m 2699.0 - 2924.0
Formazione	F.ne di Letto
Descrizione	Argilla grigia, talora siltosa, con rari livelli di sabbia quarzosa e con intercalazioni di calcare nocciola nel tratto inferiore.
Intervallo	m 2924.0 - 3435.0
Formazione	Schlier
Descrizione	Argilla grigio-marrone siltosa e marna grigia con sottili livelli di sabbia quarzosa e siltite con rare intercalazioni calcaree alla base dell'intervallo.
Intervallo	m 3435.0 - 3740.0
Formazione	Bisciario
Descrizione	Marna marrone passante a livelli di calcare argilloso.
Intervallo	m 3740.0 - 3891.0
Formazione	Scaglia cinerea
Descrizione	Marna grigio-verdastra siltosa con intercalazioni di calcare argilloso.
Intervallo	m 3891.0 - 3924.0
Formazione	Scaglia
Descrizione	MDST-WKST bianco-grigio e rosato, a foraminiferi planctonici, di aspetto brecciato al top.
Intervallo	m 3924.0 - 3936.0
Formazione	Calcari di Monte Acuto
Descrizione	Breccia poligenica a litoclasti di GRST bioclastico e WKST/PKST intraclastico-fossilifero.
Intervallo	m 3936.0 - 4031.0
Formazione	Calcari organogeni di M. S. Angelo.
Descrizione	Breccia calcarea a litoclasti di GRST bioclastico e rari WKST/PKST fossiliferi in matrice micritica e bioclastica: da m 3948 a m 3968 GRST passante a PKST bioclastico.
Intervallo	m 4031.0 - 4177.0
Formazione	Maiolica
Descrizione	MDST bianco-nocciola, con noduli di selce, parzialmente dolomitizzato. Verso il bottom presenza di breccia a clasti di WKST bioclastico.
Intervallo	m 4177.0 - 4244.0
Formazione	Scisti e calcari ad Aptici
Descrizione	Dolomia a grana fine-media, con selce, alternata a mudstone.

4. 3 Analisi del Dipmeter

I dati ricavati dalle registrazioni SHDT e FMI sono stati elaborati da SMES e LOGE al fine di fornire un'interpretazione geologica delle formazioni costituenti il serbatoio.

I dati ricavati sono stati illustrati nel rapporto :

Analisi delle immagini da FMI ed interpretazione geologica delle pendenze.
S.Donato luglio 1993.

Si rimanda pertanto a tale trattato per l'esposizione dei risultati emersi.

4. 4 Sismica di pozzo

L'acquisizione e l'elaborazione dei profili sismici relativi al Pozzo Aquila 2 Bis è stata effettuata dalla compagnia contrattista Schlumberger.

Sono stati acquisiti ed elaborati un Profilo sismico verticale e due offset VSP lungo le direzioni SO e NE.

Le profondità di interesse per i tre rilievi si estende da 2020 a 4200 m Kb.

Sulla base del VSP ad incidenza verticale è stato costruito un modello di velocità del sottosuolo, che ha permesso di elaborare e migrare i profili sismici con offset, così da ottenere una buona immagine sismica nell'immediato intorno di pozzo lungo le direzioni SO-NE.

Per l'elaborazione dei sismogrammi sintetici erano invece disponibili sia i log sonici, di densità, che le misure di velocità.

Il sonic è stato registrato da 2040 a 4210 m Kb. Il log di densità era disponibile da m 2672 a m 4185.

I log acustici, su cui è stato effettuato un editing di base per rimuovere responsi anomali, sono generalmente di buona qualità.

Le misure di velocità sono state processate da Agip-Apsi nel maggio 1993.

Per quanto riguarda l'interpretazione globale dei risultati si rimanda a :

Rapporto B-3D. Interpretazione sismico-stratigrafica

Task Force Aquila Geological e Reservoir Modelling.

San Donato Milanese Novembre 1993.

4. 5 Profilo di pressione e temperatura

L'analisi dei dati di perforazione e del Sonic log ha permesso una buona valutazione dei dati di pore pressure lungo il profilo del pozzo.

Da questa analisi si può suddividere la sezione perforata in tre grandi intervalli e cioè :

da fondo mare a 2100 m circa con un gradiente medio pari a 1.03 Kg/cm²/10m
cioè con gradiente normale

da 2100 circa a 3750 m circa (top scaglia cinerea) si registra un incremento del gradiente che si porta fino ad un massimo di 1.2 kg/cm²/10 m

da 3750 a fondo pozzo il gradiente ritorna normale pari a 1.03 Kg/cm²/10m.

