

10 2965

MINISTERO DELL'INDUSTRIA,
DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE
Ufficio Affari Generali
28 LUG. 1989



RELAZIONE SULL'ATTIVITA' SVOLTA NELL'AMBITO DEL
PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI
CONVENZIONALMENTE DENOMINATO "B.R207.SV" A CORREDO
DELL'ISTANZA DI RINUNCIA.

1. ATTIVITA' SVOLTA

I lavori fino ad ora eseguiti sono inquadrabili
in un piu' vasto ambito di ricerche che hanno
interessato e continuano a coinvolgere l'intera
avanfossa pliocenica. I risultati qui riportati
sintetizzano lo stato attuale delle conoscenze
relative al sottosuolo dell'area del permesso.

1.1. Sintesi geologica

L'area del permesso "B.R207.SV" occupa una
porzione settentrionale del bacino
plio-pleistocenico "Marchigiano esterno", costituito
da una alternanza di sabbie e argille variamente
marnose, talora trasgressiva sui gessi della
"Gessoso-Solfifera" (Messiniano), a loro volta
sovrapposti, generalmente in continuita', su una
serie meso-cenozoica riferibile alla successione
carbonatica equivalente affiorante nelle Marche
centro-settentrionali. La porzione conosciuta di
quest'ultima e' costituita da sedimenti che
rassunsono il Norico (Formazione di Burano).

Le evaporiti di Burano, testimonianza di una piattaforma carbonatica di mare sottile, possono presentare una porosità per fratturazione tale da poter essere considerate buoni serbatoi. A questa formazione seguono: i "Calcari a Rhaetavicula" (Retico-Hettansiano basale), costituiti da calcari detritici e calcari dolomitici carciati con intercalazioni marnose più frequenti nella porzione inferiore; il "Calcare Massiccio" (Hettansiano-Sinemuriano inferiore), costituito quasi essenzialmente da calcari micritici con intercalazioni di calcari detritici e detritico-organogeni; la "Corniola" (Sinemuriano superiore-Fliensbachiano superiore), rappresentata da calcari prevalentemente micritici con liste e noduli di selce, intercalazioni argilloso-marnose e banchi calcareo-detritici (flussotorbiditi) più frequenti nella porzione inferiore e media della formazione.

Nell'insieme le tre formazioni testimoniano l'evoluzione in senso bacinale di una piattaforma carbonatica in via di approfondimento.

Lo smembramento progressivo della piattaforma carbonatica ha inizio nel Sinemuriano e permette di individuare una serie di depressioni di dominio

relagico i cui rapporti con gli alti strutturali (Piatteforme) sono regolati sia dall'andamento delle paleofaslie che dall'attivita' tettonica in atto lungo le stesse. Nel Pliensbachiano l'approfondimento e' piu' generalizzato e si ha uno approfondimento progressivo delle aree di bacino. Segue infatti, fra il Toarciano e l'Aaleniano inferiore, la deposizione del "Rosso Ammonitico" (calcari progressivamente piu' marnosi verso l'alto, tipicamente nodulari), talora interessato da intercalazioni detritiche derivanti dalla erosione di probabili alti strutturali limitrofi.

La successiva deposizione delle "Marne a Posidonia" (calcari marnosi e marne nodulari; Aaleniano-Bathoniano) e dei "Calcari ad Aptici" (calcari con liste e noduli di selce e calcari silicizzati nella porzione inferiore; Calloviano-Titoniano inferiore) sta ad indicare una stasi della subsidenza differenziale, con temporanee riattivazioni di quest'ultima testimoniate da intercalazioni flussotorbiditiche presenti a piu' livelli nella successione.

La sedimentazione della "Maiolica" (calcari micritici biancastri con letti, lenti e noduli di selce; Titonico superiore-Barremiano), indica ancora

un ambiente marino profondo ed un uniformarsi delle condizioni deposizionali su tutta la regione. La presenza di slumpings intraformazionali, di intercalazioni detritiche e le differenze di spessore osservabili dalle tarature dei vari pozzi, possono essere imputabili alla morfologia piuttosto irregolare e alla instabilità del fondo marino. La maggiore uniformità di spessore delle "Marne a Fucoidi" (sedimenti argilloso-marnosi e calcarei; Artiano-Albiano) e della "Scaglia calcarea" (Cenomaniano-Eocene superiore), testimonia un ambiente relativamente più stabile caratterizzato da una tendenza alla compensazione delle batimetrie.

