

MINISTERO DELL'INDUSTRIA,  
DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO  
DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE  
Ufficio Affari Generali  
19 GEN. 1990



RELAZIONE SULL'ATTIVITA' SVOLTA NELL'AMBITO DEL  
PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI  
CONVENZIONALMENTE DENOMINATO "TORRENTE STAFFORA" A  
CORREDO DELL'ISTANZA DI RINUNCIA.

\*\*\*\*

### 1. ATTIVITA' SVOLTA

I lavori eseguiti sono inaudrabili nell'ambito  
di uno studio, recentemente intrapreso, riguardante  
la geologia del margine padano dell'Appennino  
settentrionale. I risultati qui riportati  
sintetizzano lo stato delle conoscenze attuali.

#### 1.1. Geologia

Nei periodi 1/15 Aprile 1987 e 20/28 Aprile  
1988 sono stati eseguiti due rilievi geologici di  
superficie (in totale 48 giorni/geologo) allo scopo  
di chiarire i rapporti stratigrafico-strutturali fra  
le unite' affioranti, evidenziando nel contempo i  
principali trend strutturali. Il secondo rilievo  
aveva inoltre la finalita' di studiare in dettaglio  
alcune situazioni stratigrafiche e strutturali  
precedentemente evidenziate in corrispondenza della  
"Linea Villalvernia-Varzi".

Successivamente, gli studi geologici sono stati  
finalizzati soprattutto alla valutazione dei dati di  
sottosuolo (sismica e sondaggi) di volta in volta

acquisiti ed all'inserimento di tali dati nell'ambito della sintesi geologica relativa all'area, della quale viene fornito un riassunto sintetico al paragrafo 1.3.

### 1.2. Geofisica - Rilievi sismici

L'acquisizione sismica nell'area del permesso si e' svolta in due fasi successive. Dapprima sono state acquistate linee sismiche pregresse facenti parte dei rilievi VOL, FOR, AL e PV, per una lunghezza complessiva di 83,7 km.

In seguito ai risultati dell'interpretazione delle linee acquistate e' stato registrato un rilievo sismico di dettaglio per definire l'assetto strutturale del sottosuolo nella porzione centrale del permesso (linee TST-1/2-88; TST-3/6,6ext,7-89).

#### 1.2.1 Registrazione

Il rilievo e' stato eseguito nel periodo 28.11.1988-10.02.1989 dal gruppo 03 della Societa' S.I.A.G. di Bollate (MI), dotato di registratore Sercel SN 368 a 120 canali e geofoni SENSOR SM4 da 14 Hz. Per la registrazione e' stato utilizzato un dispositivo a "split" di 1770+15+15+1770 m, con intertraccia di 30 m e copertura di 1500%; per l'energizzazione e' stata scelta una sorgente ad esplosivo. All'inizio del rilievo sono stati

effettuati alcuni test di profondita' che hanno consentito di individuare in 36 m la profondita' ideale per le cariche. Complessivamente sono state registrate 8 linee (TST-1,2-88; TST-3/6,6EXT,7-89) per una lunghezza totale di km 63,750.

#### 1.2.2 Elaborazione

L'elaborazione del rilievo 1988 e' stata eseguita dalla Soc. Geotalia. La sequenza di base e' stata:

- Ricampionatura da 2 a 4 ms ed edit.
- Recupero delle ampiezze, prefiltro 8-75 Hz.
- Deconvoluzione, prima dello stack, con operatore 24-160.
- Analisi di velocita' preliminari.
- Prima iterazione del programma di statiche automatiche residuali.
- Ulteriori analisi di velocita'.
- Seconda iterazione del programma di statiche automatiche residuali.
- DIP MOVE OUT e STACK
- Filtro radiale predittivo e T.V.F.
- Di ciascun profilo e' stata prodotta anche la sezione migrata.

Analoga sequenza e' stata utilizzata nella rielaborazione delle linee precedentemente

acquistate.

### 1.2.3. Interpretazione sismica

L'interpretazione, nonostante le incertezze relative alla continuita' dei segnali sismici soprattutto in corrispondenza e al di sotto del fronte alloctono dove la qualita' tende decisamente a decadere, e' stata condotta utilizzando sia le linee sismiche pregresse che quelle di nuova registrazione.

