



RELAZIONE SULL'ATTIVITA' SVOLTA E PROGRAMMA DEI LAVORI FUTURI  
RELATIVI ALL'ISTANZA DI PROROGA (1a) DEL PERMESSO DI RICERCA  
DI IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI CONVENZIONALMENTE DENOMINATO  
"CAMPOMARINO".

~~~~~

### 1. ATTIVITA' SVOLTA

I lavori svolti durante il periodo di vigenza del permesso si inquadrano nell'ambito di un ampio studio di sintesi regionale che la SNIA sta conducendo da oltre un ventennio sull'avanfossa appenninica pugliese e molisana.

#### 1.1. Fotogeologia

La SNIA e' in possesso di un rilievo fotogeologico, eseguito nel 1979 dalla Soc. GEOMAP di Firenze, riguardante parte dell'appennino abruzzese-molisano, campano-lucano e apulo. Tale rilievo e' stato eseguito alle scale 1:50.000 (restituzione da foto aeree 1:33.000) e 1:250.000 (immagini Landsat). Di questo rilievo, nel 1984, e' stato realizzato un aggiornamento riguardante l'area del permesso Campomarino e le zone adiacenti, per un totale di 27.000 ha. circa.

#### 1.2. Geologia

Nei mesi di Gennaio e Febbraio 1983 e' stato effettuato, da parte dei geologi della SNIA, un rilievo geologico in scala 1:25.000 i cui risultati sono stati utilizzati, assieme ai dati di sottosuolo in possesso della Scrivente, per la sintesi stratigrafica e, soprattutto, strutturale dell'area.

di ROMA

- 9 APR. 1986

Prof. N.

III-264/6

4/86

### 1.3. Geofisica - rilievi sismici

L'acquisizione dei dati sismici e' avvenuta in due fasi.

Nell'Ottobre 1982 sono state acquistate le linee sismiche PC-1/6 e PC-11/13 registrate per conto della Compagnia Petrolifera Italiana nel 1976 sull'ex permesso PORTOCANNONE. Tali linee (53 Km.) sono state poi rielaborate presso la Soc. Western.

Fra il 12.3.1984 e il 27.4.1984 e' stato eseguito un rilievo sismico di dettaglio con lo scopo di affinare le conoscenze sull'assetto strutturale nel sottosuolo dell'area del permesso.

Complessivamente sono state registrate 10 linee (CM-1/10) per una lunghezza di km. 57,0125.

Nell'area risulta cosi' ubicato un reticolo sismico la cui lunghezza complessiva ammonta a circa 110 Km.

#### 1.3.1. Interpretazione

Per l'interpretazione sono state utilizzate sia le linee PC, rielaborate nel 1983, che le linee CM registrate l'anno seguente.

Sono stati mappati due orizzonti sismici, dapprima alla scala 1:50.000 (utilizzando le sole linee PC) poi, piu' in dettaglio, alla scala 1:25.000 (linee PC e CM):

- Isocrone dell'orizzonte "A" (all. 1)
- Isocrone dell'orizzonte "B" (all. 2)

L'orizzonte "A", corrispondente al passaggio Pliocene

medio-Pliocene inferiore, appare ondulato e caratterizzato procedendo da Sud a Nord da un asse di sinclinale ed un asse di anticlinale entrambi ad andamento Est-Ovest. Sulla cerniera dell'anticlinale sono state localizzate tre blande culminazioni chiuse (1060 m./sec. T.W.T.).

Le isocrone dell'orizzonte "B", identificato con il tetto del substrato carbonatico pre-pliocenico, delineano un assetto caratterizzato da due sistemi di faglie ad andamento ONO-ESE e SSO-NNE che, nella porzione orientale dell'area delimitano un horst. Su quest'ultimo si individua un'anticlinale, paraconcordante con quella pliocenica, chiusa per pendenza e fagliatura del fianco meridionale.

#### 1.4. Sintesi geologico-geofisica

La sintesi esposta e' aggiornata alla data di ubicazione del pozzo "LAURETTA 1". Di seguito verranno riassunti i risultati che hanno consentito l'ubicazione del sondaggio esplorativo.

##### 1.4.1. Quadro stratigrafico

L'area del permesso e' localizzata nel settore settentrionale della avanfossa molisano-pugliese, esternamente al fronte sepolto dei terreni alloctoni e sovrascorsi dell'Appennino meridionale. Al di sotto della copertura quaternaria (di modesto spessore) si sviluppa una sequenza nell'ambito della quale sono riconoscibili tre cicli sedimentari. Dal basso :

A) Ciclo pre-miocenico : e' caratterizzato da litofacies di piattaforma carbonatica s.l. (calcareniti, calcari ricristallizzati e/o dolomitizzati, dolomie) del Cretacico inferiore, in continuita' stratigrafica sulle dolomie del Giurassico.

