

RELAZIONE SULL'ATTIVITA' SVOLTA E PROGRAMMA DEI LA
VORI FUTURI RELATIVI ALL'ISTANZA DI PROROGA (1°) SEN
ZA RIDUZIONE DEL PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI
LIQUIDI E GASSOSI CONVENZIONALMENTE DENOMINATO "TOR
RENTE SACCIONE".

1.

1. ATTIVITA' SVOLTA

I lavori eseguiti durante il periodo di vigenza del permesso T. SACCIONE[®] si inseriscono in un più vasto ambito di ricerche coinvolgendo, oltre ad aree appartenenti al margine esterno dell'avanfossa apula (permessi Serra Capriola e Torrente Salsola dove la SNIA è rispettivamente contitolare ed operatore), anche aree più interne (permessi Fiume Biferno e Volturno : SNIA operatore). I risultati riportati sintetizzano quindi lo stato attuale delle conoscenze relative alla porzione settentrionale del bacino plio-pleistocenico apulo.

| | | |
|---------------------|-------------|---------------|
| SEZIONE IDROCARBURI | | |
| | 5 GIU. 1984 | |
| | | Prof. N. 2462 |

1.1. Geologia

Alla data della presente relazione sono stati eseguiti i seguenti lavori :

- a) reinterpretazione, in base alle moderne classificazioni e vedute, dei vecchi dati di sottosuolo;
- b) rilievo fotogeologico convenzionale in scala 1:50.000, eseguito dalla Società Geomap di Firenze

in collaborazione con i tecnici SNIA;

- c) studio tettonico eseguito mediante l'esame delle lineazioni e delle forme circolari desunte dalle analisi delle foto da satellite Landsat (Geomap);
- d) sintesi geologico-geofisica dell'area per individuare la migliore ubicazione per un sondaggio esplorativo.

1.2. Geofisica - Rilievi sismici

Nel Gennaio 1983 sono state acquistate dalla Società Westates le linee sismiche PC-10,11,14 e 15, registrate dalla Società C.P.I., che interessano parzialmente o per intero l'area del permesso per circa 30 Km.

Nel periodo 1.3.1983-28.3.1983 è stato eseguito un rilievo sismico (linee TS-1/6, Km. 62,175) relativo alla porzione centro-meridionale del permesso dove risulta quindi ubicato un reticolato sismico, a maglie di lato 1x1,5 Km., della lunghezza complessiva di circa 92 Km.

Il 7.3.1984 è iniziato un secondo rilievo sismico non ancora terminato, ubicato nella porzione centro-settentrionale dell'area, che si propone la registrazione delle linee TS-7/16 per una lunghezza di circa 75 Km. In tal modo il permesso risulterà coperto da circa 167 Km. di linee sismiche.

1.2.1. Registrazione

Le due registrazioni sono state la prima eseguita dal Gruppo 03, la seconda iniziata dal Gruppo 04 della Società S.I.A.G. di Bollate, entrambi dotati di registratore DFS V° a 60 canali e geofoni Sensor 34-40 rispettivamente da 14 e da 10 Hz. In entrambi i casi è stato scelto un dispositivo a "split" di 1450+25+25+1450 m., con intertraccia di 50 m. e copertura media del sottosuolo di 750%.

1.2.2. Elaborazione

Per tutte le linee (PC e TS), oltre alla elaborazione di routine, sono stati eseguiti due passaggi col programma per le statiche residue automatiche per migliorare la qualità ed il dettaglio delle analisi di velocità. È stato inoltre applicato il programma per il miglioramento della coerenza spaziale. Tutte le linee sono poi state migrate col metodo delle differenze finite nel dominio del tempo. È stata infine eseguita la rappresentazione ad ampiezza preservata sia diretta che inversa di tutte le linee.

Prima della migrazione delle linee PC, a causa della eccessiva distanza tra i gruppi, per ogni traccia è stata ricostruita una traccia artificiale col programma "trace interpolation".

