

10984

11/10/94

<b>SEZIONE IDROCARBURI e GEOTERMIA DI ROMA</b>
21 NOV. 1994
Prot. N° 5025



1994

**RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALL'ISTANZA DI RINVIO  
DELL'OBBLIGO DI PERFORAZIONE NEL PERMESSO DI RICERCA  
DI IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI DENOMINATO  
CONVENZIONALMENTE "FONTE DI MORO".**

**1. PREMESSA**

Il permesso di ricerca "FONTE DI MORO", situato sul versante  
adriatico dell'Italia Centrale (provincia di Pescara), è ubicato sulla parte di  
Avanfossa pliocenica Abruzzese (Bacino di Pescara) compresa fra i fiumi  
Pescara e Vomano.

Il titolo minerario è stato assegnato a FIAT RIMI (r.u. 25%),  
EDISON GAS (25%) e FINA ITALIANA (50%) con D.M. 18.11.1992 che  
fissava, tra l'altro, l'inizio dei lavori di perforazione entro 24 mesi dalla prima  
nel tempo delle date di consegna o di pubblicazione sul BUIG del suddetto  
D.M. A tale proposito si ricorda che FIAT RIMI, in fase di istanza di  
permesso, si era impegnata ad iniziare il pozzo esplorativo entro 30 mesi dal  
D.M. di conferimento.

La pubblicazione è avvenuta sul BUIG XXXVI n°12 del 31.12.1992 per cui  
l'obbligo di perforazione scadrà il 31.12.1994.

Con questa relazione, oltre alla descrizione dei lavori svolti e degli  
investimenti effettuati, si intende fornire la valutazione del potenziale  
geominerario dell'area, basata sull'interpretazione delle linee sismiche  
disponibili sul permesso parte delle quali sono state rielaborate nel 1993.

Con lettera prot. 0367 del 31.1.1994 la Sezione UNMIG di Roma ha  
riconosciuto l'idoneità di tale rielaborazione ai fini dell'assolvimento  
dell'obbligo di inizio lavori.

## **2. SITUAZIONE DELLA RICERCA**

Dalla data di assegnazione del permesso "FONTE DI MORO" sono stati eseguiti lavori di geologia e geofisica.

### **2.1. Geologia**

A seguito di un sopralluogo eseguito nella primavera del 1993, atto a verificare l'opportunità di effettuare un rilievo geologico di superficie, si è deciso di procedere allo studio geologico del permesso utilizzando i dati già disponibili sull'intera Avanfossa Abruzzese dal momento che sull'area in questione affiorano prevalentemente i terreni indisturbati del Pleistocene, trasgressivi, con debole discordanza angolare, sulla successione terrigena del Pliocene medio-superiore. Entrambe le serie affioranti sono strutturate a debole monoclinale con immersione a est e sono interessate solo da modeste faglie dirette SW-NE, del Calabriano, localizzate per lo più lungo gli alvei degli attuali corsi d'acqua.

Tali faglie sono da mettere in relazione con i fenomeni di sollevamento eustatico che hanno interessato l'area verso la fine del Quaternario per cui non sono indicative dei fenomeni compressivi che hanno caratterizzato, durante il Pliocene inferiore e medio, l'assetto strutturale del permesso e, più in generale, dell'Avanfossa Abruzzese.

Per lo studio, i cui risultati vengono esposti qui di seguito, sono stati presi in considerazione, oltre ai dati rilevati in escursioni sul permesso, i dati bibliografici più recenti e quelli di sottosuolo forniti dai pozzi perforati e dalla sismica in nostro possesso.

#### **2.1.1. Stratigrafia**

Il substrato del bacino terrigeno pliocenico è costituito dalla

successione carbonatica meso-cenozoica Umbro-Marchigiana, la cui porzione più interessante dal punto di vista minerario è la seguente:

• **SCAGLIA CALCAREA** (Cenomaniano-Eocene medio/superiore)

Costituita da calcari variamente marnosi, è spesso interessata da intercalazioni calcareo detritiche il cui spessore e caratteristiche strutturali sono da mettere in relazione con la distanza della fonte degli apporti.

