

A2963

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

23 GIU. 1987



RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALL'ISTANZA DI RINVIO DELL'OBBLIGO
DI PERFORAZIONE NEL PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI
LIQUIDI E GASSOSI DENOMINATO CONVENZIONALMENTE "B.R206.SV"

1. SITUAZIONE DELLA RICERCA

1.1. Inquadramento geologico

L'area del permesso "B.R206.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 messiniani della "Formazione Gessoso-Solfifera", 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 raggiungono il Norico (Formazione di Burano). Le evaporiti di Burano, testimonianza di una piattaforma carbonatica di mare sottile, possono presentare una porosita' per fratturazione tale da poter essere considerate buoni serbatoi. A questa formazione seguono : i "Calcari a Rhaetavicula" (Retico-Hettangiano basale), costituiti da calcari detritici e calcari dolomitici cariati con intercalazioni marnose piu' frequenti nella porzione inferiore; il "Calcare Massiccio" (Hettangiano-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 flussotorbiditici più frequenti nella porzione inferiore e media della formazione.

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

Lo smembramento progressivo della piattaforma carbonatica preesistente ha inizio nel Sinemuriano e permette di individuare una serie di depressioni di dominio pelagico i cui rapporti con i preesistenti alti strutturali (piattaforme) sono regolati sia dall'andamento delle paleofaglie che dall'attività tettonica in atto lungo le stesse. Nel Fliensbachiano l'approfondimento è più generalizzato e si ha uno sprofondamento progressivo delle aree di bacino. Segue infatti, fra il Toarciano e l'Aaleniano inferiore, la deposizione del "Rosso Ammonitico" (calcari progressivamente più 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 slumping intraformazionali, di intercalazioni detritiche e le differenze di spessore osservabili dalle tarature dei vari pozzi, possono essere imputabili alla morfologia piuttosto irregolare e alla instabilita' del fondo marino. La maggiore uniformita' di spessore delle "Marne a Fucoidi" (sedimenti argilloso-marnosi e calcarei; Aptiano-Albiano) e della "Scaglia calcarea" (Cenomaniano-Eocene superiore), testimonia un ambiente relativamente piu' stabile caratterizzato da una tendenza alla compensazione delle batimetrie.

La Scaglia calcarea e' 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 e' spesso caratterizzata, soprattutto nella porzione paleogenica, da intercalazioni flusso-torbiditiche piu' o meno potenti e puo' presentare, oltre ad una porosita' intergranulare nei livelli detritici, una porosita' secondaria per fratturazione.

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 argilla tende ad aumentare progressivamente verso l'alto, rappresenta una classica copertura.

Con l'inizio del Miocene termina la sedimentazione calcareo-marnosa e ha inizio la deposizione di formazioni via via piu' terrigene. 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 "Bisciario" (Aquitaniense-Langhiano) e "Schlier" (Langhiano-Tortoniano), 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

23 GIU. 1987



gessifere, calcari chimici e gessi, sia autigeni che detritici, e' indicativa di un drastico cambiamento nelle condizioni ambientali del bacino in esame che, da un ambiente francamente marino, relativamente profondo, evolve verso un ambiente di 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 del permesso, 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, mentre la formazione e' ben rappresentata nelle aree piu' occidentali.

Nel permesso in oggetto, 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 Fuccoidi", 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 faglie sinsedimentarie distensive che hanno condizionato la paleomorfologia innescando fenomeni di subsidenza differenziata. Inoltre le zone di transizione, segnate in genere dai pendii di faglia con sgradinature 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 megabrecce. Nel Pliocene la regione comincia a risentire degli effetti dell'orogenesi neoalpina 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 paleofaglie dirette che interessano

anche gran parte del substrato pre-messiniano almeno fino

alla "Maiolica".

Il panorama strutturale dell'area in esame e' dominato

da due zone di alto strutturale (anticlinali a orientamento

appenninico con fianco orientale troncato e/o embricato e

avanscorso), probabilmente emerse durante il Pliocene medio e

superiore, periodo durante il quale, nella depressione

strutturale fra le anticlinali (sinclinale), doveva evolvere

un modesto bacino sedimentario. Al di sotto dei

sovrascorrimenti, nell'ambito della serie carbonatica

autoctona, e' possibile ipotizzare una tettonica distensiva

ad Horst e Graben, essenzialmente mesozoica.