B) Ciclo miocenico : ha inizio con una trasgressione diacrona sui carbonati della piattaforma apula. La litofacies prevalente e' costituita dalle calcareniti organogene della formazione Bolognano (Miocene inferiore e medio) che passano, con probabile lacuna, alle evaporiti messiniane.

C) Ciclo pliocenico : trasgressivo alla base, questo ciclo inizia con una sequenza essenzialmente marnoso-argillosa poco potente (Pliocene inferiore) alla quale succede, in discordanza una potente successione argilloso-sabbiosa del Pliocene medio e superiore.

La sedimentazione pliocenica appare fortemente condizionata dalla tettonica distensiva in atto. Si osserva infatti una differenziazione tra zone di alto strutturale, sulle quali la sedimentazione e' condensata e per lo piu', pelitica, e zone ribassate caratterizzate da potenti sequenze ricche di intercalazioni clastiche grossolane dovute a fenomeni di risedimentazione torbidity.

#### 1.4.2. Evoluzione tettonica e sedimentaria



L'evoluzione dell'area, dal Triassico superiore al Cretacico, e' dominata dallo sviluppo di una piattaforma carbonatica caratterizzata da una subsidenza regolare compensata dalla sedimentazione in ambiente di mare sottile. Non si verificano importanti variazioni paleogeografiche fino al Cretaceo superiore, ad eccezione di una emersione in eta' cenomaniana.

L'inizio del Cenozoico e' segnato da un generalizzato sollevamento in seguito al quale, la piattaforma apula assume il ruolo di avampaese instabile rispetto ai "bacini" appenninici.

Questa seconda fase evolutiva perdura fino al Pliocene, durante il quale la fascia occidentale della piattaforma si evolve fino a costituire il substrato di una avanfossa subsidente.

Nell'avanfossa la sedimentazione clastica appare controllata da vari fattori :

- condizioni di stabilita' del fondo, legate alla attivita' tettonica distensiva post-messiniana a sua volta legata alla avanzata dell'alloctono; si vengono cosi' a individuare zone a subsidenza differenziata con frequenti inversioni di tendenza per cui aree relativamente stabili possono divenire subsidenti, e viceversa, con conseguenze facilmente intuibili sulla sedimentazione.
- Variabilita' nella alimentazione, sia per caratteristiche

litologiche che per energia del trasporto; in questo modo, lo stesso episodio sedimentario puo' presentare, nell'area, caratteristiche assai diverse.

- Azione di correnti torbide in corrispondenza di scarpata attive, con locali apporti di materiali detritici e formazione di canali di erosione.

#### 1.4.3. Quadro strutturale

L'assetto strutturale regionale e' caratterizzato da due sistemi principali di faglie dirette, orientati circa NO-SE (appenninico) e SO-NE (antiappenninico) che hanno originato, durante il Pliocene inferiore e medio, uno stile a gradini con locali horst e graben, in generale risalita verso NE. Nel Pliocene superiore l'attivita' delle faglie longitudinali (NO-SE) e trasversali (SO-NE) si attenua e contemporaneamente comincia ad individuarsi un sistema obliquo (Est-Ovest) di faglie dirette che prolunga l'attivita' anche nel Quaternario producendo rigetti a volte notevoli. L'assetto strutturale attuale e le fasi deposizionali finali del ciclo sedimentario (Pliocene superiore-Pleistocene) sono condizionate da questa tettonica.

#### 1.4.4. Geometria della struttura

L'insieme strutturale individuabile con le isocrone degli orizzonti "A" e "B" nella fascia centrale del permesso e' costituito da un'anticlinale in attenuazione dal basso all'alto, allungata in direzione circa Est-Ovest, chiusa per

pendenza su tutti i fianchi nella serie pliocenica, perpendenza e fagliatura del fianco meridionale nella successione pre-pliocenica.

#### 1.4.5. Temi di ricerca e obiettivi del sondaggio LAURETTA 1

I temi di ricerca erano rappresentati dall'esplorazione delle intercalazioni sabbiose previste nella porzione media della successione pliocenica, e della formazione calcarea detritico-organogena "Bolognano" (Miocene inferiore e medio).

Scopo del sondaggio era quello di attraversare le successioni pliocenica e miocenica in posizione di alto strutturale fino ad intaccare i carbonati cretacici.