1.2.3. Interpretazione

Per l'interpretazione sono state utilizzate sia le linee TS-1/6 che le linee PC-10,11,14 e 15. Nello stesso studio ha messo in evidenza la presenza di due oggetti strutturali nella serie plio-pleistocenica, uno nella porzione meridionale, l'altro verso il bordo orientale del permesso. Sono stati mappati sette orizzonti sismici in scala 1:50.000 :

- Isocrona orizzonte "A"
- Isocrona orizzonte "B"
- Isocrona orizzonte "C"
- Isocrona orizzonte "D"
- Isocrona orizzonte "E"
- Isocrona orizzonte "F"
- Isocrona del tetto dei calcari

Le prime quattro isocrone permettono di definire la struttura meridionale che, oltre ad essere la meglio definita, risulta anche più consistente del segmento che, anche se con culminazioni lievemente sfasate, interessa un maggior numero di riflettori del Pliocene medio.

Con le isocrone "E" ed "F" si è potuto invece individuare un'anticlinale non perfettamente definita all'interno dei sedimenti del Pliocene medio, posta all'incrocio fra le linee TS-4 e 5.

L'isocrona del tetto dei calcari (pre-Pliocene)

mette invece in evidenza una struttura monoclinale in risalita verso NE, interessata da faglie dirette a rigetto "down-up" verso Nord.

Dopo la perforazione del pozzo T. SACCIONE 1, che ha esplorato la struttura meridionale, si è proceduto ad una revisione delle mappe strutturali nell'intorno dell'intervallo mineralizzato mappando i seguenti livelli : A1, A2, A3 ed A4.

L'orizzonte A1 rappresenta un pacco di sabbie del Pliocene superiore, immediatamente soprastante il livello produttivo, scarsamente definito dal segnale sismico sulle sezioni e quindi di difficile interpretazione. Nel pozzo risulta essere mineralizzato ad acqua salata, ma sulla mappa strutturale sembra risalire ad una posizione strutturale più favorevole verso Sud. L'orizzonte A2 (livello mineralizzato a gas metano) indica sempre una situazione strutturale anticlinale chiusa a N, ad E e ad W per pendenza, a Sud la chiusura diventa stratigrafica per riduzione di spessore. La chiusura resta di circa 20 millisecondi T. W.T. Il segnale è molto buono su quasi tutta l'area interessata e mostra verso NE posizioni più favorevoli alla mineralizzazione.

L'isocrona A3 rappresenta la base del livello precedentemente descritto.

L'isocrona A4 rappresenta il livello sabbioso sottostante in risalita verso il giacimento "T. TONA", su cui sembrano appoggiarsi gli orizzonti precedentemente descritti.

Per completare lo studio sono infine state mappate le iso ΔT fra gli orizzonti A2/A3 e A2/A4 che indicano gli andamenti degli spessori in tempi, regionalmente in aumento verso SE.

1.3. Perforazione

I risultati dell'interpretazione sismica hanno consentito di ubicare il sondaggio esplorativo "T. SACCIONE 1°" di cui riportiamo i dati generali.

| | |
|--------------------|--|
| Contrattista | : Pergemine (Parma) |
| Impianto | : National 1320 N |
| Coordinate | : Lat. 41° 48' 23",328 N Long. 2° 38' 11",669 E di N. Mario |
| Quota | : P.C. 129,5 m. T.R. 137,5 m. |
| Inizio perforaz. | : 01.09.1983 |
| Fine perforazione | : 16.09.1983 |
| Fine operazioni | : 28.09.1983 |
| Profondità finale | : 1741,5 m. |
| Esito minerario | : produttivo a gas |
| Intervallo produt. | : 832,5-835 m. |
| Colonne | : ϕ 9"5/8 da P.C. a m. 301 |