1.2. Geofisica - Rilievi sismici

Al momento del conferimento del Titolo Minerario, la

Scrivente era in possesso di circa 150 Km di linee sismiche

precedentemente registrate in diversi periodi sull'area, sia

dalla SNIA che da altre Societa' (linee PRM, R, BR).

Successivamente, per affinare la conoscenza di quelle aree

che ad un primo esame delle linee parevano piu' promettenti,

e' stato registrato un nuovo rilievo sismico nel periodo dal

17-11-85 al 5-12-85. Sono state registrate 10 linee sismiche (SV 206-1/10) per una lunghezza totale di Km. 91,5.

1.2.1. Modalita' operative

Il rilievo sismico e' stato eseguito dalla societa' C.G.G. di Massy (Parigi) operante sulla motonave "Lucien Beaufort" con le seguenti modalita' :

- Copertura 4800%
- Cavo traino a galleggiabilita' neutra m. 2400
- Energizzazione tipo STAR JET
- Campionatura 2 msec.
- Lunghezza registrazione 6 secondi
- Trattamento delle informazioni 6 secondi

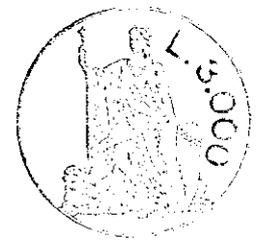
1.2.2. Mezzi impiegati

- Motonave Lucien Beaufort (battente bandiera delle Bahamas)
- Registratore SERCEL 35B
- Cavo sismico ad alta sensibilita' 2400 m. a 96 tracce
- Energizzazione STAR JET
- Radioposizionamento con il sistema Syledis

1.2.3. Elaborazione

E' stata eseguita presso il centro C.G.G. di Massy utilizzando la seguente sequenza:

- Demultiplexing
- Recupero ampiezza reale
- Deconvoluzione per la sorgente
- Deconvoluzione predittiva op. 4-232 su due finestre



- Analisi di velocita' (una ogni 2 km)
- Correzione di NMO e somma in cop. 4800%
- Statiche per la posizione della sorgente e del cavo
- Filtro F-K per rimuovere il rumore
- Filtro variabile.

1.3. Interpretazione sismica

Per l'interpretazione sono state utilizzate sia le linee gia' in possesso della Scrivente (linee PRM, R, BR), sia quelle del nuovo rilievo (linee SV206-1/10). Per tarare i segnali sismici sono state utilizzate le funzioni di velocita' dei pozzi Arabel 1, Pesaro mare 1 e Bonaventura 1.

Sono stati mappati 3 orizzonti sismici in scala 1:50.000

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

Gli orizzonti "A" e "B" rappresentano l'andamento in tempi di due riflettori nella successione del Pliocene inferiore. La cattiva qualita' delle vecchie sezioni sismiche, e la spaziatura larga fra le linee del nuovo rilievo hanno consentito di mappare gli orizzonti in esame solo in modo discontinuo; nell' allegato n. 1 vengono riassunte le piu' interessanti situazioni strutturali delineate dagli orizzonti stessi.

L' orizzonte "A", nel Pliocene inferiore parautoctono (deposto sopra gli embrici tettonici del substrato durante il

loro accavallamento), e' stato mappato nel settore nord-occidentale del permesso, dove delinea una blanda anticlinale ubicata a ridosso del fronte di accavallamento piu' interno, e da esso troncata in corrispondenza del suo fianco occidentale.

L' orizzonte "B", mappato nella porzione centro-orientale del permesso, rappresenta un riflettore individuato nella successione pliocenica compresa fra i due principali fronti di accavallamento, e definisce una blanda anticlinale ad orientamento appenninico nella quale la chiusura si realizza per pinch-out sul fianco orientale e perpendenza sugli altri lati.