Costituisce il serbatoio mineralizzato ad olio nei pozzi "Sarago", "Porto S. Elpidio", "S. Maria mare", ecc.

Ambiente: pelagico.

• **SCAGLIA CINEREA** (Eocene medio/superiore-Oligocene)

Argille marnose e marne talora calcaree con sporadiche intercalazioni arenacee. Ad occidente dell'area del permesso questa formazione è assente o ridotta per erosione o non deposizione.

Ambiente: mare aperto.

• **BISCIARO** (Aquitaniiano-Langhiano p.p.)

Alternanze di calcari talora marnosi e marne anche argillose con diffusa silicizzazione.

Ambiente: pelagico.

• **SCHLIER** (Langhiano p.p.-Tortoniano)

Argille marnose e marne argillose con intercalazioni calcareo-marnose.

Ambiente: pelagico.

Le due formazioni mioceniche, Bisciario e Schlier, vengono sostituite verso SW, dai calcari detritico organogeni della formazione "Bolognano" (pozzo "Colle Tavo 1"). Nell'area del permesso costituiscono la copertura del reservoir "SCAGLIA CALCAREA":

• **GESSOSO-SOLFIFERA** (Messiniano inferiore e medio)

Prevalenti marne con intercalazioni di arenarie, siltiti e gessi in strati e banchi per lo più discontinui.

Le marne di questa formazione sono spesso naftogeniche.

Ambiente: da bacinale a lagunare, iperalino.

• **FORMAZIONE A COLOMBACCI** (Messiniano superiore-Pliocene inferiore p.p.)

Talora presente al tetto della "Gessoso-Solfifera", è costituita da prevalenti argille-marnose con intercalazioni arenacee molto ben cementate e poco porose (in sottosuolo) e talora calcaree (in affioramento).

Le intercalazioni arenacee presenti nella formazione non sono mai risultate mineralizzate ad idrocarburi nei pozzi perforati nell'Avanfossa Abruzzese.

Ambiente: lagunare iperalino.

La soprastante successione terrigena plio-pleistocenica è costituita da due formazioni:

• **FLYSH DI TERAMO** (Pliocene inferiore)

È costituito da una alternanza di marne, o argille marnose, sabbie e arenarie risedimentate ed è caratterizzato dalla diminuzione del rapporto sabbia/argilla, procedendo dalla concessione Castel di Lama verso sud.

Questa formazione rappresenta infatti il risultato del colmatamento dell'Avanfossa Abruzzese ad opera di una o più conoidi sottomarine che si sviluppano in direzione SSE a partire grossomodo dal parallelo di Offida (Ascoli Piceno), per cui nell'area del permesso la successione esplorata risulta prevalentemente pelitica (argille marnose) con saltuarie porzioni caratterizzate da fitte e sottili intercalazioni sabbiose (piede della conoide?).



Ambiente: bacino torbido.

• **ARGILLE DEL SANTERNO** Eq. (Pliocene medio-Calabriano)

Prevalenti argille marnoso-siltose a cui si intercalano, alla base sia del Pliocene medio che del superiore, due potenti episodi clastici trasgressivi ("Sabbie di Carassai").

**2.1.2. Evoluzione paleogeografica e strutturale**

Relativamente alla successione del Pliocene inferiore e medio, l'assetto strutturale regionale è caratterizzato da una serie di pieghe anticlinali con fianco esterno fagliato e avanscorso verso est sull'anticlinale immediatamente esterna. I piani di faglia immergono verso ovest e si raccordano in profondità con una superficie di avanscorrimento (sole thrust) localizzata verso la base del Pliocene inferiore. Il substrato pre-pliocenico è invece caratterizzato da:

- un sistema a thrust lungo la dorsale calcarea dell'Appennino Centrale;
- avanscorrimenti e faglie inverse a rigetto decrescente procedendo dalla catena all'Avampaese Adriatico dove persistono le faglie dirette.