: ϕ 7" da P.C. a m. 905

Tappi di cemento : da m. 1720 a m. 1620

da m. 1055 a m. 955

Perforaz. colonna

diam. 7" : da m. 832,5 a m. 835,0

Completamento : singolo, con tubing ϕ 2 3/8"

sull'intervallo sperato; packer

Baker ϕ 7" fissato a m. 820,53

1.3.1. Profilo litostratigrafico

da m. 0 a m. 375 : argille plastiche debolmente
siltose (Pleistocene)

da m. 375 a m. 743 : argille debolmente marnose,
siltoso-sabbiose con sporadi
che intercalazioni sabbiose
(Pleistocene e Pliocene sup
riore)

da m. 743 a m. 1440 : sabbie prevalentemente quarzo
se con intercalazioni di argil
le marnose (Pliocene superiore
e medio)

da m. 1440 a m. 1668 : marna argillosa compatta, talg
ra siltosa e argilla marnosc-
siltosa (Pliocene medio/infe
riore)

da m. 1668 a m. 1698 : breccia calcareo-marnosa (Plig

cene inferiore)

da m. 1698 a m. 1741,5 : calcari micritici e microcristallini con passaggi di calcareniti e di calcari marnosi (Messiniano superiore).

1.3.2. Prove di strato

DST N°1 in foro scoperto ϕ 8"1/2

Intervallo : da m. 1696,0 a m. 1741,5

Press. di formazione : 163,34 Kg/cm². (non stab.)

Duse di fondo : ϕ 1/4"

Duse di testa : ϕ 1/8"

Press. max di testa : 0,4 Kg/cm².

Erogaz. a testa pozzo : fluido gassoso non combustibile

Recuperi : l. 6.360 di fango di perforazione contaminato da acque salate e l. 7.270 di acque salate (salinità max = 36,2 gr/l. di NaCl).

DST N°2 e 2 Bis in colonna ϕ 7"

Intervallo : da m. 832,5 a m. 835,0

Press. di formazione : 73,4 Kg/cm². (statica)

Duse di fondo : ϕ 1/4"

Duse di testa : ϕ 1/8"

Press. max di testa : 53,5 Kg/cmq.

3.

Erogaz. a testa pozzi: gas metano

Recuperi : 1. 300 circa di fango di per
forazione

Esito minerario : pozzo produttivo a gas metano.

1.3.3. Prova di produzione

In seguito ai risultati del DST N°2, del 27.10 al 4.11.1983, è stata eseguita una prova di produzione sul medesimo intervallo per valutare la capacità produttiva del pozzo. L'esecuzione della prova si può così riassumere :

- calibrato il tubing $\varnothing 2\frac{3}{8}$ con batteria $\varnothing 33$ mm. fino a m. 859 ed eseguiti profili statici di Temperatura e Pressione senza individuare alcun battente di liquido a fondo pozzo.
- Esecuzione di tre erogazioni della durata di 6 ore, intervallate da risalite della durata di 12 ore.
- Successiva erogazione di 60 ore per controllare i risultati delle erogazioni isocrone, seguita da una risalita di pressione, registrata continuamente per 8 ore e controllata con due profili statici di pressione fino alla 43° ora.

Durante la prova sono state realizzate portate gas pari a 11920, 21640, 34390 e 28000 Smc/g.; sono sta

ti pertanto prodotti e bruciati in fiaccola circa

87.000 Smc. di gas metano.

I principali parametri ottenuti dalla prova di produzione sono i seguenti :

- Pressione statica della formazione

(al top intervallo 832,5 m.) : 74,1 Kg/cm².

- Pressione statica a testa pozzo : 69,8 Kg/cm².

- Permeabilità : 170 mD

- Fattore di completamento : 103,9 %

- Potenziale assoluto : 228.000 Smc/g.

- Portata gas con $\Delta P = 5\%$: 23.000 Smc/g.

- Portata gas con $\Delta P = 6,5\%$: 30.000 Smc/g.

- Portata gas con $\Delta P = 10\%$: 45.000 Smc/g.