Per quanto riguarda le temperature, durante la perforazione sono state effettuate le seguenti misure :

a m 3880 BHT 51.5

a m 4200 BHT 54.5

Da tali misure si può desumere un gradiente pari a 1.7 C°/100 m per l'intervallo compreso tra fondo mare ed il top della sequenza carbonatica

All'interno della sequenza carbonatica il gradiente medio è invece pari a 1°C/100 m

Sezione 5 Dati petrofisici-minerari

5. 1 Caratteristiche del reservoir

La caratterizzazione petrofisica dei vari livelli del reservoir è stata effettuata attraverso l'analisi e l'integrazione dei dati delle carote e dei logs, e con l'ausilio degli studi specialistici (analisi FMI, distribuzione fratturazione, osservazioni al microscopio elettronico) e dell'interpretazione delle prove di produzione effettuate.

I dati ricavati da questa elaborazione sono riportati in :

- Rapporto F Modello di Reservoir
- Rapporto D Studio Petrografico e Sedimentologico del Reservoir
- Task Force Aquila Geological e Reservoir Modelling.
- San Donato Milanese Novembre 1993.

5. 2 Manifestazioni

Durante la perforazione sono state rilevate le seguenti manifestazioni di interesse minerario :

Intervallo m 3925.0 - 4008.0

Operazione carotaggio e perforazione

Descrizione trasudazione di olio leggero marroncino da chiaro a nerastro, nei vacuoli e nei giunti stilolitici nelle carote n. 3, 4, 5, 6, 7, 8 con fluorescenza diretta giallo-oro ed indiretta giallo-azzurrognola.

Odore di idrocarburi lungo tutta la carota n. 3. Tracce di olio nerastro, denso, con fluorescenza diretta giallo-chiaro ed indiretta giallo opaco nei cutting da m 3978 a m 4008.

Le manifestazioni di Gas registrate al cromatografo Exlog in perforazione e durante il carotaggio supportano i dati forniti dalle manifestazioni ad olio nell'intervallo considerato.

Per il dettaglio vedi Master Log e Profilo 1:1000.

5. 3 Wireline testing

Dopo la registrazione dei log elettrici allo scopo di fornire ulteriori dati sulle condizioni di giacimento sono state effettuate mediante RFT delle misure di pressione e dei campionamenti di fluidi di strato.

Il dettaglio delle operazioni è il seguente:

Data 19-05-95

Intervallo 3938.7 - 4199.2

Scopo Rilevamento pressioni- Campionamento fluidi

Rilevamenti effettuati

Stazione n.	Profondità	Pressione	Stabilizzazione
1	4183.0	6084.5 psi	si
2	4182.8	6115.5 psi	si
3	4185.0	6128.7 psi	si
4	4189.0	5844.1 psi	no
5	4199.2	6138.3 psi	si
6	3950.0	2276.0 psi	no
7	3953.8	5783.1 psi	no
8	3966.5	5045.1 psi	no
9	3966.0	5828.0 psi	si
10	3971.9	5757.3 psi	no
11	3984.0	5846.5 psi	si
12	3986.0	5843.6 psi	si
13	3990.2	5849.7 psi	si

Campionamenti

Prof.	Tipo di fluido	Dens.	Cloruri
4182.8	Acqua di strato	1030	54.9
4182.8	Acqua di strato	1030	50.1
4182.8	Acqua di strato	1030	49.6
3990.2	n.c.	-----	----
3990.2	n.c.	-----	----

5. 4 Prove di strato

Dopo la perforazione del pozzo Aquila 2 Bis ,l'analisi dei logs elettrici e delle carote si è decisa la perforazione di un foro orizzontale per poter sfruttare in modo adeguato la mineralizzazione incontrata.

Pertanto nel tratto di foro verticale non sono state effettuate prove di strato.

5. 5 Prove di produzione

Dopo la perforazione del pozzo Aquila 2 Bis ,l'analisi dei logs elettrici e delle carote si è decisa la perforazione di un foro orizzontale per poter sfruttare in modo adeguato la mineralizzazione incontrata.

Pertanto nel tratto di foro verticale non sono state effettuate prove di produzione.

Sezione 6 Dati generali

6. 1 Campionamento litologico

Cutting

Top.	Bottom	Freq.Camp.	Tipo
1200.0	3500.0	10.0	Lavati
3500.0	3880.0	5.0	Lavati
3880.0	3893.0	2.0	Lavati
3893.0	3898.0	1.0	Lavati
3898.0	3900.0	2.0	Lavati
3900.0	4053.0	3.0	Lavati
4053.0	4103.0	2.0	Lavati
4103.0	4178.0	3.0	Lavati
4178.0	4224.0	2.0	Lavati
3500.0	3880.0	5.0	Source Rock
3880.0	3893.0	2.0	Source Rock
3893.0	3898.0	1.0	Source Rock
3898.0	3900.0	2.0	Source Rock
3900.0	4053.0	3.0	Source Rocki
4053.0	4103.0	2.0	Source Rock
4103.0	4178.0	3.0	Source Rock
4178.0	4224.0	2.0	Source Rock

Carote di fondo

Durante la perforazione sono state prelevate n 8 carote di fondo a scopo stratigrafico minerario.

I carotaggi eseguiti hanno dato i seguenti esiti.

