



ENI S.p.A.
Divisione Exploration & Production



**PERMESSO ALBA ADRIATICA
(ENI 100%)**

**Relazione tecnica allegata all'Istanza
di Rinuncia Volontaria del Titolo**

Autore : A. Guidi
Controllato : M.V. Murgia

AESB
Il Responsabile
L. Colombi
L. Colombi

S. Donato Milanese, Luglio 2003

INDICE



| | | |
|----------------------------------|------|----|
| 1. RIASSUNTO | pag. | 3 |
| 2. SITUAZIONE LEGALE | pag. | 3 |
| 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO | pag. | 4 |
| 3.1 <i>Evoluzione tettonica</i> | pag. | 4 |
| 3.2 <i>Obiettivo minerario</i> | pag. | 5 |
| 3.3 <i>Rocce madri</i> | pag. | 6 |
| 4. ATTIVITÀ SVOLTA | pag. | 6 |
| 4.1 <i>Geofisica</i> | pag. | 6 |
| 4.2 <i>Valutazioni minerarie</i> | pag. | 11 |
| 4.3 <i>Perforazione</i> | pag. | 12 |
| 5. CONCLUSIONI | pag. | 13 |

ELENCO FIGURE

- Fig. 1 Carta indice
Fig. 2 Pozzo Fonte Armata 1 dir - Cross line 5308



1 - RIASSUNTO

Il permesso di ricerca **Alba Adriatica (ENI 100%)** è ubicato nella regione Abruzzo e Marche, quasi totalmente compreso nella provincia di Teramo, con una sottile striscia a nord che ricade in provincia di Ascoli Piceno e copre un'area di 176,01 km² (Fig.1).

2 - SITUAZIONE LEGALE

Il permesso **Alba Adriatica** è stato conferito il 22.09.1994 alla joint venture AGIP (in seguito ENI) (45% op.) - EDG (25%) - Fina (in seguito TOTALFINA) (30%). In data 08.03.1999 EDG ha ceduto la sua quota alle altre società della j.v..

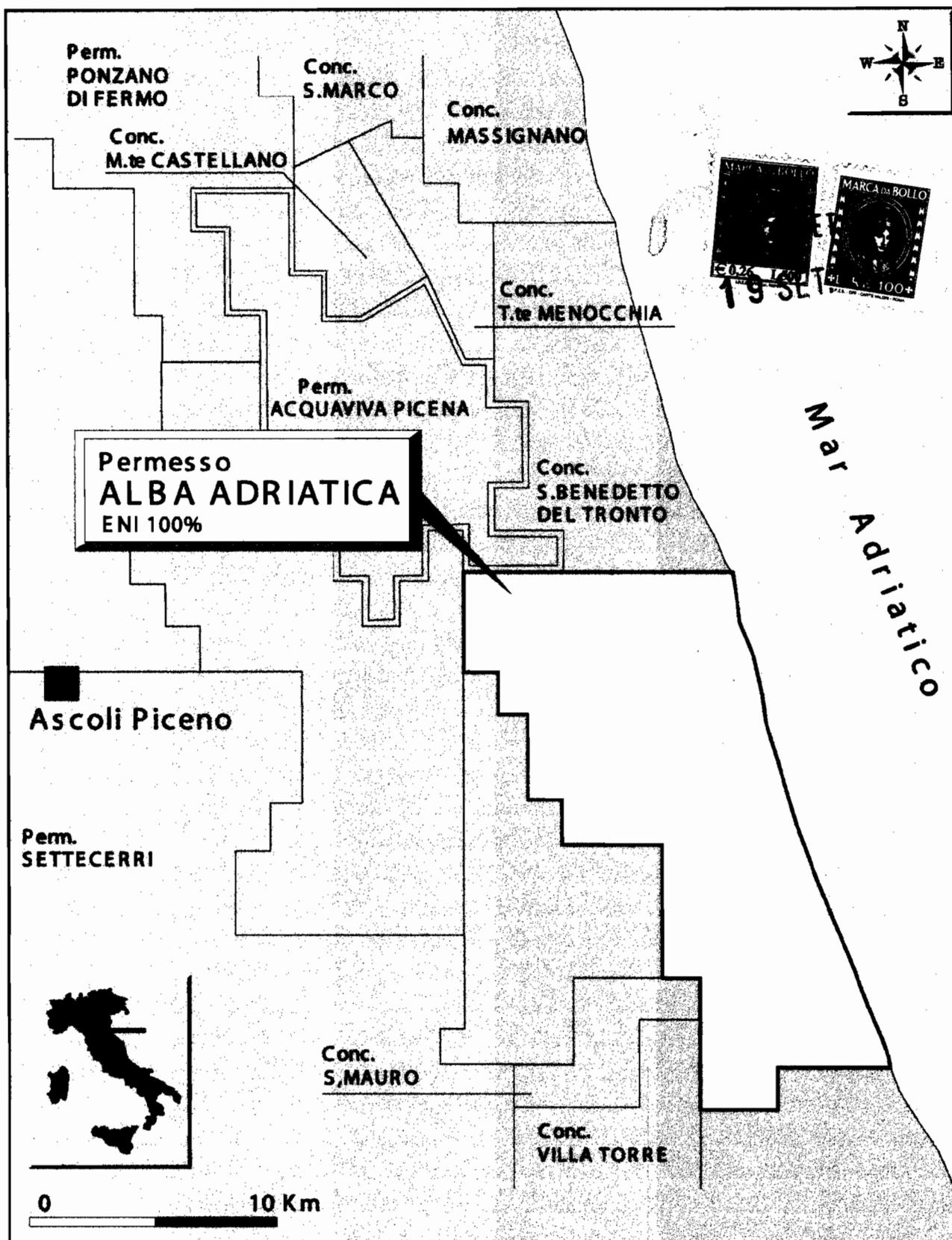
Infine il 15.09.2000 ENI ha rilevato la totalità delle quote divenendo titolare al 100%.