Dal 22 al 28.3.1984 è stato eseguito un profilo di pressione statica. I valori rilevati sono i seguenti :

- Pressione statica a testa pozzo : 69,7 Kg/cm²

- Pressione statica al top intervallo : 74,2 Kg/cm²

- Gradiente gas : 0,0053966 Kg/cm²/m.

- Battente liquido : assente

1.4. Investimenti effettuati

Durante il periodo di vigenza del permesso T.

SACCIONE sono stati effettuati i seguenti investimenti:

Fotogeologia : 20 milioni di lire

Acquisto linee PC-10,11,14 e 15: 60 milioni di lire

| | | |
|-------------------------------|---|-----------------------|
| Registrazione linee TS-1/6 | : | 380 milioni di lire |
| Elaborazione e rielaborazioni | : | 40 milioni di lire |
| Interpretazione | : | 30 milioni di lire |
| Perforazione | : | 1.700 milioni di lire |

In totale dunque, durante questa fase esplorativa sono stati investiti 2.230 milioni di lire contro una previsione di spesa, in fase d'istanza di 1.115 milioni di lire.

2. RISULTATI CONSEGUITI

Gli studi geofisici e geologici, condotti dal 12.7.1980 ad oggi utilizzando tutti i dati di superficie e del sottosuolo relativi all'area del permesso Torrente Seccione e delle aree limitrofe, integrati con i risultati del sondaggio esplorativo Torrente Seccione 1, hanno consentito di sintetizzare l'evoluzione paleogeografica, definire la situazione strutturale e valutare le possibilità minerarie del permesso.

2.1. Ricostruzione paleogeografica

L'area esaminata è ubicata nella porzione settentrionale dell'avanfossa molisano-pugliese in posizione intermedia tra il fronte allocteno dell'Appennino meridionale e dell'avampese garganico. In tale fascia e nella sua prosecuzione SE si è sviluppata, a partire dal Liass ma con ogni probabilità già dal Trias

superiore, la piattaforma carbonatica apulo-garganica sulla quale, dopo un periodo di emersione che si prolunga in genere per tutto il Paleogene, si verifica, a partire dal Miocene inferiore una ingressione marina. Il fenomeno avviene su una superficie morfologica non peneplanata per cui la superficie di contatto fra Cretaceo e Miocene risulta tempo-trasgressiva: ne risulta di conseguenza uno spessore dei terreni miocenici molto variabile anche a brevi distanze. Nell'insieme le due successioni (Cretaceo e Miocene) rappresentano il substrato dell'avanfossa pliocenica. Il ciclo pliocenico inizia, sul bordo orientale dell'avanfossa, con una trasgressione del Pliocene inferiore parte media sul sottostante Miocene, con debole apertura ed approfondimento del bacino via via più accentuati verso SE. Dopo una bancata iniziale, costituita in genere da breccia calcareo-marnosa, il Pliocene inferiore evolve rapidamente verso la tipica facies argilloso-marnosa della formazione Fara. Nell'area del pernesso tale formazione risulta poco potente (170 m. circa al pozzo T. Sezione 1) ed è limitata alla porzione centro-meridionale della stessa a causa della risalita verso NE del substrato carbonatico pre-pliocenico. Al Pliocene inferiore segue, separata da una ulteriore trasgressione, la successione

ne clastico-pelitica del Pliocene medio e superiore
4.
caratterizzata, soprattutto nel Pliocene superiore,
dalla frequente presenza di torbide più o meno ener-
giche (tra m. 1200 e m. 700 al pozzo Torrente Saccio-
ne N°1).

