

ID 1515

513263



RELAZIONE GEOLOGICA ALLEGATA ALL'ISTANZA DI
RINVIO DELL'OBBLIGO DI PERFORAZIONE NEL
PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI LIQUIDI E
GASSOSI DENOMINATO CONVENZIONALMENTE
"B.R237.FR"

<<◇◇>>

1. PREMESSA

Il permesso B.R237.FR è stato assegnato a FIAT RIMI S.p.A. (R.U. 35%), ELF ITALIANA S.p.A. (25%), SELM PETROLEUM s.r.l. (25%) e FINA ITALIANA S.p.A. (15%) con D.M. 13.8.1991, che fissava l'inizio dei lavori di perforazione entro 48 mesi dalla prima nel tempo delle date di consegna e di pubblicazione sul BUIG del sopramenzionato D.M. Il D.M. è stato pubblicato sul BUIG XXXV n° 9 (30 Settembre 1991) per cui l'obbligo di perforazione scadrà il 30.09.1995.

Con questa relazione, oltre alla descrizione dei lavori svolti e degli investimenti effettuati, si intende fornire la valutazione del potenziale geominerario del permesso B.R237.FR, basata sullo studio dei pozzi perforati nell'Avampaese Apulo, sia a terra che in mare, e sull'interpretazione di tutti i dati sismici disponibili.

Le possibili riserve nella struttura, evidenziata nella successione del Cretacico inferiore/Giurassico, variano da 12 a 21 milioni di barili di olio probabilmente pesante (15-20 gradi API), ma l'eventuale mineralizzazione è legata alla presenza di una "cape rock" fra le successioni del Cretacico superiore/Miocene e del Cretacico inferiore/Giurassico. Infatti il pozzo Vasto Mare 1 ha perforato una culminazione strutturale al tetto della

Piattaforma Apula (Cretacico superiore/Miocene) evidenziando però acqua salata nella formazione. Per confermare l'esistenza di detta separazione impermeabile sono necessari ulteriori lavori, in particolare: studi geologici regionali, elaborazioni sismiche speciali e la rivalutazione dei log elettrici dei pozzi che hanno raggiunto la successione del Cretacico inferiore/Giurassico, come illustrato nell'allegato Programma dei Lavori. Nel frattempo saranno disponibili anche i risultati del pozzo Villa Grande 1, che la nostra Società in Joint Venture con AGIP si appresta a perforare nel permesso TORRENTE MORO, con obiettivi minerari analoghi, quindi di fondamentale importanza per accertare la presenza della "cape rock" infracretacica. Si rende pertanto necessario richiedere la proroga di un anno dell'obbligo di perforazione, ma, nel caso in cui i risultati del pozzo Villa Grande 1 non confermassero le ipotesi minerarie si procederà Probabilmente alla rinuncia del permesso B.R237.FR.

2. SITUAZIONE DELLA RICERCA

Il permesso B.R237.FR è ubicato nell'off-shore adriatico abruzzese, tra la linea di costa e il bordo occidentale della concessione B.C8.LF (Rospo), sulla prosecuzione a mare della Piattaforma Carbonatica Apulo-Garganica. La profondità dell'acqua raggiunge, al massimo, i 30 m.

Dalla data di conferimento del permesso (D.M. 30.9.1991) sono stati eseguiti lavori di geologia, geofisica (acquisto e rielaborazione) e interpretazione.

2.1 Geologia

Sono stati eseguiti: studi geologici regionali (all.1); correlazioni elettriche fra i pozzi più significativi perforati nel permesso e nelle aree

limitrofe (Vasto Mare 1, Simona 1, Cristina 1, Casalbordino 1 e 2, Casaborselli 1, Villalfonsina 1, Rospo Mare 2, Katia 1, Rombo Mare 1, ecc.); studi paleogeografici.

2.2. Geofisica

2.2.1. Acquisto dati

Sono state acquistate da AGIP e PETREX circa 130 km di linee sismiche, registrate sull'ex permesso B.R126.PX.

<i>Linea sismica</i>	<i>da PS</i>	<i>a PS</i>
B83-214	100	355
B83-215	100	340
B83-216	100	300
B83-217	100	450
B83-218	100	470
B83-219	100	460
B83-220	99	430
B83-221	100	820
B83-222	100	915
B83-223	100	920
B83-224	100	860

2.2.2 Rielaborazione

Le linee sismiche B83-214/224, acquistate da AGIP e PETREX, sono state rielaborate presso il centro di calcolo DIGITAL EXPLORATION di East Grinstead (Gran Bretagna).