Questo assetto rappresenta il risultato di due distinte fasi tettoniche: la prima, distensiva, si è esplicata tra il Liassico inferiore e l'Oligocene; la seconda, compressiva, ha agito nell'area dal Miocene al Pliocene medio.

La fase distensiva ha provocato lo smembramento della preesistente piattaforma triassica e la conseguente impostazione del Bacino Umbro-Marchigiano, che si è sviluppato fino all'Oligocene con la deposizione di una successione prevalentemente carbonatica fino al Cretacico superiore, poi sempre più marnosa fino alla fine dell'Oligocene.

La tettonica compressiva è connessa con l'orogenesi Nealpina (Miocene

inferiore-Pliocene medio) ed è responsabile:

- degli intensi raccorciamenti che hanno generato l'edificio strutturale Umbro-Marchigiano-Abruzzese e di conseguenza,
- della genesi ed evoluzione dell'avanfossa terrigena pliocenica.

In particolare, nel Pliocene inferiore la tettonica compressiva est vergente provoca la ripresa e la inversione delle faglie dirette, presenti nel substrato carbonatico, che evolvono in piani di accavallamento e sovrascorrimento. Lungo questi ultimi ha avuto luogo il graduale accatastamento tettonico che ha generato la dorsale dell'Appennino Centrale.

In questo periodo, oltre al sollevamento delle aree interne (catena s.s.), le spinte hanno provocato fenomeni di intensa subsidenza ad est del fronte di embricazione, modellando il fondo del bacino in una serie di profondi solchi nord-sud separati da scarpate di origine tettonica. All'interno di ogni solco venivano canalizzate conoidi torbiditiche per lo più indipendenti caratterizzate da una generale diminuzione del rapporto sabbia/argilla da nord (apice) a sud (piede). Nell'area del permesso è presente la porzione più distale (meridionale) della conoide Cellino (flysch di Teramo) il cui apice è localizzato in corrispondenza della concessione Bellante.

Questa interpretazione è suffragata dalle numerose correlazioni elettriche eseguite che sono risultate possibili solo in direzione nord-sud all'interno di aree ben delimitate appartenenti a precisi trend strutturali e sedimentari.

Nel Pliocene medio la ripresa di movimenti compressivi provoca:

- la riattivazione delle precedenti strutture e ulteriori sovrascorrimenti in progradazione verso NE;

- la conseguente migrazione del depocentro dell'avanfossa nella stessa direzione.

L'assetto strutturale nel sottosuolo del permesso, risultante dall'evoluzione sopra esposta, è caratterizzato da una serie di sovrascorrimenti variamente embricati, est-vergenti, che interessano la successione terrigena del Pliocene inferiore e medio, sviluppatasi su un substrato pre-pliocenico in debole risalita verso est (all. 1).

L'area appare così caratterizzata da tre fronti di sovrascorrimento principali e da altrettanti trend anticlinalici ad asse nord-sud (all. 2).

### **2.1.3. Temi di ricerca e obiettivi minerari**

I temi di ricerca nell'area del permesso sono rappresentati essenzialmente dalla esplorazione delle intercalazioni porose prevedibili, ma non sempre riscontrate dai pozzi, nella successione pliocenica.

#### **• Pliocene inferiore**

Di tale intervallo stratigrafico la porzione maggiormente prospettiva sembra essere quella mediana, in risalita verso il fronte dell'alloctono più esterno, dove è possibile ipotizzare una chiusura strutturale confinata però nella parte orientale del permesso. I pozzi perforati nell'area, ad eccezione di Caprara 1 (TD 3.969 m), Fiume Saline 1 (TD 3.736 m), Pescara 3 (TD 3.203 m) e Sant'Antonio 1 (TD 3.104,5 m), sono in genere poco profondi per cui questo obiettivo è stato esplorato solo saltuariamente e per poche centinaia di metri. La parte di serie attraversata è generalmente argillosa con rare intercalazioni di pacchi sabbiosi e presenza di possibili strati sottili come evidenziato dai log del pozzo Fiume Saline 1, perforato nel 1984.