Carota n 1

Intervallo m 3906.0 - 3915.0

Recupero m 8.9 (99%)

Manifestazioni : Nessuna

Porosità n.r. Permeabilità n.r.

Pendenze n.r. Ultima verticalità 3°8' a m 3892

Età e Formazione Senoniano Inferiore/Scaglia

Descrizione litologica : WKST rosato a foraminiferi planctonici con intercalazioni centimetriche di WKST/PKST bianco a frammenti di molluschi, talora laminato e in un caso gradato. Frequenti tracce di bioturbazione. Numerosi stiloliti di strato segnate da argilla rossa.

Carota n 2

Intervallo m 3915.0 - 3924.0

Recupero m 7.0 (78%)

Manifestazioni : Nessuna

Porosità n.r. Permeabilità n.r.

Pendenze n.r. Ultima verticalità 3°7' a m 3915

Età e Formazione Senoniano Inferiore/Scaglia

Descrizione litologica : Sino a m 3920.2 WKST rosato a foraminiferi planctonici, bioturbato, con frequenti stiloliti di strato segnate da argilla rossa.

Da m 3920.2 al bottom WKST grigio-verdastro, alternato a PKST grigio bioclastico. Sono sempre presenti le bioturbazioni e le stiloliti segnate da argilla verdastra.

Carota n 3

Intervallo m 3924.0 - 3933.0

Recupero m 8.9 (99%)

Manifestazioni : Trasudazioni di olio leggero marroncino chiaro dai vacuoli e dai giunti stilolitici.

Porosità scarsa. Permeabilità scarsa.

Pendenze n.r. Ultima verticalità 3°7' a m 3925

Età e Formazione Senoniano Inferiore/Scaglia-Calcarei di M.Acuto

Descrizione litologica : Da m 3924 a m 3927.2 alternanze di WKST bianco-verdastro a foraminiferi planctonici, debolmente argilloso, con stiloliti e solutions seams verdastri e di PKST/GRST bianco nocciola bioclastico a grana fine, in livelli di pochi cm bioturbati.

Da m 3926.2 a m 3926.7 GRST nocciola bioclastico a grana da ruditica grossolana a media, gradato con porosità intergranulare mineralizzata nella parte alta.

Da m 3927.2 a m 3928.1 PKST/GRST bio/litoclastico a grana da ruditica grossolana ad arenatica, mineralizzato nella porosità intergranulare nella parte alta e in plaghe della matrice nella parte bassa.

Da m 3928.1 a m 3932.9 breccia a litoclasti calcarei cm/dmetrici in matrice bioclastica (molluschi e rudiste), con scarsa micrite ricristallizzata e dolomitizzata. Fra i litoclasti GRST a rudiste, PKST/GRST oolitici e WKST fossiliferi. La porosità di questo livello è di tipo vacuolare e/o moldic in gran parte dei clasti, di tipo chalky (microposità) nella matrice. La mineralizzazione ad olio è presente nella matrice e nei clasti da m 3924 a m 3930.4, in seguito è distribuita in modo più discontinuo, in plaghe, sia nei clasti, che nella matrice.

Carota n 4

Intervallo m 3933.0 - 3942.0

Recupero m 9.0 (100%)

Manifestazioni : Trasudazioni di olio leggero marroncino chiaro nei vacuoli.

Porosità n.r. Permeabilità n.r.

Pendenze n.r. Ultima verticalità 3°7' a m 3934

Età e Formazione Senoniano Inferiore-Cenomaniano Sup.-Turoniano/
Calcarei di Monte Acuto, Calcarei di M.S.Angelo

Descrizione litologica : Da m 3933 a m 3936.6 Breccia a litoclasti cm/dmetrici di GRST a rudiste e molluschi in abbondante matrice ruditica bioclastica.

I livelli a matrice prevalente hanno porosità fra 6 e 11% di tipo moldic, oltre a microporosità. Nei livelli con più litoclasti la porosità è in media del 3%, e vi sono numerose stiloliti, sia di strato che al contatto tra clasti e matrice. L'interno dei litoclasti può essere poroso e mineralizzato.

Da m 3936.6 a m 3938.4 : Breccia litoclasti centimetrici, più raramente decimetrici, di GRST a frammenti di rudiste o di calcari in facies di piattaforma interna in scarsa matrice bioclastica fine con dolomite.

Da m 3938.3 a m 3939.3 Breccia a clasti decimetrici bianchi in matrice grigia dolomitica. I litoclasti sono GRST a frammenti di rudiste e WKST intraclastico o fossilifero in facies di piattaforma interna. Alcuni clasti di GRST a rudiste hanno l'interno poroso e mineralizzato.

Da m 3939.3 a m 3942: Breccia bianca a litoclasti centimetrici in matrice bioclastica fine con dolomite negli spazi intergranulari che probabilmente sostituisce una precedente matrice micritica.