Dopo avere effettuato il reformat e l'edit, con resampling da 1 a 4 msec e correzione della divergenza sferica, è stata eseguita la deconvoluzione

prima dello stack con operatore 240 msec e gap di 4 msec su due finestre, in funzione dell'offset delle tracce.

Le analisi di velocità sono state effettuate con il programma "velfanx".

Sono stati poi applicati un filtro F-K, con dip reject di più o meno 8 msec, e un filtro TVF a band pass variabile (12-90 Hz in testa e 8-30 Hz a 5 secondi).

Per finire tutte le sezioni sono state migrate nel dominio dei tempi.

3.RISULTATI GEOLOGICI E GEOFISICI

3.1. Stratigrafia

I dati litostratigrafici desunti dai pozzi profondi delle aree limitrofe (all.1), estrapolati nel permesso grazie alle sezioni sismiche disponibili, hanno consentito di ricostruire, a partire dal Triassico, la successione tipica dell'Avampaese Apulo.

SUBSTRATO PRE-BURANO. Il pozzo Gargano 1 ha attraversato, nel suo tratto terminale (4.250-4.450 m), numerose intercalazioni di siltiti ed arenarie probabilmente attribuibili ad un "Verrucano" s.l. (Triassico medio).

TRIASSICO SUPERIORE. E' rappresentato dalla formazione "Burano" costituita da un membro evaporitico (anidriti con intercalazioni argillose e calcareo-marnose) e da un membro dolomitico (dolomie e anidriti) testimoni di un ambiente di piattaforma carbonatica poco profonda.

GIURASSICO-CRETACICO. La sedimentazione in ambiente di piattaforma si protrae pressochè inalterata con la deposizione, nel Liassico inferiore, del "Massiccio" (Calcari dolomitici) e, nel Liassico medio-Cretacico superiore, dei "Calcari di Cupello" (micriti-calcari detritici



e detritico organogeni). Nel Cretacico superiore-Paleocene la piattaforma carbonatica è soggetta ad emersione generalizzata con conseguente erosione e carsificazione dei "Calcari di Cupello". Questi intensi fenomeni di paleocarsismo sono stati evidenziati, verso est, nella zona dei pozzi Rospo, dove appaiono associati a brecce di alterazione superficiale.

In particolare i pozzi che hanno attraversato il Cretacico e parte del Giurassico (Casaborselli 1, Casal Bordino 2, Rospo Mare 2, Katia 1, Rombo Mare 1, ecc.) hanno evidenziato che la successione del Cretacico inferiore è interessata da un livello di 30-40 m di marne variamente argillose, elettricamente correlabile, che può fungere da separazione impermeabile.

OLIGOCENE-MIOCENE. Dall'Oligocene si ristabilisce, a partire da est, la sedimentazione carbonatica sulla piattaforma Apulo-Garganica.

Durante il Miocene inferiore vengono depositi calcari clastici e bioclastici (formazione Bolognano). Nel Miocene medio, a causa di un generalizzato approfondimento, la sedimentazione assume caratteri francamente pelagici con la deposizione di calcari marnosi tipo "Schlier". Nel Messiniano, l'area in studio risente della diffusa crisi di salinità: ciò è testimoniato dalla presenza di gessi alternati a marne (formazione Gessoso-Solfifera) per uno spessore variabile da 30 a 40 metri.

PLIOCENE-QUATERNARIO. In trasgressione sui terreni più antichi si deposita una potente successione sabbioso-argillosa che nell'area del permesso ha uno spessore compreso fra i 1.200 ed i 1.600 metri.

3.2 Evoluzione tettonico-sedimentaria

Il panorama strutturale regionale è quello tipico delle zone di

avampaese in distensione. Nell'area del permesso l'elemento strutturale piu' significativo e' la faglia di Vasto (ad andamento NW-SE nelle vicinanze di Punta della Penna e con direzione SSE in prossimita' del pozzo Vasto Mare 1) che rialza l'intera successione carbonatica verso NE. L'affinita' di facies tra il Cretacico inferiore del comparto ribassato e quello del comparto rialzato (pozzi Simona 1 e Cristina 1) indica che la faglia di Vasto si e' attivata dopo questo periodo.