La Scaglia calcarea è costituita dai tre membri : Scaglia bianca, rosata e rossa, rispettivamente rappresentati da calcari micritici bianchi con selce (contenenti il livello ittiolitico bituminoso di Bonarelli); poi da calcari rosati analoghi ai precedenti ed infine da calcari marnosi rossi con selce in lenti e noduli. La formazione è spesso caratterizzata, soprattutto nella porzione paleocenica, da intercalazioni flussotorbiditiche più o meno potenti e può presentare, oltre ad una porosità intersgranulare nei livelli detritici, una porosità secondaria per fratturazione.

MINISTERO DELL'INDUSTRIA,
DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
DIREZIONE CENTRALE DELLE MINIERE
UFFICIO AMM. Centrali
28 LUG. 1989



2

Le Marne a Fucoidi ed il livello Bonarelli rappresentano due eventi di sedimentazione euxinica presenti nell'Appennino umbro-marchigiano con caratteristiche abbastanza uniformi.

La successiva "Scaglia cinerea" (Eocene superiore-Oligocene), costituita da marne e marne calcaree il cui tenore di argille tende ad aumentare progressivamente verso l'alto, costituisce una classica copertura.

Con l'inizio del Miocene termina la sedimentazione calcareo-marnosa ed ha inizio la deposizione di formazioni via via piu' terrisene. Le successioni infra-meso-mioceniche mostrano uno spessore irregolare che indica un fondale marino non uniforme con porzioni probabilmente emerse. In tale epoca si depositano le formazioni emipelagiche argilloso-calcaree "Bisciara" (Aquitano - Langhiano) e "Schlier" (Langhiano - Tortonian), entrambe generalmente impermeabili. La successiva "Formazione Gessoso-Solfifera" (Messiniano inferiore e medio), costituita da marne variamente argillose talora bituminose ("Ghioli di letto") passanti verso l'alto a marne tripolacee, marne e arenarie gessifere, calcari chimici e gessi, sia autiseni che detritici, e' indicativa di un drastico cambiamento

nelle condizioni ambientali del bacino che, da francamente marino e relativamente profondo, evolve a mare sottile e/o laguna iperalina a circolazione ristretta.

Il Messiniano superiore (Pliocene basale P.P.?) e' rappresentato, regionalmente, da una successione terrigena prevalentemente argilloso-marnosa e subordinatamente arenacea, con intercalazioni di calcari chimici in strati metrici ("Argille a Colombacci", di ambiente lacustre e continentale s.l.). Nell'area, anche dove e' possibile ricostruire la "Gessoso Solfifera", non si e' per ora in grado di riconoscere la presenza della Formazione "Colombacci", che qui e' probabilmente ipotizzabile solo in corrispondenza di zone strutturalmente depresse.

Il soprastante ciclo sedimentario plio-pleistocenico risulta spesso lacunoso, soprattutto in corrispondenza degli "alti strutturali" dove, da un Pliocene inferiore poco potente o addirittura mancante, si passa direttamente a un Quaternario caratterizzato da un cospicuo spessore di sedimenti. Cio' sembra testimoniare una intensa fase tettonica compressiva nel Pliocene inferiore che, oltre a causare

L'accatastamento del substrato pre-Pliocenico, con piani di scollamento verosimilmente ubicati in corrispondenza delle "Marne a Fucoidi", ha provocato la emersione di porzioni di bacino dando luogo a sistemi insulari subparalleli fra loro e a direzione prevalentemente NO-SE. Nelle aree bacinali interposte fra le paleo-terre emerse, comunque, sembra essere rappresentata anche una successione piu' o meno completa del Pliocene medio-superiore, prevalentemente pelitica.

L'evoluzione strutturale del bacino umbro-marchigiano sembra dunque connessa, a partire dal Lias medio fino a tutto il Paleogene, con l'attivita' di faslie sinsedimentarie distensive che hanno condizionato la paleomorfologia innescando fenomeni di subsidenza differenziata. Le zone di transizione, segnate in genere dai pendii di faslia con esradature piu' o meno accentuate, potevano risultare localmente instabili ed essere caratterizzate, oltre che da rimobilizzazione di sedimenti (flussotorbiditi) verso il bacino, da fenomeni franosi connessi a shock tettonici con accumuli piu' o meno potenti e variamente distribuiti di mesabrecce. Nel Pliocene la regione comincia a risentire degli effetti dell'orogenesi

neozaine che si esplica con spinte tettoniche a risultante nord-orientale. Il fenomeno, perdurante anche nel Pliocene medio e probabilmente superiore, genera un insieme di strutture formate dall'accoppiamento sinclinale-anticlinale con fianco orientale parzialmente rovesciato e avanscorso sull'accoppiamento immediatamente esterno. I piani di accavallamento e sovrascorrimento si impostano probabilmente o lungo superfici di incipiente rottura preesistenti o riprendendo ed invertendo paleofaslie dirette che interessano anche gran parte del substrato pre-messiniano almeno fino alla "Maiolica".