Benche' lo studio sia risultato difficoltoso a causa della non facile correlabilita' dei segnali, sono stati mappati sette orizzonti sismici in scala 1:25.000:

Isocrone dell'orizzonte "A"

Isocrone dell'orizzonte "B"

Isocrone dell'orizzonte "C"

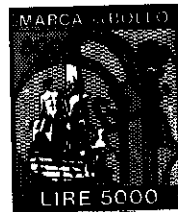
Isocrone dell'orizzonte "D"

Isocrone dell'orizzonte "D1"

Isocrone dell'orizzonte "E"

Isocrone dell'orizzonte "F"

In particolare le isocrone degli orizzonti "A" (bancate sabbiose alla base della formazione Santerno), "B" (tetto della formazione Cassano Spinola), "D" (tetto Marnoso-Arenacea equivalente: ipotesi "a") e "D1" (tetto



390

Page 5

Marnoso-Arenacea equivalente: ipotesi "b") risultano paraconcordanti e modellano una piega anticlinale con fianco occidentale di competenza padana. Anche se e' possibile definire l'asse della piega che risulta ad andamento meridiano, e' molto difficile ricostruirne la chiusura a causa della scadente qualita' dei segnali in corrispondenza del fronte alloctono. Infatti la contropendenza del fianco orientale non e' definibile per cui la geometria della piega rimane vaga senza potere escludere che il fianco orientale della stessa, soprattutto per gli orizzonti "A" e "B", possa risultare troncato dal piano di taglio della falda appenninica.

L'orizzonte "C" (top della "Gessoso-solfifera") e' modellato a monoclinale in risalita verso SE, e risulta troncato (per lo meno nella porzione centrale dell'area) da una faglia inversa che provoca la sovrapposizione del terrigeno miocenico sul Messiniano evaporitico.

L'orizzonte "E", corrispondente ad un riflettore vicino alla base della "Marnoso-arenacea equivalente", e' stato mappato solo nel settore centro-meridionale del permesso (zona del pozzo "Volpedo 3") dove delinea una dubbia brachianticlinale a doppia culminazione

Le isocrone dell'orizzonte "F" possono rappresentare il tetto del probabile substrato "autoctono", caratterizzato da un assetto a "gradinata" in discesa verso i quadranti occidentali grazie ad un sistema di faglie dirette ad andamento NNE-SSO.

### 1.3. Sintesi geologico-geofisica

Gli studi condotti sull'area del permesso hanno consentito di elaborare la sintesi riassunta brevemente di seguito.

#### 1.3.1. Quadro stratigrafico

Il permesso di ricerca "TORRENTE STAFFORA" e' ubicato in corrispondenza delle estreme propaggini occidentali dell'Appennino settentrionale e comprende l'estremita' orientale del Bacino Terziario Ligure-Piemontese.

La successione dei terreni affioranti puo' essere schematizzata come segue:

#### - Unita' Liguridi s.l. (Alloctono Liguride).

Costituiscono un edificio tettonico composto da un insieme di falde di copertura rappresentate da porzioni di serie scollate e traslate fino a perdere ogni rapporto con il basamento originario.

#### - Successione semialloctona eo-miocenica.

Rappresenta una sequenza di unita' bacinali spesso flyschioidi (Marne di Monte Piano, Arenarie di Ranzano, Marne di Antosnola, ecc. Eocene superiore - Miocene inferiore), discordante sul complesso Liguride, ed e' interpretabile come una serie terrigena tardo-postorosenica.

- **Successione "neautoctona" mio-pliocenica.**

E' costituita da una potente successione clastica ben rappresentata sia in corrispondenza del bordo padano dell'Appennino sia, soprattutto, nel Bacino Terziario Ligure-Piemontese. Nelle due aree la sequenza presenta, in linea di massima, caratteristiche analoghe ed analogo significato geodinamico. Dal basso e' rappresentata da:

- "Marne di Monte Lumello" e "Marne di Cessolet" (Lanziano): marne a Pteropodi pelagiche.
- "Arenarie di Serravalle" e "Arenarie di Monte Vallassa" (Serravalliano): sabbie e arenarie da neritiche a deltizie.
- "Marne di S. Agata Fossili" (Tortoniano): marne sabbioso-siltose, passanti verso l'alto a marne.
- "Gessoso-solfifera" (Messiniano): prevalenti

marne imballanti blocchi di gessi macrocristallini e calcari evaporitici, risedimentati in massa. Ambiente neritico (?) e circolazione ristretta.

- "Conglomerati di Cassano Spinola" (Messiniense superiore-Pliocene inferiore P.P.); alternanze cicliche di conglomerati, sabbie e marne lacunari (forse deltizie).

- "Argille di Lusignano" (Pliocene inferiore); argille marnose grigio-azzurre circalitorali profonde.

- "Sabbie di Asti" (Pliocene medio-superiore); sabbie siallastre di ambiente da sublitorale a litorale.

### 1.3.2. Evoluzione tettonica

Durante la principale fase deformativa appenninica ("fase ligure") che si conclude verso l'Eocene superiore, si realizza l'assemblamento delle Unità Liguridi e ne inizia la traslazione verso Nord.

Nell'Eocene superiore l'edificio ligure in movimento verso Nord comincia ad essere suturato dalla successione semialloctone "Monteriano - Ranzano - Antognola".

Nel Tortoniano inferiore e medio subentra un





periodo di relativa stasi che prelude alla fase compressiva messiniana, come testimoniato dalla uniforme distribuzione, sul margine padano dell'Appennino, di facies marnoso-siltose non torbiditiche.