Carota n 5

Intervallo m 3942.0 - 3951.0

Recupero m 9.0 (100%)

Manifestazioni : Trasudazioni di olio fluido marroncino dai vacuoli lungo tutta la carota.

Porosità Buona vacuolare. Permeabilità n.r.

Pendenze n.r. Ultima verticalità 3°8' a m 3943

Età e Formazione Cenomaniano sup.-Turoniano ?/Calcari di M.S. Angelo

Descrizione litologica : Da m 3942 a m 3945 : Breccia a litoclasti centimetrici in matrice bioclastica (rudiste grossolane) con dolomite. Fra i clasti vi sono frammenti di GRST/PKST peloidale, di GRST a frammenti di rudiste e rari clasti silicei e marnosi. Microporosità di tipo chalky nella matrice e porosità moldic nei litoclasti.

Da m 3945 a m 3948: Breccia come sopra con litoclasti più grossolani e contatti tra clasto e matrice di tipo stilolitico. Microporosità nella matrice e porosità moldic o vacuolare nei clasti.

Da m 3948 a m 3951 : Breccia a litoclasti di GRST a frammenti di rudiste in matrice bioclastica con dolomite negli spazi intergranulari, porosità vacuolare a chiazze e microporosità mineralizzate.

Fluorescenza diretta diffusa, giallo oro.

Fluorescenza indiretta buona, giallo-azzurrognola.

Carota n 6

Intervallo m 3951.0 - 3960

Recupero m 9.0 (100%)

Manifestazioni : Olio nella porosità moldic e vacuolare. L'olio ha colore chiaro dal top a m 3958, più scuro in seguito.

Porosità ottima vacuolare Permeabilità n.r.

Pendenze n.r. Ultima verticalità 3°7' a m 3952

Età e Formazione Cenomaniano inf.medio/Calcari di M.S. Angelo

Descrizione litologica : GRST/PKST grigio bioclastico a frammenti di molluschi. In parte rudiste a grana da rudistica grossolana ad arenitica fine. Nei primi quattro metri si alternano livelli da 10 a 30 cm a grana grossolana e livelli decimetrici a grana fine. A m 3951.30 e 3954.90 due livelli brecciati sono probabilmente in corrispondenza con superfici di interruzione della sedimentazione. In sezione sottile si nota che i bioclasti hanno frequentemente il bordo micritizzato e rivestito da cemento calcitico isopaco.

Nella scarsa matrice si riconoscono cristalli di dolomite a grana fine-media. La porosità è dovuta alla dissoluzione intervenuta dopo una prima

fase di cementazione. Si riconoscono sia dei molds (pori aventi la forma dei bioclasti disciolti), sia vacuoli, di forma e di dimensione irregolari. Si notano rare stiloliti ad alto angolo rispetto alla stratificazione (m 3954.6 e m 3956.4).

Carota n 7
Intervallo m 3960.0 - 3969.0
Recupero m 9.0 (100%)
Manifestazioni : Buone
Porosità Buona vacuolare Permeabilità n.r.
Pendenze n.r. Ultima verticalità 3°55' a m 3961
Età e Formazione Cenomaniano /Calcari di M.S. Angelo
Descrizione litologica : Sino a m 3963 GRST, in seguito PKST bioclastico bianco, a frammenti di rudiste, a grana ruditica.
La porosità è di tipo moldic e vacuolare da m 3965.6 a m 3968 ;la matrice micritica è stata sostituita in parte da dolomite, che ha ridotto anche la porosità moldic. La mineralizzazione è continua sino a m 3960.5, discontinua al di sotto per la presenza di plaghe micritiche.
Manifestazioni: trasudazioni di olio marroncino, scuro nerastro dai vacuoli.
Fluorescenza diretta diffusa gialla, indiretta discreta giallo chiaro.

Carota n 8
Intervallo m 3969.0 - 3978.0
Recupero m 9.0 (100%)
Manifestazioni : Discrete
Porosità scarsa vacuolare Permeabilità n.r.
Pendenze n.r. Ultima verticalità 3°54' a m 3970
Età e Formazione Cenomaniano /Calcari di M.S. Angelo
Descrizione litologica : Sino a m 3970.5 PKST bioclastico a frammenti di rudiste, a grana da ruditica ad arenitica, con porosità moldic e vacuolare mineralizzata.
Da m 3970.5 a m 3978 breccia bianca a clasti centimetrici e decimetrici di GRST bioclastico, più raramente WKST fossilifero, in matrice da bianca a grigio chiaro, bioclastica, con dolomite negli spazi intergranulari.
Manifestazioni: tracce di olio marroncino, scuro-nerastro nei vacuoli e più raramente nelle microfratture.
Fluorescenza diretta e indiretta giallo chiaro, da scarsa a discreta, in corrispondenza del PKST grigio.