L' orizzonte "C", invece, e' stato attribuito al tetto del substrato carbonatico pre-pliocenico. Allo stato attuale delle conoscenze non e' ancora possibile determinare la reale natura di tale riflettore, che probabilmente rappresenta una superficie eterocrona legata alla paleomorfologia del bacino, cosicche' nelle aree strutturalmente depresse il tetto del substrato puo' essere costituito da evaporiti messiniane, e forse anche dalle "Argille a Colombacci", mentre nelle zone di alto strutturale il riflettore in esame e' probabilmente rappresentato dallo "Schlier" e/o dal "Bisciario", se non da formazioni sensibilmente piu' antiche. L' andamento dell' orizzonte "C" e' caratterizzato da due fronti di accavallamento principali subparalleli, a direzione NO-SE,

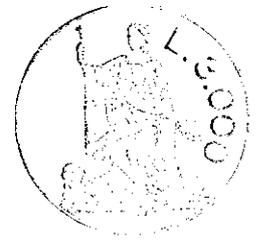
fra i quali sono compresi piccoli embrici tettonici avanscorsi lungo piani di minore entita'. I fronti di accavallamento in questione sono impostati lungo il fianco orientale di grosse pieghe anticlinaliche, mentre i fianchi occidentali di queste ultime appaiono talora interessati da faglie inverse retrovergenti di moderata entita'. L'interpretazione ha infine evidenziato, nella porzione sud-occidentale del permesso, l'esistenza di una "paleoisola", rimasta emersa per lo meno dal Messiniano al Quaternario.

1.4. Temi di ricerca

Il tema di ricerca superficiale, e principale, nel permesso, e' costituito dall'esplorazione delle intercalazioni porose prevedibili nelle successioni bacinali del Pliocene, probabilmente mineralizzate a gas nelle concessioni a Nord e a Nord-Est dell'area in esame. Le trappole individuate (All. 1) risultano ubicate nel settore compreso fra i due fronti principali di sovrascorrimento; a causa pero' del largo "grid" sismico e della qualita' delle sezioni non si e' potuto definire con precisione la geometria dei prospetti individuati. In generale si tratta di trappole di tipo strutturale ma, come deducibile da un primo esame del prospetto delineato mediante il mapping dell'orizzonte "B", esistono buoni presupposti anche per una ricerca di trappole di tipo stratigrafico e/o misto nella "fossa" compresa tra le

due principali pieghe avanscorse. In particolare tali temi possono essere perseguibili sul fianco occidentale della piega esterna, dove la successione plio-pleistocenica tende a rastremare. In queste posizioni pero' non esistono dati litologici che indichino la presenza di eventuali intercalazioni sabbiose. Nel caso in cui queste ultime possano essere ritenute presenti e' lecito ipotizzare, nella direzione di rastremazione, trappole per pinch-out, shale-out ed on-lap, soprattutto in corrispondenza della successione pliocenica. Per l'analisi di queste tematiche potrebbero essere utili sezioni sismiche ad ampiezza preservata in scala doppia.

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

2. INVESTIMENTI EFFETTUATI

Dalla data di conferimento oggi, sull'area del permesso "B.R206.SV" sono stati effettuati i seguenti investimenti :

Registrazione ed elaborazione sismica : 150 Milioni di lire
Sintesi geologica e geofisica : 70 Milioni di lire

In totale durante questa prima fase esplorativa sono stati investiti 220 milioni di lire.

3. CONCLUSIONI

Dal quadro stratigrafico-strutturale e dai risultati dell'interpretazione sismica si possono trarre le seguenti conclusioni :

a) Sono state evidenziate, nell' area del permesso, due situazioni favorevoli all'intrappolamento di idrocarburi gassosi, che coinvolgono la successione pliocenica inferiore; la piu' interessante, e' ubicata nel settore nord-occidentale del permesso ed e' rappresentata da una trappola di tipo strutturale (anticlinale). Il secondo prospetto identificato e' invece di tipo misto (anticlinale con chiusure a pinch-out sul fianco orientale) ed e' ubicato nel settore centro-orientale

dell' area.

- b) La geometria degli oggetti strutturali identificati e' probabilmente molto approssimata a causa del largo reticolo sismico e della qualita' scadente delle vecchie linee utilizzate per integrare il nuovo rilievo. In particolare, la trappola mista delineata dalle isocrone dell'orizzonte "B" richiede, per le difficolta' insite nell'affrontare questo tipo di temi, un dettaglio ben maggiore di quello attualmente possibile.
- c) Per esplorare con valide probabilita' di successo temi cosi' articolati (strutture di limitata estensione, con possibili complicazioni stratigrafiche), bisogna essere in grado di proporre ubicazioni molto precise.
- d) Non sono per ora disponibili dati litostratigrafici che confermino la presenza, nelle successioni oggetto di indagine, dei serbatoi ipotizzati.
- e) Anche il perseguimento del tema di ricerca profondo (esplorazione di intercalazioni grossolane nella successione cretacico-eocenica di transizione tra piattaforma e bacino) risulta molto prematuro dal momento che tale tema di ricerca e' basato su un'ipotesi geologica di difficile approccio e risulta particolarmente rischioso tenuto conto anche dell'attuale contingenza del mercato petrolifero.