L'evoluzione sedimentaria, intesa in senso regionale
e limitatamente alla fascia esterna dell'avanfossa,
sembra essere controllata, durante il Pliocene infe-
riore e medio, essenzialmente dalla paleomorfologia
ereditata dal Miocene e dall'attività di faglie di-
stensive longitudinali (NO-SE) e trasversali (NE-SO),
con apporti provenienti in genere da aree nord-occ_i-
dentali. Durante il Pliocene superiore l'evoluzione
sedimentaria è invece condizionata dall'avanacorriman-
to verso NE delle coltri appenniniche. L'evento tet-
tonico provoca una più attiva fase erosiva verso Ovest
(aree emerse o in via di emersione) e ripetuti feno-
meni di risedimentazione (trasporti in genere mode-
sti da ambiente litorale ad ambiente pelagico) in di-
rezione prevalentemente SO-NE con testimonianza di
canalizzazioni verso SE. In tal modo vengono costrui-
ti apparati sedimentari attribuibili all'evoluzione
più o meno contemporanea di modeste conoidi sottomari-
ne s.l. che interferiscono variamente fra di loro.
I ripetuti fenomeni torbiditici risultano separati

da periodi di stasi durante i quali sulla paleomorfo-
logia di volta in volta mutata si depositano pacchi
di sedimenti "normali" e distribuzione areale più
continua e ^{più} facilmente controllabile. Questa ricostru-
zione permette di dare un significato più preciso alle
frequenti variazioni di facies e di spessore presenti
nella porzione superiore della serie pliocenica.

Il fenomeno sedimentario nel suo insieme provoca la
deposizione di un'alternanza di sabbie ed argille
che danno corpo ad una importante successione di ser-
batoi e coperture. Col Quaternario i bacini periappen-
nini vengono lentamente colmatati fino a raggiungere
l'attuale configurazione morfologica.

2.2. Situazione strutturale

Del punto di vista dell'assetto si devono distin-
guere in quest'area diversi tipi di strutture legati
soprattutto alla plasticità o rigidità delle formazio-
ni coinvolte nella tettonogenesi.

Il substrato carbonatico appartenente alla fascia
esterna dell'avanfossa è stato interessato da reazio-
ni distensive che hanno dato origine ad un sistema
di blocchi ("horst" e "graben") di dimensioni varia-
bili in graduale risalita verso l'avamposto apulo-
garganico. Nell'ambito della porzione meridionale
del peripetto "Torrente Saccione" il substrato è no-

dellato a monoclinale in continua risalita verso NE; nei tre punti dov'è stato raggiunto (pozzi : T. Saccione 1, S. Ferdinando 1, Colle Martello 1) è risultato mineralizzato ad acqua salata.

Nella successione del Pliocene medio superiore, costituita da alternanze di sabbie ed argille, possono trovarsi tre tipi di trappole :

- a) trappole strutturali, rappresentate da anticlinali convenzionali a fianchi poco inclinati con chiusure sinistiche di poche decine di millisecondi. Presenti nella porzione meridionale del permesso "T. Saccione" sembrano connesse con l'arrivo delle coltri alloctone durante il Pliocene superiore;
- b) trappole stratigrafiche, dovute a cambiamenti laterali di facies per "shale-out" o per "pinch-out" delle sabbie del Pliocene superiore. Risultano più probabili nella porzione centro-settentrionale del permesso dove studi qualitativi hanno consentito di mettere in evidenza una diminuzione del rapporto sabbia-argilla;
- c) trappole miste (stratigrafico-strutturali), di tipo convenzionale. Sono legate all'arrivo delle coltri alloctone durante il Pliocene superiore : bande strutturali con rapide variazioni di facies, legate alla morfologia ed alle zone di alimentazione

dei sedimenti. Di questo tipo sembra essere la trappola perforata dal pozzo T. Saccione N°1, rinvenuta mineralizzata tra m. 832,5 e m. 835 in un livello di sedimentazione normale (Pliocene superiore) compreso tra due torbide successive.

2.3. Temi di ricerca

I temi di ricerca individuati nell'area del permesso sono relativi sia al substrato calcareo pre-pliocenico, sia alla successione pelitico-clastica del Pliocene medio e superiore.