L'esplorazione del tratto superiore dei calcari del Cretacico era subordinata al rinvenimento, durante la perforazione, di una separazione impermeabile fra questi e le sovrastanti calcareniti mioceniche.

Gli orizzonti "A" e "B" erano previsti ad una profondità riferita al piano campagna di 1100 m. e 1340 m. rispettivamente.

#### 1.5. Perforazione

In base ai risultati della sintesi geologico-geofisica e' stato ubicato il sondaggio esplorativo "LAURETTA 1" di cui si riportano i risultati essenziali.

Contrattista : Pergemine (Parma)

Impianto : National 80/B 14

Coordinate : Lat. 41 gradi 56' 13",593 N

Long. 02 gradi 37' 19",239 E

Quota : P.C. m. 4 s.l.m.

T.R. m. 9 s.l.m.

Inizio perforazione : 14.01.1985

Fine perforazione : 09.02.1985

Fine operazioni : 19.02.1985

Profondita' finale : 1569 m.

Esito minerario : Pozzo sterile

Colonne : Diametro 9"5/8 da m. 0 a m. 253,5,

malta non risalita a giorno;

diametro 7" da m. 0 a m. 1376, malta

risalita a m. 680; ricementazione da

m. 582 a m. 250.

Logs elettrici : \*29/30.01.1985\* DIL-SP/SLS-GR/SHDT da

m. 253 a m. 1378. LDL-CNL da m.

500 a m. 1378.

\*11.02.1985\* DLL-SP da m. 1378 a m.

1569; prove di velocita' sismica con  
geofono in pozzo.

\*12.02.1985\* CBL-CCL-VDL da m. 470 a

m. 1100.

\*16.02.1985\* CBL-CCL-VDL da m. 400 a

m. 568.

Tappi di cemento : N. 1 da m. 1437 a m. 1237

N. 2 da m. 545 a m. 395



N. 3 da m. 30 a m. 0

piastra saldata su colonna 9"5/8.

### 1.5.1. Litostratigrafia

da m. 0 a m. 77 : argille grigie e sabbie a granulometria eterogenea, con sporadiche intercalazioni ghiaiose. Pleistocene.

da m. 77 a m. 755 : argille debolmente marnose, con diffusi veli di sabbie quarzose medio fini e rari livelli, di sabbie medio-grossolane. Pliocene superiore e Pleistocene?

da m. 755 a m. 1040 : alternanze di argille marnoso-siltose e sabbie medio-grossolane quarzose e carbonatiche con sporadiche sottili intercalazioni di ghiaie minute. Pliocene superiore.

da m. 1040 a m. 1120 : argille marnose con veli di sabbia quarzosa fine. Pliocene superiore.

da m. 1120 a m. 1180 : marne argilloso-siltose associate a rare siltiti grigie. Pliocene superiore, Pliocene medio da m. 1152.

da m. 1180 a m. 1359 : marne argilloso-siltose con accenni di laminazione. Pliocene medio fino a m. 1265, poi Pliocene inferiore.

da m. 1359 a m. 1365 : breccie calcaree poligeniche, a clasti

calcarei micritici bianchi, beige e verdini legati da una matrice marnoso-siltosa. Pliocene inferiore p.p.-Messiniano p.p.

da m. 1365 a m. 1375 : alternanze di gessi macrocristallini, talora pulverulenti, e marne nocciola. Messiniano.

da m. 1375 a m. 1534 : biocalcareniti e calcareniti intraclastiche, a grana da fine a media ricche di inclusi glauconitici, localmente alternate a calcilutiti. Miocene inferiore e medio (Formazione "Bolognano").

da m. 1534 a m. 1542 : calcareniti con cristalli di dolomite secondaria, e dolomicriti. Miocene inferiore (Formazione "Bolognano").

da m. 1542 a m. 1557 : argille marnose con diffusi veli di sabbie fini verdi e, piu' raramente, rossastre. Sporadiche intercalazioni di microbreccie ad elementi angolosi verdi in matrice biancastra. Eta' imprecisabile (Eocene?).

da m. 1557 a m. 1569 : calcari micritici ricristallizzati f.p. passanti ad oospariti e intraspariti

parzialmente ricristallizzate.

Cretacico inferiore.

#### 1.5.2. Assorbimenti

Nel corso della perforazione si sono verificati importanti assorbimenti, con perdita totale di circolazione, intorno a m. 1569, in corrispondenza della porzione sommitale dei calcari del Cretacico. In totale, nel corso di due giorni, si sono persi in formazione circa 150 mc. di fango.