Anche la porzione superiore del Pliocene inferiore presenta un discreto

interesse minerario essendo talora caratterizzata da una certa sabbiosità distribuita in strati di modesto spessore nel quadrante NO del permesso, come evidenziato dal pozzo Cappelle 1 che durante le prove di strato ha erogato gas associato ad acqua salata, o localmente su intervalli ad elevato rapporto sabbia/argilla nella porzione sud-orientale dell'area, come al pozzo "Valle Pelillo 1".

Particolare importanza assumono a questo proposito i cosiddetti "strati sottili" che le tecniche di registrazione elettrica in pozzo di allora spesso non consentivano di individuare.

• **Pliocene medio**

Il Pliocene medio presenta, sia pure in un contesto prevalentemente argilloso, degli intervalli fortemente sabbiosi anche in banchi di forte spessore (pozzi "Cappelle 2", "S. Antonio 1" e "Valle Pelillo 1"). Le prove di strato del vicino pozzo "Cappelle 1" sono state caratterizzate, in livelli equivalenti, da erogazione di gas ed acqua. Anche per il Pliocene medio valgono le considerazioni relative agli "strati sottili", individuabili ad esempio mediante la reinterpretazione dei log elettrici nella porzione superiore del Pliocene medio nei pozzi "Cappelle 1 e 2", "S. Antonio 1", "Valle Pelillo 1" e "Caprara 1".

• **Pliocene superiore**

Il Pliocene superiore rivela un certo interesse essenzialmente nella porzione più orientale del permesso dove presenta spessori rilevanti (1.640 m al pozzo "S. Antonio 1") e sabbiosità talora notevole. Sono possibili variazioni laterali di facies, anche brusche, legate alla presenza di un substrato in risalita e alla evoluzione degli apparati clastici, che costituiscono ulteriore motivo di



interesse minerario.

Gli obiettivi descritti, soprattutto gli strati sottili, spesso presenti in prossimità delle superfici di discordanza o in posizione di sub-thrust, sono diventati perseguibili solo in tempi recenti per il notevole progresso delle tecniche di registrazione elettrica in pozzo e di acquisizione ed elaborazione dei dati sismici.

Il substrato pre-pliocenico presenta un certo interesse solo per quanto riguarda la Scaglia Calcarea che, in Adriatico, è sede di mineralizzazioni ad olio o gas ed olio (pozzi "Sarago", "S. Maria mare", ecc.). Le profondità a cui è verosimilmente situata nel sottosuolo del permesso fanno tuttavia della Scaglia un obiettivo al momento non prioritario.

## **2.2. Geofisica**

Al conferimento del permesso si era in possesso di circa 180 km di profili sismici registrati sull'area durante i periodi di vigenza degli ex permessi "Montesilvano" e "Fiume Tavo".

### **2.2.1. Rielaborazione**

Dopo un'attenta valutazione delle linee sismiche disponibili si è deciso di eseguire un reprocessing sperimentale molto sofisticato delle sezioni sismiche FT-1, 2, 3 e 4, pari a 41 km, effettuato presso il Centro di Calcolo Geotalia. Solo in base ai risultati acquisiti si sarebbe potuto decidere l'acquisto di linee sismiche preesistenti, o programmare una prospezione sismica adatta alle particolari difficoltà dell'area.

Eseguito il demultiplexing ed il preprocessing di tutte le linee, dopo opportuni test è stata calcolata ed applicata una singola funzione di recupero

delle ampiezze per compensare la divergenza sferica e l'assorbimento dell'energia per il bilanciamento del dato sismico.

In funzione di successivi test è stata scelta una deconvoluzione del tipo "minimum phase spiking" con una sola finestra, operatore di 160 ms e percentuale di "white light" pari al 2%.

A causa dei parametri di registrazione delle linee in questione (intertraccia 50 m, copertura 600%), la parte iniziale di questo lavoro ha richiesto tempi lunghi in quanto si è reso necessario eseguire numerosi test per stabilire di volta in volta come procedere con la rielaborazione.