L'evoluzione tettonico-sedimentaria dell'area si inserisce in un contesto regionale piu' ampio che vede la presenza di una estesa piattaforma carbonatica distribuita su tutta la regione a partire dal Triassico.

Con l'inizio del Liassico una fase tettonica distensiva provoca la variazione della paleogeografia, scomponendo, tramite una gradinata di faglie dirette, la Piattaforma Apulo-Garganica. In tal modo si realizza, verso nord, il passaggio al Bacino Adriatico. La deposizione sulle aree di piattaforma si protrae per buona parte del Mesozoico interrompendosi nell'Aptiano a causa di un'emersione generalizzata che, nella parte piu' settentrionale del permesso, si mantiene sino all'Oligocene-Miocene inferiore. In questo periodo la parte emersa della piattaforma e' sottoposta ad intensi fenomeni di carsismo per l'azione di successivi livelli freatici di base connessi con le fluttuazioni del livello marino in un contesto globale trasgressivo. Durante l'Oligocene-Miocene inferiore, il margine orientale del permesso e' interessato da un fenomeno trasgressivo seguito, alla fine del Miocene, da un nuovo breve periodo di emersione.

La ripresa della sedimentazione avviene nel Pliocene ed e' connessa

con le intense sollecitazioni tettoniche neo-alpine che, in atto piu' ad occidente, generano nel Pliocene inferiore l'Avanfossa Apula progradante verso NE.

L'area del permesso nel Pliocene inferiore e' interessata da una sedimentazione essenzialmente argillosa. Le prime consistenti intercalazioni sabbiose compaiono solo nel Pliocene medio e permettono di ipotizzare che questa parte della Piattaforma Apula, durante l'edificazione dell'Appennino, abbia mantenuto il ruolo di avampaese "instabile" solo marginalmente coinvolto nella fase finale dell'orogenesi neo-alpina.

3.3. Interpretazione sismica

E' stata effettuata sulla versione STACK delle sezioni sismiche acquistate da AGIP e PETREX, rielaborate dalla DIGITAL EXPLORATION di East Grinstead.

Inizialmente sono state studiate le anomalie di ampiezza del segnale sismico nella successione terrigena plio-pleistocenica, tutte di modeste dimensioni e di probabile significato litologico (cineriti e/o ghiaie), quindi di scarso interesse minerario.

Successivamente è stata studiata la successione relativa alla Piattaforma Apula, mappando in scala 1:50.000 tre orizzonti sismici denominati dall'alto:

- *Tetto del substrato carbonatico.*
- *Orizzonte vicino al tetto del Cretacico inferiore.*
- *Orizzonte nel Cretacico inferiore/Giurassico.*

Ciò allo scopo di verificare la presenza di possibili culminazioni situate a livelli piu' bassi del tetto della piattaforma.

Tetto del substrato carbonatico (all.2)

L'elemento che caratterizza sia questo orizzonte, sia i sottostanti, è la faglia di Vasto, che attraversa con direzione NW-SE il settore occidentale del permesso ribassando la successione carbonatica verso SW.

L'assetto generale del tetto del substrato pre-pleiocenico è caratterizzato dalla blanda risalita dei carbonati verso SE dove culmina a circa 1080 msec TWT in corrispondenza della struttura perforata dal pozzo Vasto Mare 1. Oltre a confermare la presenza di tale struttura, la cui chiusura verticale è di circa 40 msec TWT, il lavoro eseguito ha evidenziato come il sondaggio sia stato correttamente ubicato. A NW e a N del pozzo Vasto Mare 1 sono presenti due culminazioni minori che si realizzano rispettivamente a 1.110 e 1.160 msec TWT di profondità.

Il riflettore mappato non ha significato univoco potendo essere attribuito ai gessi messiniani nella parte orientale del permesso (pozzi Monica 1; Rospo Mare 2; Vasto Mare 2) e alle calcareniti mioceniche nella parte occidentale dello stesso (pozzi Punta della Penna Mare 1; Vasto Mare 1).

Orizzonte vicino al tetto del Cretacico inferiore (all. 3)

L'attribuzione stratigrafica di questo riflettore è basata sui risultati del pozzo Vasto Mare 1, che dopo aver attraversato la successione miocenica e circa 20 m di calcari del Cretacico superiore, ha incontrato i calcari del Cretacico inferiore a circa 1.310 m di profondità.