Carote di parete
Programmate : n° 30 Fustelle vuote : n° 1
Non sparate : n° 0 Rimaste in pozzo: n° 0
Recuperate : n° 29

<u>N.C.</u>	<u>PROF</u>	<u>STATUS</u>	<u>DESCRIZIONE</u>
1	3725.2	Recup.	Marna grigio-biancastra, tenera moderatamente dura.
2	3723.2	Recup.	Marna grigio-nocciola, moderatamente dura
3	3717.0	Recup.	Marna grigio-nocciola, moderatamente dura.
4	3715.0	Recup.	Marna grigio-nocciola, moderatamente dura.

5	3712.5	Recup.	Marna grigio-nocciola, moderatamente dura.
6	3712.5	Recup.	Marna grigio-nocciola moderatamente dura
7	3707.5	Recup.	Marna grigio-nocciola moderatamente dura
8	3703.5	Recup.	Marna grigio-nocciola moderatamente dura
9	3693.0	Recup.	Marna grigio-nocciola moderatamente dura,micacea
10	3688.5	Recup.	Marna marrone, moderatamente dura,micacea
11	3688.5	Recup.	Marna marrone, moderatamente dura,micacea
12	3688.0	Recup.	Marna grigio-nocciola moderatamente dura
13	3687.2	Recup.	Marna verdastra,chalk biancastro
14	3687.3	Recup.	Marna marrone chiaro dura e chalk
15	3686.0	Recup.	Marna marrone dura compatta
16	3685.0	Recup.	Marna marrone,dura,compatta,micacea
17	3684.0	Fustella vuota	
18	3684.0	Recup.	Marna grigio-marrone,moderatamente dura.
19	3683.0	Recup.	Marna marrone chiaro,moderatamente dura
20	3678.0	Recup.	Marna nocciola,moderatamente dura,compatta
21	3671.8	Recup.	Marna nocciola,moderatamente dura,compatta
22	3670.7	Recup.	Marna grigio nocciola,moderatamente dura
23	3669.5	Recup.	Marna grigio nocciola,moderatamente dura
24	3662.5	Recup.	Marna grigio nocciola,moderatamente dura
25	3661.2	Recup.	Marna grigio nocciola,moderatamente dura
26	3644.3	Recup.	Marna grigio-nocciola,tenera-moderatamente dura.
27	3600.0	Recup.	Marna grigio nocciola,moderatamente dura
28	3599.5	Recup.	Marna grigio nocciola,tenera-moderatamente dura
29	3581.0	Recup.	Marna grigio nocciola,tenera-moderatamente dura
30	3581.0	Recup.	Marna grigio nocciola,tenera-moderatamente dura

Per una descrizione più dettagliata dei campioni litologici (cuttings,carote di fondo e di parete) prelevati durante la perforazione si rimanda a :

Rapporto D Stratigrafia,Petrografia e Petrofisica da cuttings,carote e dati di superficie

Task Force Aquila Geological e Reservoir Modelling.

San Donato Milanese Novembre 1993.

6. 2 Well logging

<u>Run</u>	<u>Codice</u>	<u>Top</u>	<u>Bottom</u>	<u>Data</u>	<u>Contrattista</u>
1	GRLWD	3630.0	3898.0	13-04-93	Eastman Teleco
1	ISFLWD	3630.0	3898.0	13-04-93	Eastman Teleco
1	NGS	2038.0	3861.0	20-04-93	Schlumberger
1	PI	2038.0	3882.0	20-04-93	Schlumberger
1	SLS	2038.0	3871.0	20-04-93	Schlumberger
1	SP	2038.0	3881.0	20-04-93	Schlumberger
1	GR	2038.0	3876.0	20-04-93	Schlumberger
1	SHDT	2038.0	3884.0	20-04-93	Schlumberger
1	CNL	2673.0	3878.0	20-04-93	Schlumberger
1	GR	2673.0	3875.0	20-04-93	Schlumberger

1	LDL	2673.0	3883.0	20-04-93	Schlumberger
1	CST	3581.0	3725.0	21-04-93	Schlumberger
1	ARI	3888.0	4186.0	14-05-93	Schlumberger
1	DSI	3888.0	4203.0	15-05-93	Schlumberger
1	NGS	3888.0	4213.0	15-05-93	Schlumberger
1	FMI	3888.0	4201.0	15-05-93	Schlumberger
1	GR	3888.0	3994.0	15-05-93	Schlumberger
1	DSI	3888.0	4203.0	15-05-93	Schlumberger
1	NGS	3888.0	4213.0	15-05-93	Schlumberger
1	FMI	3888.0	4201.0	15-05-93	Schlumberger
1	GR	3888.0	3994.0	15-05-93	Schlumberger
1	VSP	848.0	4200.0	16-05-93	Schlumberger
1	VSP	2020.0	4200.0	16-05-93	Schlumberger
1	VSP	2020.0	4200.0	17-05-93	Schlumberger
1	CNL	3500.0	4195.0	17-05-93	Schlumberger
1	LDL	3500.0	4201.0	17-05-93	Schlumberger
1	NGS	3500.0	4192.0	17-05-93	Schlumberger
1	RFT	3938.5	4199.3	19-05-93	Schlumberger
1	CBLVDL	2315.0	3887.0	20-05-93	Schlumberger
1	CCL	2315.0	3887.0	20-05-93	Schlumberger
1	GR	2315.0	3880.0	20-05-93	Schlumberger
1	GR	3888.0	4074.0	22-05-93	Schlumberger
1	MSFL	3888.0	4080.0	22-05-93	Schlumberger