Fra il Tortoniano sommitale ed il Messiniano superiore riprende con violenza la tettonica compressiva producendo un rinsiovanimento delle strutture preesistenti. Durante questa fase si delinea, lungo il margine padano dell'Appennino, una configurazione a blocchi variamente avanscori, delimitati da faglie a componente sia verticale che orizzontale (faglie della Val Staffora e della Val Versa). Contemporaneamente, l'estremo blocco settentrionale dell'Appennino (Colline di Tortona) viene ulteriormente sollevato e traslato verso Ovest lungo la "Linea Villalvernia-Varzi".

L'attuale assetto dell'area viene raggiunto durante il Pliocene, ma l'attività tettonica prosegue, seppure molto affievolita, anche durante il Quaternario, prolungandosi, per alcune strutture (linea "Villalvernia-Varzi"), fino in epoca storica.

#### 1.4. Temi di ricerca

I temi di ricerca che si è cercato di perseguire nell'area del permesso sono stati i

seguenti:

- 1) Ricerca di trappole strutturali e subordinatamente miste in corrispondenza delle intercalazioni di argille e sabbie (base della formazione Santerno) e delle alternanze di conglomerati, sabbie e marne (Formazione di Cassano Spinola) che caratterizzano la successione del Pliocene inferiore e del Messiniano superiore. Tali obiettivi risultano infatti mineralizzati in diversi giacimenti dell'antistante Pianura Padana.
- 2) Esplorazione dei terreni "autoctoni" miocenici ("Marnoso-Arenacea equivalente", Miocene medio e superiore) presenti al di sotto della "Gessoso-Solfifera", mineralizzati a gas e gasoline nei pozzi di Cortemaggiore.
- 3) Esplorazione del tetto del substrato identificato al di sotto della formazione "Marnoso-arenacea equivalente". Questo tema di ricerca profondo non e' risultato perseguibile per la sua insufficiente definizione geologica e geometrica.
- 4) Esplorazione dei terreni del Serravalliano e del Tortonianiano (subordinatamente anche del Messiniano superiore e del Pliocene) nel settore di pertinenza del BTLF dove la possibilita' di

rinvenire trappole stratigrafiche e/o miste e'  
limitata alla zona di contatto con la linea  
Villalvernia-Varzi.

### 1.5. Investimenti effettuati

Dalla data di conferimento del permesso ad oggi  
sono stati effettuati investimenti pari a circa  
1.100 milioni di lire, distribuiti come segue:

Geologia di superficie e sintesi : 70 milioni

Acquisto e rielaborazione delle sezioni sismiche  
presesse : 300 milioni

Registrazione ed elaborazione rilievo sismico 88/89  
: 731 milioni

Interpretazione e sintesi geologico-geofisica  
: 70 milioni

## 2. CONCLUSIONI

Un riesame critico dei risultati degli studi  
effettuati dalla data di conferimento consente di  
trarre le seguenti conclusioni:

1) Nell'area del permesso sono stati individuati  
diversi temi di ricerca che, in base ad  
osservazioni a carattere regionale, si ritengono  
comunque validi nonostante i dati abbastanza  
incerti dei lavori eseguiti.

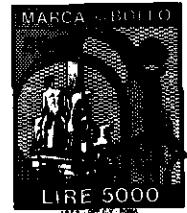
2) L'interpretazione sismica ha consentito di  
individuare, nella zona dei pozzi Volpedo, un

lead costituito da una piega anticlinale coinvolgente alcuni orizzonti della sequenza mio-Pliocenica.

3) Pur essendo stata individuata una zona di possibile ubicazione per un sondaggio esplorativo (vicino all'incrocio fra le linee TST-03 e TST-07-89), permanevano molte incertezze riguardo alla geometria della struttura individuata, a causa della presenza dell'alloctono Lisuride al di sotto del quale la sismica perde risoluzione rendendo problematica la definizione strutturale. Per cercare di risolvere questo problema e' stata tentata una rielaborazione delle due linee sopracitate.

4) Il reprocessing, i cui risultati sono tra l'altro giunti in possesso della Scrivente con notevole ritardo sui tempi previsti, non ha dissipato i dubbi esistenti sulla geometria della struttura, in particolare sulla sua chiusura verso Est.

5) Il lead e' quindi da ritenersi ad alto rischio e non si ritiene che i problemi esistenti possano essere risolti in tempi brevi nemmeno con un ulteriore dettaglio sismico vista la scadente qualita' dei risultati appena conseguiti. Quest'ultima soluzione, tra l'altro, risulta



1000

improponibile a causa del limitato margine di  
tempo a disposizione prima della scadenza  
dell'obbligo di perforazione.

FIAT RIMI S.P.A.

Milano,

**18 GEN. 1990**

A handwritten signature in dark ink, appearing to be "C. C. C."