Al fine di ottenere l'ottimale correzione dinamica del dato sono stati poi eseguiti dei CVS su tutte le linee, alternati al computo delle statiche residue calcolate su base "surface consistent".

E' stato poi applicato un programma di filtraggio (TVF) del tipo "passabanda".

Infine è stato applicato un programma di migrazione di tipo "phase shift" con un fattore di riduzione delle velocità pari al 20%.

Per ogni sezione sono state prodotte le versioni TVF e migrate in scala normale e ridotta.

La rielaborazione eseguita sulle quattro linee sismiche FT-1, 2, 3 e 4, nonostante i bassi parametri di registrazione (intertraccia 50 m, copertura 600%), ha consentito un buon miglioramento dei dati evidenziando in particolare la presenza e la continuità di interessanti orizzonti sismici nel corpo avanscorso del Pliocene inferiore dove sono localizzati i principali obiettivi della ricerca. Ciò fa ritenere che, applicando gli stessi programmi di elaborazione a linee sismiche più recenti, come quelle registrate con migliori

parametri (intertraccia 25 m, copertura 2.400%) dalla ex Joint Venture FIUME SALINE, si possono ottenere i miglioramenti necessari per evidenziare e/o confermare le strutture relative alla successione terrigena avanscorsa.

### **2.2.2. Interpretazione sismica**

Per l'interpretazione sismica del permesso sono state utilizzate tutte le linee sismiche disponibili e quelle di recente rielaborazione (sezioni FT-1, 2, 3 e 4) hanno costituito la base del lavoro.

La ricostruzione strutturale (all. 2 e 3), di seguito riportata, ha per lo più un carattere qualitativo a causa della variabile qualità del dato sismico.

Lo studio ha permesso innanzitutto di individuare la presenza di un substrato carbonatico prevalentemente mesozoico che, in generale risalita verso NE, risulta essere interessato da un trend di faglie dirette orientate grosso modo in senso meridiano senza evidenziare lead di particolare interesse.

La sovrastante successione del Pliocene inferiore e medio, modellata dalla tettonica compressiva, risulta conformata secondo un sistema di scaglie sovrapposte, limitate verso oriente da fronti di compressione diretti nord-sud (all. 2). In particolare la serie del Pliocene medio è discordante rispetto a quella del Pliocene inferiore (all. 3) per cui le strutture che interessano le due sequenze risultano fra loro disassate, quindi non esplorabili con un unico pozzo.

La presenza di faglie inverse antitetiche est-vergenti, associate ai principali piani di scorrimento, suddivide ulteriormente l'area in studio contribuendo probabilmente a creare altre situazioni strutturali favorevoli all'accumulo di idrocarburi (all. 2 e 3).

### **3. INVESTIMENTI EFFETTUATI**

Dalla data di conferimento del permesso sono stati effettuati investimenti pari a 130 milioni di lire così suddivisi:

• Sintesi geologica	30 milioni di lit.
• Rielaborazione sismica	40 milioni di lit.
• Interpretazione sismica	60 milioni di lit.

-----  
Totale 130 milioni di lit.

### **4. CONCLUSIONI**

Da quanto esposto nel capitolo precedente si possono trarre le seguenti conclusioni.

- La successione terrigena, esplorata nel Bacino di Pescara, è costituita da una serie in prevalenza argillosa con saltuarie e discontinue intercalazioni sabbiose presenti per lo più nella porzione medio-pliocenica della sequenza. Al pozzo Cappelle 1 durante le prove di strato eseguite su questi livelli si è avuta erogazione di gas metano e acqua salata.

Anche la successione del Pliocene inferiore, pur risultando quasi totalmente argillosa, è sempre stata caratterizzata, come evidenziato dai pozzi che l'hanno raggiunta e in parte attraversata, da buone manifestazioni di gas metano biogenico che potrebbe essere intrappolato in eventuali "strati sottili". Al riguardo si sottolinea che i pozzi profondi dell'area sono stati perforati dalla fine degli anni '50 alla metà degli anni '80, quando le tecniche di registrazione elettrica in pozzo non consentivano ancora di evidenziare i cosiddetti "strati sottili", frequenti nei pozzi dell'off-shore adriatico e probabilmente presenti al pozzo Fiume



Salice 1, perforato nel 1984.