6. 3 Cronologia delle operazioni

Inizio perforazione ore 16.00 del 21-03-93 (fase 42")

Fase 42" per tubaggio CSG 36" a m 916

dal 21-03-93 al 23-03-93

Fase 26" per tubaggio del CSG 20" a m 1196

dal 23-03-93 al 30-03-93

Fase 17" 1/2 per tubaggio del CSG 13" 3/8 a m 2041

dal 30-03-93 al 05-04-93

Fase 12" 1/4 per tubaggio del CSG 9" 5/8 a m 3893

dal 05-04-93 al 01-05-93

Fase 8" 1/2 fino a T.D. m 4224

dal 01-05-93 al 14-05-93

Logs finali e chiusura mineraria (per perforazione Aquila 2 bis dir)

dal 14-05-93 al 23-05-93

6. 4 Traiettorie del pozzo

Il pozzo Aquila 2 bis può essere considerato verticale sia come progetto che come esecuzione. Solo a partire da m 3668 sono stati registrati minimi valori di inclinazione che non hanno portato a scostamenti significativi.

I dati dei surveys acquisiti sono riportati nella seguente tabella :

Prof. (m)	Direzione	Inclinazione	Strumento
926	----	1.00	Totco
1207	----	3.00	Totco
1591	----	1.10	Totco
2041	S45.00W	0.00	MWD
2051	----	0.20	Totco
2207	----	1.00	Totco
2305	N19.00E	0.50	MWD
2604	----	1.50	Totco
2616	N35.90E	0.60	MWD
2927	N44.30E	0.60	MWD
3054	----	0.25	Totco
3237	N35.90E	0.20	MWD
3614	N12.60E	0.50	MWD
3630	N15.80W	0.70	MWD
3653	N70.30W	1.30	MWD
3658	N74.90W	1.70	MWD
3668	N86.50W	2.30	MWD
3672	S88.20W	2.60	MWD
3684	S80.10W	3.40	MWD
3689	S73.80W	4.00	MWD
3695	S67.10W	4.40	MWD
3705	S63.30W	5.10	MWD
3716	S62.20W	5.40	MWD
3772	S62.60W	4.90	MWD
3890	S68.20W	3.90	MWD
3892	S69.60W	3.80	MWD
3907	S68.49W	3.87	Totco
3926	S73.00W	3.69	Totco
3934	S72.48W	3.70	Totco
3936	S77.16W	3.72	Totco
3943	S78.46W	3.64	Totco
3945	S77.58W	3.55	Totco
3952	S78.02W	3.55	Totco
3954	S77.93W	3.54	Totco
3961	S76.69W	3.56	Totco

6. 5 Fango di perforazione

Durante la perforazione sono stati usati i seguenti tipi di fango:

Intervallo	Tipo di fango	Densità	Viscosità	pH
845 - 926	SWGE	1060-1080	104	---
926 - 1209	SWGE	1070	100	10.5
1209 - 2053	SWPOXC	1080	54	9.5
2053 - 3900	SWPOXC	1300	52	9.2
3900 - 4124	SWPOXC	1070	45	9.0