Il substrato carbonatico presenta due potenziali obiettivi: la formazione detritico-organogena di Iognano (Miocene inferiore-medio) e i sedimenti della piattaforma cretacea epula. Una delle condizioni necessarie per affrontare questo tema è rappresentata dalla necessità di individuare trappole strutturali chiuse e coperte. Tali trappole non sembrano esistere nelle porzioni meridionali del permesso, mentre non abbiamo indicazioni relative all'area rimanente sulla quale è attualmente in corso una campagna sismica.

L'esplorazione della successione del Pliocene medio e superiore, iniziata con successo dal pozzo T. Saccione 1, continuerà, una volta in possesso delle linee sismiche TS-7/16, cercando di determinare

con la massima precisione l'esistenza e l'andamento delle intercalazioni sabbiose. Tali serbatoi se chiusi strutturalmente e/o stratigraficamente come proposto al capitolo 2.2. (punti a,b,c), possono contenere notevoli quantità di idrocarburi. La migrazione dalle zone madri (argille plioceniche) ai serbatoi dell'area del permesso, dimostrata anche dai ritrovamenti nelle aree circostanti, sembra avvenuta in tempi recenti (Pliocene superiore-Quaternario).

3. PROGRAMMA DEI LAVORI ED INVESTIMENTI FUTURI

Durante il primo biennio di proroga la SNIA intende svolgere un programma di studi che prevede: una ricostruzione dei fenomeni sedimentari, il completamento del rilievo sismico nella porzione centro-settentrionale dell'area più qualche eventuale dettaglio e l'esecuzione dei pozzi T. Sezione 2 e 3, il primo dei quali è già stato ubicato sulla struttura mineralizzata a gas al pozzo T. Sezione 1.

3.1. Geologia

Gli studi geologici avranno indirizzo soprattutto regionale e tenderanno alla ricostruzione dei fenomeni sedimentari relativi alla deposizione della formazione Bolognana (Miocene inferiore e medio) e della successione pelitico-clastica del Pliocene medio e superiore. Una volta riconosciute le modalità di tra-

sporto e di deposizione nel loro insieme, si focalizzerà l'attenzione sul dettaglio dell'area del permesso.

3.2. Geofisica

E' iniziata una campagna sismica nella porzione centro-settentrionale del permesso che prevede l'esecuzione di circa 75 Km. di linee, 38 dei quali già registrati. Attualmente la prospezione è stata temporaneamente sospesa e riprenderà verosimilmente nel 4° trimestre 1984 o nel 1° trimestre 1985.

3.3. Sintesi geologico-geofisica

Una volta in possesso dei risultati geologici e geofisici si tenterà di sintetizzare un modello evolutivo in modo da potere avere un quadro di tutte le possibili variazioni di facies ed individuare in tal modo, oltre alle trappole strutturali, le ipotizzate trappole miste e stratigrafiche.

3.4. Perforazione

E' in programma l'esecuzione di due pozzi (T. Sezione 2 e 3) a circa 1000 m. di profondità per continuare l'esplorazione del livello sabbioso risultato mineralizzato a gas metano al pozzo T. Sezione N°1. In funzione poi dei risultati ottenuti dai sondaggi in programma, dall'interpretazione globale della sismica registrata e della sintesi geologico-

geofisica, verrà decisa l'eventuale ubicazione di un ulteriore sondaggio esplorativo su una situazione strutturale o stratigrafica diversa da quella attualmente in studio.

3.5. Investimenti

Gli investimenti che la SNIA intende effettuare sull'area del permesso durante il primo biennio di proroga ammontano a 2.210 milioni di lire così suddivisi :

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| - Geologia | 30 milioni di Lire |
| - Geofisica | 550 milioni di Lire |
| - Sintesi geologico-geofisica | 30 milioni di Lire |
| - Perforazione N°2 pozzi | 1.600 milioni di Lire |

Milano, 28 MAG. 1984

SNIA BPD S.P.A.