- I principali obiettivi della ricerca sono dunque localizzabili nella successione terrigena dell'Avanfossa Abruzzese e riguardano in particolare l'esplorazione delle eventuali trappole strutturali della formazione Teramo (Pliocene inferiore) e delle trappole miste delle Argille del Santerno (Pliocene medio-Calabriano).
- La rielaborazione delle linee sismiche FT-1, 2, 3 e 4, recentemente effettuata in via sperimentale, ha fornito risultati incoraggianti consentendo di evidenziare, all'interno della successione terrigena avanscorsa, orizzonti sismici ben definiti e continui anche nella serie del Pliocene inferiore il cui andamento risulta discordante rispetto al tetto del Pliocene medio e del Pliocene inferiore (all. 3).

Ciò fa pensare che, applicando gli stessi programmi di rielaborazione utilizzati per le sezioni FT a linee sismiche più recenti come quelle che è nostra intenzione acquistare dalla Joint Venture FIUME SALINE, si potranno ottenere risultati tali da permettere una interpretazione sismica di dettaglio finalizzata alla ricostruzione sia di eventuali trappole strutturali nella successione del Pliocene inferiore, sia di trappole miste nella parte sommitale del Pliocene medio.

- Il substrato pliocenico pur presentando un discreto interesse minerario, soprattutto a livello della Scaglia Calcarea, è situato ad una profondità tale da farne un obiettivo, al momento, secondario.

In conclusione i risultati degli studi fino ad ora effettuati evidenziano che l'area del permesso FONTE DI MORO, per quanto sia stata oggetto di

diverse perforazioni già a partire dalla fine degli anni '50, non risulta ancora compiutamente esplorata perchè la ricerca passata ha avuto come obiettivo solo le possibili trappole strutturali presenti al tetto del Pliocene medio e del Pliocene inferiore, in genere paraconcordanti. I pozzi più profondi sono stati verosimilmente perforati con la convinzione che anche la sottostante serie del Pliocene inferiore fosse strutturata in maniera analoga ai livelli soprastanti. In realtà, come risulta dalle sezioni sismiche rielaborate, e in particolare dalla FT-3-75/MS-2 (all. 3), la parte medio bassa del Pliocene inferiore ha un andamento discordante rispetto agli orizzonti sopramenzionati.

Per esplorare l'area in un ottica più moderna e tenendo conto dei risultati precedentemente esposti è necessario:

- valutare la presenza e ricostruire la distribuzione di possibili intercalazioni sabbiose nella parte medio bassa del Pliocene inferiore;
- evidenziare tramite un'accurato studio dei log elettrici dei pozzi perforati nell'area la eventuale presenza degli strati sottili talora riconoscibili nella parte alta del Pliocene inferiore (pozzo Fiume Saline 1);
- ricostruire con l'interpretazione sismica, dopo il reprocessing delle linee in fase di acquisto, l'assetto e quindi la presenza e la geometria di eventuali strutture chiuse relative ad ogni episodio sedimentario riconosciuto nella successione terrigena del Pliocene inferiore e medio.

I lavori e gli investimenti previsti per il proseguimento della ricerca sull'area del permesso FONTE DI MORO sono illustrati nell'allegato "Programma dei Lavori".

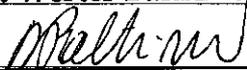
Con osservanza.

Milano, 15.11.1994

**FIAT RIMI S.p.A.**

**Responsabile Esplorazione**

**Dr. Werter Paltrinieri**



**All. 1 Sezione Geologica Schematica**

**All. 2 Isochrone top Pliocene medio**

**All. 3 Sezione Sismica Rappresentativa FT-3-75/MS-2**