Questo orizzonte ha un assetto generale molto simile al tetto del substrato carbonatico pre-pleiocenico dal quale si differenzia nella parte centro-meridionale del permesso per la presenza di una serie di



culminazioni che si realizzano a profondità' comprese tra 1.180 e 1.150 msec TWT.

La struttura più interessante, caratterizzata da una chiusura verticale di circa 45 msec TWT, continua ad essere quella perforata dal pozzo Vasto Mare 1 che però, sembra averne intaccato il fianco occidentale a circa 25 msec TWT dalla zona di culmine.

Orizzonte nel Cretacico inferiore (all. 4)

Nell'ambito di una situazione strutturale che in linea generale si manifesta simile alle precedenti si può' osservare nella parte centrale del permesso, lungo un asse orientato NW-SE, una serie di strutture culminanti a profondità' via via inferiori in direzione del pozzo Vasto Mare

1. Qui il riflettore, che non è stato raggiunto dal pozzo, culmina a ridosso della faglia di Vasto ad una profondità' di circa 1.400 msec TWT con chiusura verticale di circa 60 msec TWT.

Questo riflettore rappresenta il top dell'obiettivo minerario principale sempre che costituisca, come ipotizzato, un livello impermeabile continuo che separi i serbatoi della successione del Cretacico superiore/Miocene da quelli del Cretacico inferiore/Giurassico.

4. VALUTAZIONE GEOPETROLIFERA

4.1. Temi di ricerca

In base alle conoscenze geologiche e ai risultati dei sondaggi perforati nell'area del permesso e nelle zone adiacenti sono stati individuati i seguenti obiettivi minerari:

1. Successione elastica pliocenica

Nella sequenza pliocenica si possono rinvenire livelli sabbiosi come

quelli mineralizzati a gas nel vicino campo di S. Stefano Mare (B.C1.LF) e nel recente sondaggio Ombrina/1 (B.R125.LF)

Sulla sismica la presenza di gas può essere segnalata da anomalie di ampiezza dei riflettori, ma spesso nell'area, esse sono dovute a fenomeni litologici locali (presenza di livelli vulcanoclastici discontinui).

2. Calcareniti trasgressive oligo-mioceniche (Formazione Bolognana)

Queste calcareniti conservano una buona porosità primaria a volte accompagnata da una porosità secondaria di tipo vacuolare, generata da circolazione di acque dolci in ambiente diagenetico superficiale.

La porosità delle calcareniti è intorno al 14-18%, la permeabilità media è in genere buona. Per qualità petrolifische le calcareniti oligo-mioceniche rappresentano il migliore reservoir individuato in quest'area (olio ai pozzi Katia e Ombrina).

3. Porzione superiore fratturata e carsificata dei carbonati cretatici di piattaforma (Calcari di Cupello)

Il tetto di questa formazione costituisce la "pay-zone" del campo a olio di Rospo, situato ad est del permesso in oggetto.

Nei "Calcari di Cupello" la porosità è essenzialmente di tipo vacuolare, per dissoluzione carsica, ed è generalmente distribuita in modo irregolare, come evidenziato dai dati di pozzo. La permeabilità risulta condizionata essenzialmente da due fattori: presenza di un reticolo carsico parzialmente aperto e presenza di un sistema di fratture subverticali.

Il pozzo Vasto Mare 1 che ha esplorato per circa 420 m. la Piattaforma Apula in posizione di culminazione strutturale, ha però evidenziato che sia la formazione Bolognana, sia la porzione del Cretacico superiore dei

Calcari di Cuppello sono mineralizzati ad acqua salata.

4. Porzione inferiore dei Calcari di Cuppello (Cretacico inferiore / Giurassico).

Il tema di ricerca principale è costituito dalla esplorazione della parte inferiore dei Calcari di Cuppello che, in diversi pozzi perforati a terra (Castelfrentano 5, S.Maria 1 e 2, Villalfonsina 1, Gissi 1, Casalbordino 1 e 2, Casa Borselli 1, ecc.) ha fornito interessanti manifestazioni di olio.