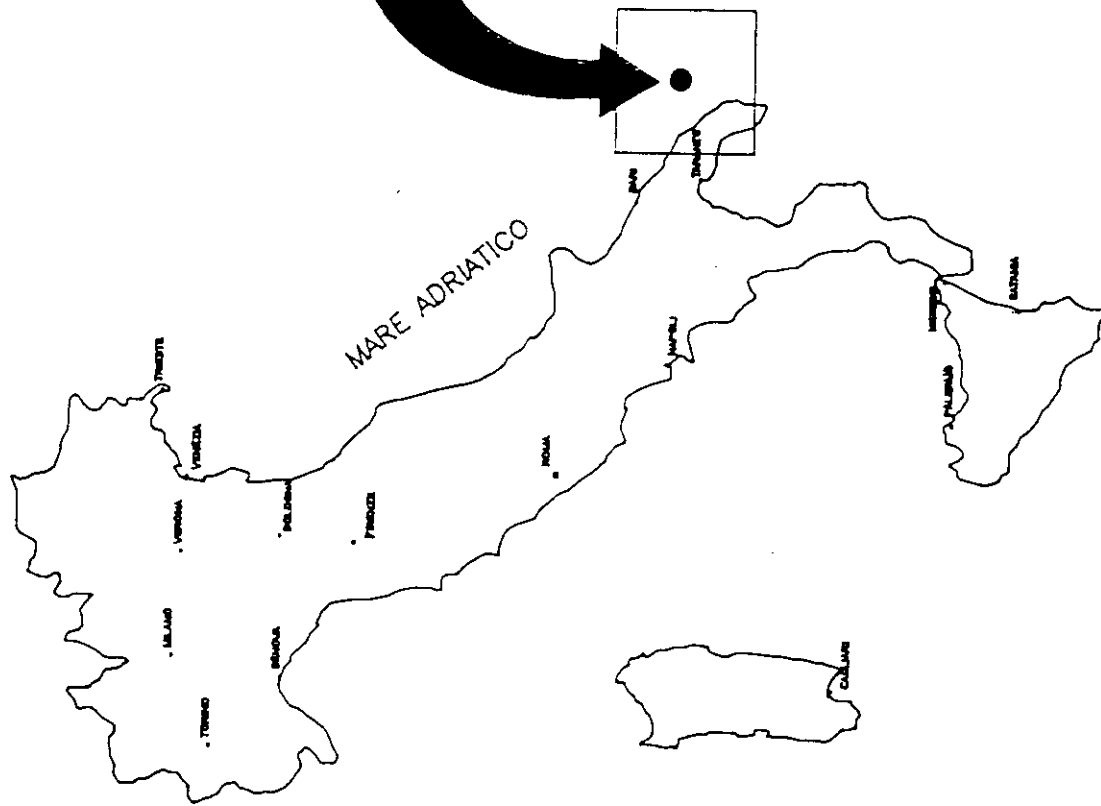


UBICAZIONE POZZO AQUILA 2 B

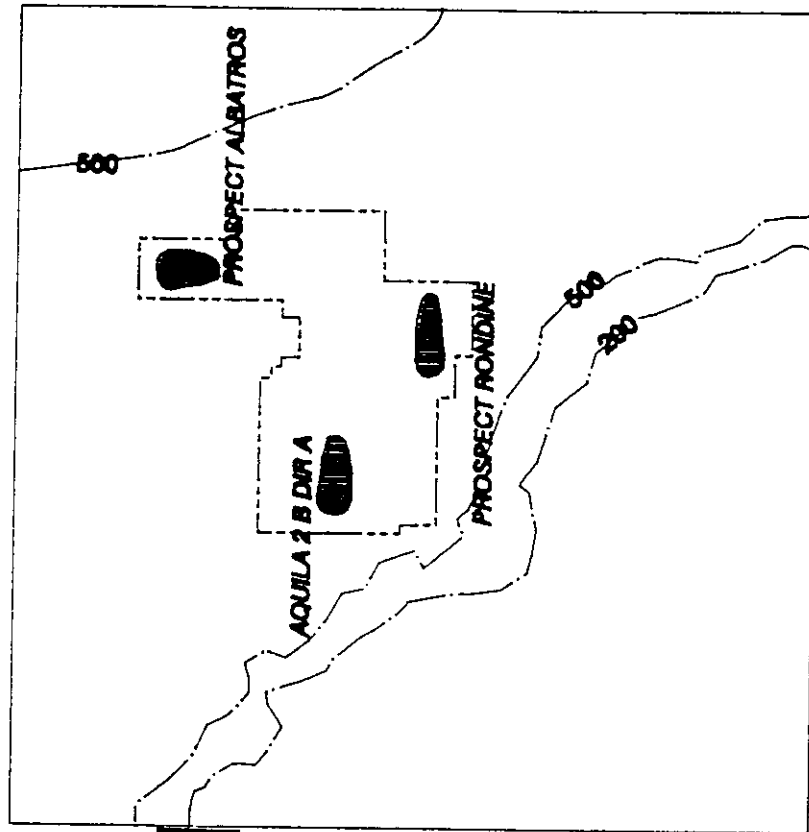
Lat. 40 59'46.463" N Long. 18 19'37.533"