Tenendo presente i risultati dei lavori eseguiti che

hanno confermato l'interesse dell'area per quanti riguarda i temi di ricerca relativi alla serie pliocenica, le difficoltà per una corretta ricostruzione geometrica delle situazioni individuate, gli investimenti effettuati e la considerevole entità degli investimenti previsti per effettuare la perforazione di un sondaggio esplorativo, la Scrivente si trova nella necessità di dover definire con migliore dettaglio sismico i prospetti identificati nell'area del permesso, onde scegliere l'ubicazione più appropriata.

4. PROGRAMMA LAVORI ED INVESTIMENTI PREVISTI

Nel caso in cui l'Onorevole Ministero, dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato ritenga fondata la dilazione richiesta, la SNIA si impegna ad eseguire i seguenti lavori :

a) Acquisizione di linee sismiche registrate da Società che in precedenza hanno operato sull'area del permesso e con le quali sono già in corso contatti a livello informativo. Tali linee verranno rielaborate al fine di migliorarne la risoluzione a livello delle porzioni di successione più interessanti. Una rielaborazione verrà effettuata anche su alcune delle vecchie linee già in possesso della Scrivente, in particolare su quelle che interessano le zone nelle quali sono state evidenziate le situazioni più promettenti. La lunghezza totale delle linee che si intende acquisire non sarà inferiore ai 120

Km, mentre la lunghezza totale delle linee che verranno riprocessate sara' di circa 170 Km.

Periodi di esecuzione:

Acquisizione linee : entro il primo trimestre 1988

Rielaborazione : secondo trimestre 1988

Investimenti minimi previsti:

Acquisizione linee : 360 milioni di lire

Rielaborazione : 85 milioni di lire

Interpretazione e sintesi geologica : 80 milioni di lire

b) In funzione dei risultati della interpretazione condotta sulle linee di nuova acquisizione e sui vecchi rilievi rielaborati verra' ubicato un ulteriore reticolo sismico, per dettagliare con la massima precisione possibile i prospetti precedentemente individuati, oltre a quelli eventualmente emersi col procedere della interpretazione. La lunghezza di tale rilievo dipendera' dal dettaglio che si vorra' eventualmente ottenere, una volta terminato il lavoro di interpretazione. Si ritiene che tale lunghezza potra' aggirarsi intorno ai 50 Km.

Periodo di esecuzione : appena in possesso dei risultati della interpretazione, possibilmente entro il quarto trimestre 1988.

Investimento minimo previsto

MINISTERO DELL'INDUSTRIA,
DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
DIREZIONE GENERALE DELLE MINIERE
Ufficio Affari Generali
23 GIU. 1987



(elaborazione compresa) : 125 milioni di lire

c) Nel caso in cui gli studi sismici e la sintesi geologica consentano di definire una ubicazione idonea, si procedera' alla perforazione di un pozzo esplorativo il cui obiettivo principale sara' quello di attraversare la successione pliocenica e la cui profondita' finale potra' aggirarsi intorno ai 2000-2500 m.

Inizio perforazione : entro il 31 agosto 1987

Investimento previsto : 5.400 milioni di lire

In totale dunque durante il periodo di vigenza del permesso e' previsto un investimento di 6.270 milioni di lire (220 milioni gia' spesi piu' 6.050 preventivati).

La Societa' scrivente e' disponibile per fornire ogni ulteriore precisazione e documentazione sull'attivita' svolta.

Con osservanza.

Milano, 18.6.1987

SNIA BFD S.P.A.

Si allegano alla presente relazione :

All. 1 : isocrone degli orizzonti "A" e "B"

All. 2 : isocrone dell'orizzonte "C"

All. 3 : sezione sismica SV-206-02-85