I dati generali del permesso, aggiornati a giugno 2003, sono i seguenti:

| Permesso | ALBA ADRIATICA |
|---------------------------------|----------------------|
| Titolarietà | ENI100% |
| Regione | Abruzzo - Marche |
| UNMIG | Roma |
| Superficie | 176,01 kmq |
| Data conferimento | 22.09.1994 |
| Scadenza obblighi sismica | 31.10.1995 (assolti) |
| Scadenza obbligo perforazione | 31.07.2000 (assolto) |
| Scadenza 1 ^a proroga | 22.09.2003 |

BACINO ANCONA/PESCARA - Permesso Alba Adriatica

CARTA INDICE



UFFICIO DISEGNO (09) CARNEMOLLA File: Figura01

Fig. 1





3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in esame è situata nel settore centro-orientale del Bacino Ancona-Pescara (BAP); questo bacino rappresenta a sua volta una porzione dell'avanfossa appenninica pliocenica in corrispondenza del fronte sepolto della catena, quindi in una posizione relativamente esterna e prossima all'avampaese adriatico.

Il BAP è formato localmente da uno spessore di alcuni chilometri di sedimenti silicoclastici plio-pleistocenici che poggiano su formazioni messiniane, rappresentate nelle zone interne dalle torbiditi di riempimento della precedente avanfossa (Flysch della Laga) e, verso l'avampaese, dalla F.ne Gessoso-Solfifera.

In posizione inferiore si trova la serie carbonatica del bacino Umbro-Marchigiano, d'età compresa tra il Trias Superiore e il Miocene medio.

3.1 - *Evoluzione tettonica*

Tutta la serie pliocenica è stata coinvolta nell'intensa tettonica compressiva dovuta all'avanzamento della catena Appenninica verso est. La presenza di orizzonti a diverso comportamento meccanico, nonché le interazioni tra compressioni tardive e contemporanea sedimentazione nell'avanfossa ha causato una notevole disarmonia nelle strutture, rappresentate principalmente da anticlinali sovrascorse.

Regionalmente si riconoscono tre principali allineamenti di thrust:

- trend interno (Ortezzano-Bellante): un "antiformal thrust stack" con le unità carbonatiche al nucleo; a livello delle sequenze plioceniche, tuttavia, le strutture sono disarmoniche e disassate rispetto alle sottostanti formazioni rigide.
- trend intermedio (strutture di M. Urano e Carassai) : discontinuo e poco rilevato;
- trend costiero : in questo trend i sedimenti pliocenici dell'avanfossa sono stati sollevati e deformati in modo del tutto indipendente rispetto al substrato (avampaese), essendo i piani di scorrimento radicati lungo l'orizzonte preferenziale delle evaporiti messiniane.

Il timing degli eventi tettonici riguardanti l'avanfossa pliocenica può essere schematizzato come segue:

Fase tardo-messiniana, responsabile dell'impilamento dei thrust nella catena (compreso il trend interno) e della creazione dell'avanfossa stessa;

Fase intra-Pliocene inferiore, nella quale si delineano il trend costiero, le strutture intrabacinali (trend intermedio) ed i conseguenti bacini di piggy back aperti: tale episodio è marcato da una unconformity regionale per lo più alla base della biozona NPP4;

Riprese successive, al termine del Pliocene inferiore e del Pliocene medio e, più blande, nel corso del Pliocene superiore, che hanno rimobilizzato in modo talvolta intenso i thrust.