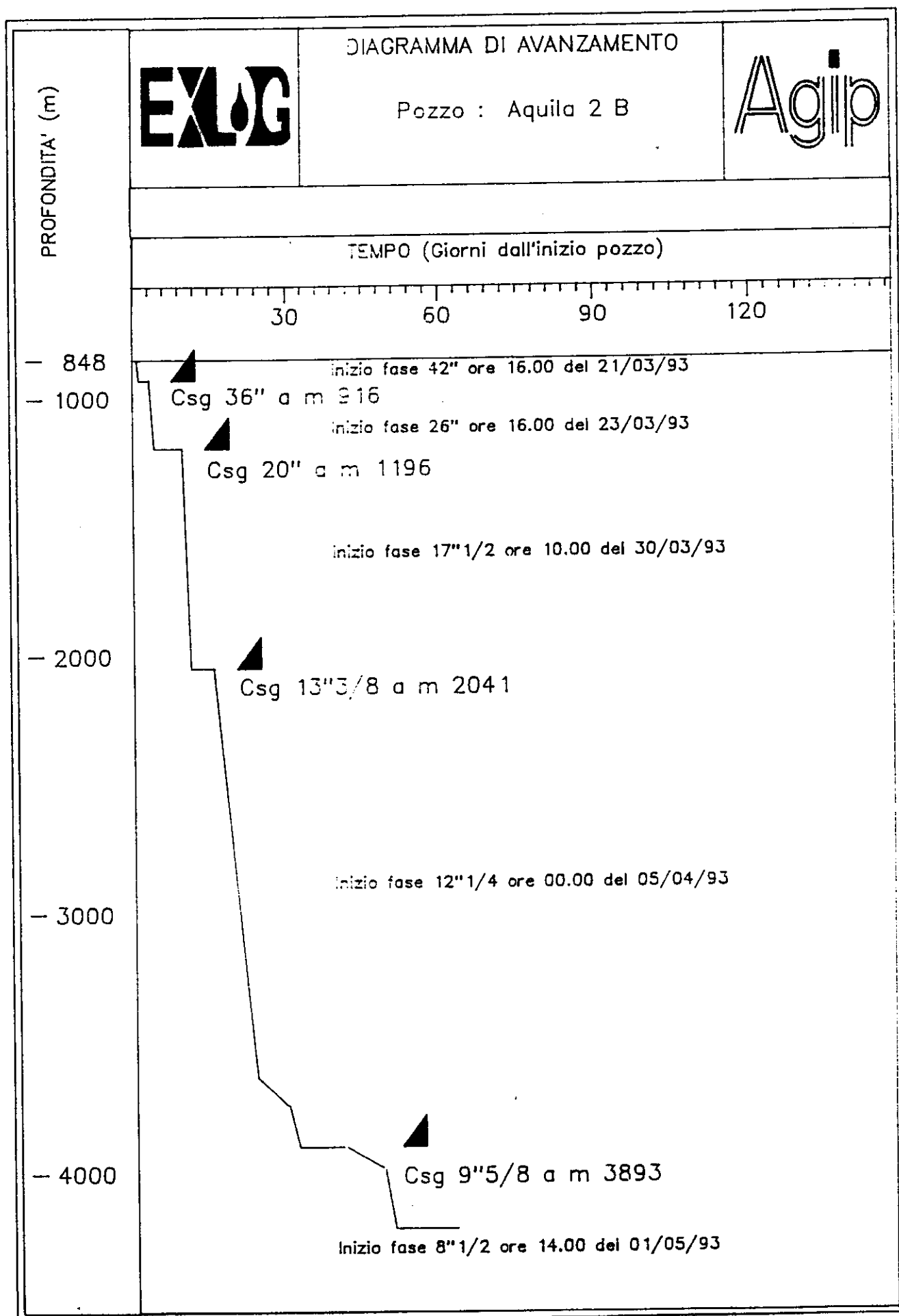


Agip

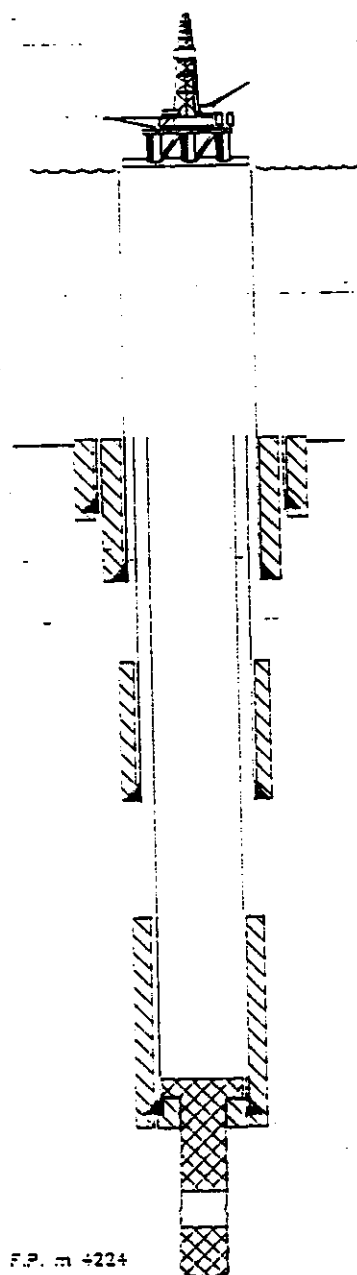


CONCESSIONE F.C2.AG





COMPLETAMENTO

EXLOG**Agip****POZZO AQUILA 2B**

RISER 21"

F.M. @ m 848

SHOE DEPTH CSG 36" @ m 916

SHOE DEPTH CSG 20" @ m 1196

Top teorico cemento @ m 1350

SHOE DEPTH CSG 13 3/8" @ m 2041

Top cemento (CML) @ m 2360

SHOE DEPTH CSG 9 5/8" @ 3893

2' TAPPO CEMENTO
da m +000 a m 3944

1' TAPPO CEMENTO
da m +224 a m 4080

F.P. m +224