#### 1.5.3. Prove di strato

DST N.1 , del 5.2.1985, da m. 1376 a m. 1415, in foro scoperto da 6", con packer ancorato in colonna da 7" (Formazione "Bolognano"). Soffio d'aria debole a testa pozzo dopo 30" dall'apertura, inizialmente in aumento, estinto durante la seconda erogazione. Recuperati l. 3800 di fluidi, pari a m. 1125 di aste piene, di cui : l. 500 di fango contaminato da acqua salata e l. 3300 di acqua salata (salimita' massima 26,9 gr/l.).Cuscini di H2S all'estrazione (max % rilevata nelle aste : 140 p.p.m.).

DST N.2 , del 7.2.1985, da m. 1497 a m. 1517, in foro scoperto da 6" (Formazione "Bolognano"). Forte soffio d'aria a testa pozzo, estinto dopo circa 1 h. Recuperati litri 5000 di fluido, pari a m.

1500 di aste piene, di cui : l. 170 di fango contaminato da acqua salata e l. 4830 di acqua salata (salinita' massima 33,8 gr/l.). Debole odore di H<sub>2</sub>S all'estrazione.

DST N.3 , del 10.2.1985, da m. 1549,5 a m. 1569,5, in foro scoperto da 6" (Cretacico inferiore). Soffio d'aria immediato a testa pozzo, debole, in aumento, estinto dopo circa 45'. Recuperati l. 5100 di fluido, pari a m. 1500 di aste piene, di cui : l. 2880 di fango contaminato da acqua salata e l. 2220 di acqua salata (salinita' massima 26,2 gr/l.) contaminata da fango.

DST N.4 , del 12.2.1985, da m. 974 a m. 976, in colonna da 7" (livello sabbioso pliocenico). Soffio immediato d'aria a testa pozzo, debole, in aumento, estinto in seconda erogazione. Tracce di C1, C2, C3, iC4 durante la erogazione. Recuperati l. 3250 di fluido, pari a m. 930 di aste piene, di cui : l. 470 di fango contaminato da acqua salata e l. 2780 di acqua salata (salinita' massima 30,9 gr/l.). Cuscini di metano in estrazione.

DST N.5 , del 14.2.1985, da m. 751,5 a m. 756, in colonna da 7" (livelli sabbiosi pliocenici). Soffio d'aria immediato a testa pozzo, vivace, in aumento, estinto durante la seconda erogazione. Tracce di



C1, C2, C3, iC4 a testa pozzo. Recuperati l. 2390

di fluido, pari a m. 700 di aste piene, di cui :

l. 450 di fango contaminato da acqua salata e l.

1940 di acqua salata (salinita' massima 21,6

gr/l.). Cuscini di metano all'estrazione.

DST N.6 , del 17.2.1985, da m. 548 a m. 552, in colonna da

7" (livello sabbioso pliocenico). Soffio d'aria

immediato a testa pozzo, forte, in aumento; 40'

circa dopo la seconda apertura, inizia l'erogazione

di fluidi a testa pozzo. Erogato per 1 h. e 35'

attraverso duse da 1/8", con Q = 300 l/h. e per

22' attraverso duse da 1/2" con Q = 3600 l/.. In

totale sono stati erogati a testa pozzo litri 1800

circa di fango contaminato da acqua salata e acqua

salata fortemente emulsionata a metano (salinita'

massima 12,3 gr/l.). Recuperati inoltre nelle aste

l. 1680 di acqua salata (salinita' massima 12,3

gr/l.) con cuscini di metano.

#### 1.5.4. Risultati preliminari

Il sondaggio "LAURETTA 1" ha attraversato una successione di terreni ben correlabile con quella riscontrata dal vicino pozzo Campomarino 1, e costituita dai seguenti termini :

- Pliocene superiore fino a m. 1152, in facies generalmente argillosa, con intercalazioni di livelli di sabbie

medio-grossolane quarzoso carbonatiche tra m. 750 e m.

1045. Tali sabbie, che rappresenta uno dei temi di ricerca per il sondaggio, sono risultate saturate da acqua salata, con deboli tracce di idrocarburi gassosi (C1, C2, C3, C4) nei DST N.4,5,6.

- Pliocene medio e inferiore da m. 1152 fino a m. 1359, costituito da marne argillose, con debole componente siltosa in aumento verso il basso. I caratteri delle microfaune rivelano la mancanza di una lacuna, oltre che di una discordanza fra il Pliocene e il messiniano.