1.2. Temi di ricerca

Il principale tema di ricerca, che si e' cercato di perseguire nel settore occidentale dell'area, e' quello relativo all'esplorazione dei livelli porosi, prevedibili nella successione del Pliocene inferiore (-medio ?), rinvenuti mineralizzati e gas dai sondaggi "Marotta" e "Fano". Le principali difficolta' incontrate in tale tipo di ricerca sono state, e sono tuttora, legate al fatto che, al momento, non sono disponibili dati che consentano di conoscere l'esatta posizione stratigrafica dei livelli in esame. Non e' quindi

MINISTERO DELL'INDUSTRIA
DEL COMMERCIO E DELLE ATTIVITÀ TURISTICHE
DIREZIONE CENTRALE Affari
28 LUG. 1989



Paga 9

21 LUG

Possibile sapere se tali livelli vadano ricercati in corrispondenza della transgressione medio-pleiocenica o in diverse posizioni stratigrafiche in un intorno della transgressione stessa, verso il "tetto" del Pliocene inferiore. Un'ulteriore complicazione è stata poi costituita dalla scarsa risoluzione della sismica che, nonostante la grande cura posta sia nella registrazione che nella elaborazione, consente di mappare il riflettore probabilmente attribuibile alla transgressione, ma non i riflettori immediatamente sottostanti a quest'ultima. Per le possibilità di ricerca nel Pliocene del settore orientale del permesso, mancano ancora dati litostatigrafici che consentano di ipotizzare l'esistenza di livelli porosi e quindi di serbatoi per l'accumulo di idrocarburi.

Il tema di ricerca profondo attualmente poco definito non è rappresentato tanto dalla "Scaglia calcarea" che nella posizione dei pozzi Pesaro mare 3 e 4 presenta una discreta porosità secondaria per fratturazione, quanto dall'eventuale esplorazione della serie del Cretacico superiore-Eocene, in posizione immediatamente interna alle paleofaslie dirette sinsedimentarie di quell'epoca. Infatti analizzando gli esiti dei sondaggi Pesaro mare 3, 4

e Cornelia 1, in una ideale ricostruzione paleogeografica, si puo' prevedere un ambiente pelagico all'altezza dei primi ed una persistente piattaforma all'altezza del terzo separati probabilmente da un sistema di paleofaglie dirette attive. E' ormai noto che lungo questi paleopendii tettonici attivi si potevano accumulare enormi quantita' di materiali detritici (mesabrecce) e flussotorbiditi, come visibile in superficie nel sistema delle "Giudicarie" e lungo l'"Ancona-Anzio", che possono fungere da ottimo serbatoio come messo in evidenza dai pozzi Cavone (Pianura Padana).

1.3. Geofisica - Rilievi sismici

Al momento del conferimento del Titolo Minerario, lo Scrivente era in possesso di circa 110 Km di profili sismici (linee PRM, R, BR, SV167 e inoltre le linee "shallow water" 12-23, 35/5 e 33/6 registrate nel 1978 dalla C.P.A. e interessanti per lo piu' le porzioni periferiche del permesso), registrati in diversi periodi sull'area, dalle Societa' che si sono succedute nella ricerca. Nel periodo dal 17-11-85 al 5-12-85 sono state registrate due 2 linee sismiche (SV 207-1 e 2) per una lunghezza totale di Km. 28,5.

L'interpretazione condotta sulle sezioni cosi'

acquisite ha evidenziato la necessita' di un ulteriore rilievo sismico, registrato nel periodo 04-05-88/20-05-88, composto da 13 linee (SV207-06/18-88) per una lunghezza totale di km 144,35. Sull'area del permesso risulta quindi ubicato un grid la cui lunghezza totale ammonta a circa 283 km.