Il rischio connesso a questo tipo di obiettivo è rappresentato dalle incertezze relative alla presenza di una separazione impermeabile tra la porzione del Cretacico superiore/Miocene, mineralizzata ad acqua salata al pozzo Vasto Mare 1, e quella del Cretacico inferiore/Giurassico nei Calcari di Cuppello, che non consente ancora di sostenere l'indipendenza dei due reservoir.

Un dato molto importante per risolvere questi dubbi sarà fornito dal pozzo Villa Grande 1, che FIAT RIMI e AGIP si apprestano a perforare sul permesso Torrente Moro. Questo pozzo infatti ha, tra l'altro, lo scopo di confermare l'obiettivo minerario in questione.

4.2. Stima Volumetrica delle riserve.

E' stata eseguita per la struttura evidenziata nel Cretacico inferiore (all. 4), prendendo in considerazione la superficie relativa alla isocrona 1.500 msec TWT, pari a circa 25 kmq. Per i calcoli è stata considerata una porosità di matrice del 3,5% e una porosità da fratture dello 0,5% con saturazione in idrocarburi rispettivamente del 70% e del 100%. In tal modo sono stati ottenuti i seguenti valori:

OOIP max = 140 milioni di barili di olio

Riserve max = 21 milioni di barili di olio (fattore di recupero = 15%)

OOIP min = 80 milioni di barili di olio

Riserve min = 12 milioni di barili di olio (fattore di recupero = 15%)

5. CONCLUSIONI

In base ai risultati dei lavori eseguiti sul permesso B.R237.FR emerge che:

- la ricerca nella successione terrigena plio-pleistocenica non presenta prospect o lead degni di nota;
- l'obiettivo minerario principale è rappresentato dalla Piattaforma Carbonatica Apula dove le formazioni comprese fra Miocene medio e Giurassico hanno fornito discrete manifestazioni di olio;
- la successione del Cretacico superiore/Miocene è stata esplorata dal pozzo Vasto Mare 1 evidenziando in posizione di culminazione strutturale presenza di acqua salata nel reservoir al top della Piattaforma Apula;
- la successione del Cretacico inferiore/Giurassico non è mai stata esplorata metodicamente e potrebbe risultare molto interessante soprattutto se si potesse evidenziare una separazione impermeabile dalla soprastante successione;
- l'interpretazione sismica ha evidenziato la presenza di una anticlinale NW-SE a ridosso della faglia di Vasto che interessa i tre orizzonti mappati;
- la stima delle riserve, effettuata solo per la struttura più profonda (orizzonte nel Cretacico inferiore) ha evidenziato che i volumi di olio recuperabili possono variare da 12 a 21 milioni di barili.



In conclusione è stata evidenziata una struttura che interessa la Piattaforma Carbonatica Apula nell'intervallo Miocene-Cretacico inferiore/Giurassico. Detta struttura non è ancora matura per la perforazione per i dubbi relativi alla presenza di una separazione impermeabile infracretacica, che potrebbe essere risolta dal pozzo Villa Grande 1 in procinto di essere perforato sul permesso Torrente Moro.

Per confermare l'esistenza e la continuità della separazione impermeabile infracretacica è stata inoltre programmata l'esecuzione di studi geologici a carattere regionale, sofisticate elaborazioni sismiche e la rivalutazione dei log elettrici di tutti i pozzi profondi perforati nell'area e nelle zone circostanti.

6. INVESTIMENTI EFFETTUATI

Dalla data di conferimento del permesso sono stati effettuati investimenti pari a 225 milioni di lire così suddivisi:

- Studi geologici e sintesi 30 milioni di lit.
- Acquisto sismica 100 milioni di lit.
- Rielaborazione sismica 65 milioni di lit.
- Interpretazione sismica 30 milioni di lit.

Totale 225 milioni di lit.

Milano, 31.7.1995

FIAT RIMI S.p.A.

Il Responsabile Esplorazione

Dr. W. Paltrinieri

A handwritten signature in dark ink, appearing to read "W. Paltrinieri".

Elenco allegati:

- **All.1 - Ricostruzione stratigrafica al tetto del substrato pre-pliocenico.**
- **All.2 - Isocrone del tetto del substrato carbonatico.**
- **All.3 - Isocrone d'un orizzonte vicino al tetto del Cretacico inferiore.**
- **All.4 - Isocrone di un orizzonte nel Cretacico inferiore.**