- Miocene da m. 1359 fino a m. 1557, nell'ambito del quale e' possibile distinguere : un ridotto spessore di Messiniano in facies evaporitica, con breccia calcarea al tetto; un intervallo a calcareniti bioclastiche (Formazione "Bolognana" - Miocene medio e inferiore) con discreta porosità primaria, le quali sono risultate saturate ad acqua salata (v. DST N.1 e 2).

- Imprecisabile (Eocene?) da m. 1542 a m. 1557 costituito da argille verdi con veli di sabbie ad elementi molto probabilmente vulcanici.

- Cretacico inferiore da m. 1557 a m. 1569 (fondo pozzo), rappresentato da calcari di piattaforma fratturati che, grazie alla presenza del precedente intervallo argilloso, costituiscono un serbatoio separato dalle soprastanti calcareniti. Il DST N.3 ha evidenziato una saturazione ad

acqua salata.

#### 1.6. Temi di ricerca futuri

I risultati del sondaggio esplorativo "LAURETTA 1" confortano, nonostante l'esito negativo, a continuare la ricerca sugli stessi obiettivi, (intercalazioni porose nella sequenza pliocenica, calcareniti mioceniche e calcari cretacici) perseguiti dalla data di assegnazione del permesso. Particolare cura verra' posta nella ricostruzione dell'assetto strutturale dei carbonati cretacici il cui andamento molto spesso non coincide con quello del tetto del substrato pre-pliocenico. Le prove di strato eseguite, infatti, evidenziano buone caratteristiche di permeabilita' sia nelle formazioni carbonatiche che nelle sabbie plioceniche; in queste ultime e' stata riscontrata, inoltre, la presenza di idrocarburi gassosi (metano e superiori) emulsionati, spesso in forte percentuale (DST N.6) alle acque di strato. Per tale motivo non si puo' escludere che, perforando i citati serbatoi in altre posizioni strutturali, con migliori garanzie di chiusura, si possano rinvenire mineralizzazioni economicamente sfruttabili.

Non si lascerà, inoltre, niente di intentato per la individuazione di trappole stratigrafiche o miste nella sequenza pliocenica che, come si e' detto in precedenza, e' interessata da frequenti variazioni laterali di facies legate alla instabilita' del fondale del bacino.

## 1.7. Investimenti effettuati

Durante il periodo di vigenza del permesso "CAMPOMARINO" sono stati effettuati i seguenti investimenti :

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| Fotogeologia e geologia di superficie: | 60 Milioni di Lire      |
| Acquisto linee PC                      | : 100 Milioni di Lire   |
| Geofisica                              | : 480 Milioni di Lire   |
| Interpretazione e sintesi              | : 60 Milioni di Lire    |
| Perforazione                           | : 1.460 Milioni di Lire |

Complessivamente, durante questa prima fase esplorativa sono stati investiti 2.160 Milioni di Lire.

## 2. PROGRAMMA LAVORI ED INVESTIMENTI FUTURI

Nel corso del primo biennio di proroga i contitolari del permesso intendono svolgere un programma di lavoro la cui definizione specifica dipendera' dai risultati degli studi in corso.

### 2.1. Reinterpretazione geologica e geofisica

I lavori di geologia saranno soprattutto volti alla rivalutazione dei risultati litostratigrafici e delle indicazioni di porosità e permeabilità fornite sia dal sondaggio "LAURETTA 1" che da quelli perforati in aree vicine.

Lo studio geologico condotto di pari passo con la reinterpretazione delle sezioni sismiche, sarà volto soprattutto alla ricostruzione dell'evoluzione tettonica e sedimentaria del substrato pre-pliocenico, nonché



all'affinamento della conoscenza sulle litofacies del substrato stesso, e sulle loro variazioni laterali e verticali.

Investimento previsto : 50 Milioni di Lire

#### 2.2. Geofisica

Per perseguire gli scopi sopra esposti, e' prevista l'esecuzione di un rilievo sismico di dettaglio di circa 30 Km.. Le modalita' di esecuzione ed i parametri operativi di registrazione verranno decisi sulla base dei risultati preminari degli studi geofisici e della reinterpretazione sismica.

Investimento previsto : 250 Milioni di Lire

#### 2.3. Perforazione

Nel caso in cui vengano individuati corpi geologici perforabili, e' prevista l'esecuzione di un sondaggio esplorativo alla profondita' indicativa di 1.200 metri.

Investimento previsto : 1.500 Milioni di Lire

#### 2.4. Investimenti

Gli investimenti che la Joint Venture rappresentata dalla SNIA si propone di effettuare durante il biennio di proroga ammontano, secondo i costi attuali, a 1.800 Milioni di Lire.

Con osservanza.

Milano, 3.4.1986.

SNIA BPD S.P.A.