1.3.5. Interpretazione

Per l'interpretazione sono state utilizzate prevalentemente le linee relative all'ultimo rilievo (SV207-06/18-88) in versione misrata ridotta controllando talvolta gli incroci anche con le sezioni sismiche sia' in nostro possesso (R12-21; PRM-14,15,16; SV207-1,2 e alcune linee SV167). Per le tarature son stati utilizzati i dati dei pozzi Pesaro mare-1, 3, 4, Cornelia, Bonaventura, Balena mare, Gabriella e dei pozzi a terra S. Costanza, Genisallia e Marotta.

Schematicamente il sottosuolo dell'area e' sbloccato da tre evidenti fronti di sovrascorrimento impostati sul fianco orientale di pieghe anticlinali. Il fianco occidentale delle pieghe e' interessato da una serie di faglie retrovergenti che, per la piega piu' esterna, sono anche di notevole entita'.

La presenza del Pliocene e' estremamente ridotta e limitata in genere alle zone strutturalmente depresse comprese fra due successive anticlinali.

Sono stati mappati alla scala 1:50.000 sette orizzonti sismici:

- Isocrone orizzonte "A" (All. 1)

- Isocrone orizzonte "B" (All. 2)

- Isocrone orizzonte "C" (All. 3)

- Isocrone orizzonte "D" (All. 4)

- Isocrone orizzonte "E" (All. 5)

- Isocrone orizzonte "F" (All. 6)

- Isocrone orizzonte "G" (All. 7)

TOP SCAGLIA; parte 10 e 30

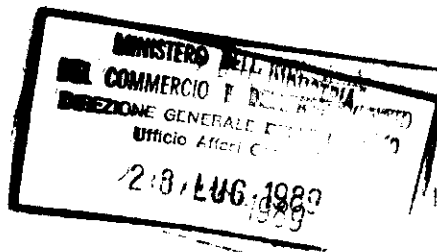
- Isocrone orizzonte "G" (All. 8)

TOP SCAGLIA; parte 20

- Carta delle situazioni strutturali (All. 9)

Orizzonte "A" (All. 1)

Rappresenta l'andamento di un livello del Pliocene lungo il fianco occidentale della piega piu' interna sul quale si appoggia in un lap. L'orizzonte da luogo ad una monoclinale in risalita verso Sud-Est. Lungo la risalita si osserva un "nose chiuso" con culminazione pero' molto superficiale.

**Orizzonte "B" (All. 2)**

E' identificabile con una marcata superficie di discontinuita' nelle serie Pliocenica. L'isocrona mostra un asse strutturale positivo ad andamento NO-SE nella porzione centro-orientale del permesso e ricalca, attenuandolo, la morfologia della serie carbonatica sottostante.

Orizzonti "C" e "D" (All. 3 e 4)

Mostrano l'andamento di due livelli Pliocenici al di sotto dell'"unconformity". Entrambi risultano molto allungati in senso assiale (NO-SE) mentre sono estremamente limitati in senso trasversale. Le isocrone mostrano due strutture anticlinaliche sovrapposte e ad asse NO-SE caratterizzate da culminazioni circa coincidenti.

Orizzonte "E" (All. 5)

Rappresenta una situazione nel Pliocene localizzata sul fianco orientale della piega. Il livello mostra un asse strutturale positivo lungo il quale si impostano due evidenti "noses". L'orizzonte fa parte di uno stesso pacco di sedimenti ad andamento paraconcordante le cui culminazioni pero' debordano dall'area del permesso man mano ci si sposta verso l'alto.

Orizzonte "F" (All. 6)

Describe l'andamento del substrato pre-pleiocenico costituito dalle evaporiti messiniane. La mappa mette in evidenza la presenza di due piezhe anticlinali ad andamento NO-SE avanscorse e fagliate. Il trend strutturale piu' interessante risulta quello relativo alla porzione centrale del permesso dove si articola in una serie di culminazioni chiuse. Tale trend e' delimitato lateralmente da due faglie inverse a versenza opposta che ribassano il settore rispetto a quelli circostanti.

Orizzonte "G" (All. 7 e 8)

Rappresenta il tetto della Scaglia Calcarea. Per comodita', l'orizzonte e' stato rappresentato con due mappe distinte che permettono di riconoscere tre settori. Il primo, interno, rappresenta l'assetto della pieza centrale; il secondo, il fianco occidentale, ribassato da una faglia retroversante della pieza esterna; il terzo, la cresta dell'anticlinale orientale.

Infine l'All. 9 riassume le principali situazioni strutturali individuate nell'area del permesso.

1.4. Investimenti effettuati

Dalla data di conferimento, sull'area del

permesso "B.R207.SV" sono stati effettuati i seguenti investimenti:

- Sintesi geologica : 30 Milioni di lire
- Rilievi sismici : 453 Milioni di lire
- Elaborazioni e rielaborazioni: 50 Milioni di lire
- Interpretazione sismica : 60 Milioni di lire

Pari ad un ammontare di 593 Milioni di lire.

2. RISULTATI E CONCLUSIONI

La sintesi geologico-geofisica ha permesso di definire un assetto strutturale molto complesso, caratterizzato dalla presenza di una catasta di anticlinali scollate, addossate le une alle altre verso NE, o talora retrovergenti, coinvolgenti i terreni della successione meso-cenozoica. Nelle depressioni tettoniche comprese fra le anticlinali a prevalente evoluzione pliocenica si e' deposta una successione terrigena (alternanze di argille e sabbie) che potrebbe presentare favorevoli aspetti per la ricerca. Benché tale successione risulti strutturata a profondita' modeste, si e' proceduto usualmente al calcolo approssimativo delle riserve di gas in situ eventualmente contenute nelle due anticlinali (NO-SE) identificate in prossimita' della costa con le isocrone degli orizzonti "C" e "D" (all. 2 e 3). Le due strutture sono state

definite come "C Nord + D Nord" e "C Sud + D Sud";
 in particolare l'assetto meridionale e' stato ancora
 suddiviso in due porzioni (C1 Sud + D1 Sud e C2 Sud
 + D2 Sud) a cause della faslia inversa che ne
 provoca il raddoppio. Per il calcolo e' stata
 utilizzata la formula :

$$V = V_r \times \frac{N}{G} - \frac{1}{B_s} \times (1 - S_w) \times \dots$$

ottenendo i seguenti risultati in milioni di Smc

- Struttura C Nord + D Nord
 GOIP = 226 + 530 = 756

- Struttura C1 Sud + D1 Sud
 GOIP = 184 + 355 = 539

- Struttura C2 Sud + D2 Sud
 GOIP = 222 + 142 = 364

Il volume totale e' dunque pari a 1.659 milioni di
 Smc.

Sono stati utilizzati i seguenti valori e Parametri
 Petrofisici :

- Vr : (in milioni di mc)
- C = 352; C1 = 96; C2 = 245
- D = 853 D1 = 331; D2 = 133

28 LUG. 1989



Pase 17

N C = 13% C1 = 35% C2 = 15%

- - :

G D = 10% D1 = 15% D2 = 15%

- ~~θ~~ : e' stato utilizzato il valore di 22%

per tutti e sei i comparti strutturali

(C, C1, C2, D, D1 e D2)

- Sw : e' stato sempre utilizzato il valore 50%

I C = 45 C1 = 50 C2 = 55

- - :

Bs D = 65 D1 = 65 D2 = 65

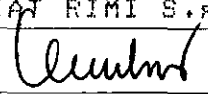
Considerando i risultati di questa stima volumetrica alla luce del rapporto fra gli investimenti da effettuare ed i risultati conseguibili, risulta chiaro come una valutazione (ottimistica) che preveda l'esistenza in sottosuolo di un volume di gas pari a 1.659 milioni di Smc renda il progetto decisamente rischioso tenendo conto delle incertezze che persistono nella attribuzione stratigrafica degli orizzonti coinvolti nel "prospect" e delle mancanze di indicazioni favorevoli quali rinforzi di energia e/o "pull

down". Tenendo inoltre presente come anche la ricerca di potenziali trappole di accumulo a livello dei temi piu' profondi non abbia dato risultati apprezzabili, e' opinione della FIAT RIMI che non esistano le premesse tecnico-economiche necessarie per proporre l'ubicazione di un sondaggio esplorativo nell'area in ossetto.

Milano, **21 LUG. 1989**

FIAT RIMI S.P.A.

Si allega :



- All. 1 Isocrone orizzonte "A"
- All. 2 Isocrone orizzonte "B"
- All. 3 Isocrone orizzonte "C"
- All. 4 Isocrone orizzonte "D"
- All. 5 Isocrone orizzonte "E"
- All. 6 Isocrone orizzonte "F"
- All. 7 Isocrone orizzonte "G" (parti 1 e 3)
- All. 8 Isocrone orizzonte "G" (parte 2)
- All. 9 Carta delle situazioni strutturali