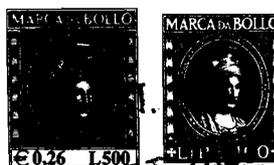
3.2 - Obiettivo minerario

L'obiettivo della ricerca è costituito da trappole strutturali, stratigrafiche o miste mineralizzate a gas, in situazione di thrust, sub-thrust o blind thrust rappresentate da sequenze torbiditiche arenaceo-argillose del Pliocene inferiore-medio, le quali si sono depositate nell'avanfossa propriamente detta e nei successivi bacini di piggy-back. Si distinguono due principali formazioni obiettivo, corrispondenti a due successive sequenze (o megasequenze) differenti per geometrie, associazioni di facies e caratteri petrofisici:

Fm. Cellino (sequenza LP0, Pliocene inferiore)

Fm. Monte Pagano (sequenze LP1-LP2, Pliocene inferiore-medio).

In qualche caso anche le intercalazioni arenacee del Pliocene superiore (seq. MP0 - MP1 - UP), riferibili alla Fm. Carassai, possono rivestire interesse esplorativo.





3.3 - Rocce madri

Le rocce madri sono intra-reservoir, essendo rappresentate dalle argille plioceniche intercalate alle sabbie delle formazioni obiettivo. La genesi degli idrocarburi gassosi è legata a processi bio-diagenetici ai quali è sottoposta la materia organica a temperature non superiori a 70° C. I medesimi livelli che costituiscono le rocce madri rappresentano efficaci coperture, anche quando il loro spessore è limitato a pochi metri.

4 - ATTIVITÀ SVOLTA

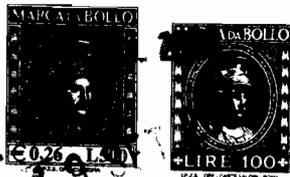
Durante il primo periodo di vigenza e la successiva proroga triennale, la joint venture prima ed ENI poi, ha eseguito un'intensa attività di prospezione geofisica e numerose valutazioni geo-minerarie oltre alla perforazione di un sondaggio esplorativo. Di seguito sono descritti più in dettaglio i principali studi finalizzati in questi anni.

4.1 - Geofisica

L'attività geofisica svolta durante il periodo di vigenza ha compreso:

Costituzione di un data base comune alla j.v. e reprocessing dello stesso: sono stati rielaborati circa 330 km di linee sismiche 2D (1995/96); tale operazione ha permesso di costruire linee merge terra - mare a partire da profili on-shore e off-shore, acquisiti nel corso di diverse campagne.

Costo: 300 M Lit (circa 155 K Euro)



Caricamento dati su W.S.

Costo: 130 M Lit (circa 67 K Euro)

Interpretazione: su W.S. dei dati 2D (1995/96) **Costo: 100 M Lit (circa 52 K Euro)**

Acquisizione del rilievo 3D vibroseis "Alba Adriatica" (1997), che ha rappresentato l'impegno più oneroso sostenuto dalla Joint Venture;

Costo compreso il processing: 4300 M Lit (circa 2.220 K Euro)

Qui di seguito sono riportate le principali caratteristiche tecniche del rilievo sismico.

| | |
|----------------------------------|--|
| Tipo di acquisizione | : Land |
| Anno di acquisizione | : 1997 |
| Contrattista | : RIG |
| Superficie | : 79.5 Km ² |
| Source | : Vibroseis |
| Numero delle linee di geofoni | : 6 |
| Numero delle stazioni di geofoni | : 120 |
| Distanza tra le stazioni | : 40 m |
| Distanza tra le linee | : 640 m |
| Numero traverse/blocco | : 2 |
| Numero shots/traversa | : 24 |
| Distanza tra gli shot points | : 80 m |
| Shot configuration (in-line) | : Double asimm. split |
| Campionamento | : 4 msec |
| Max offset teorico in-line | : 3580 m |
| Max offset teorico x-line | : 2520 m |
| Copertura nom. | : 30* |
| | |
| Tipo di acquisizione | : Transitional |
| Anno di acquisizione | : 1997 |
| Contrattista | : RIG |
| Superficie | : 93.4 Km ² (38.4 Km ² in overlap) |

| | |
|---|----------------|
| Source | : Vibroseis |
| Numero delle linee di geofoni | : 4 |
| Numero delle stazioni di geofoni (transizione) | : 105 (125) |
| Numero delle stazioni di geofoni (terra) | : fino a 75 |
| Distanza tra le stazioni | : 40 m |
| Distanza tra le linee | : 540 m |
| Numero traverse/blocco | : 7 |
| Numero shots/traversa | : 35 |
| Distanza tra gli shot points | : 80 m |
| Shot configuration (in-line) | : Asimm. Split |
| Campionamento | : 4 msec |
| Max offset teorico in-line | : 5140 m |
| Max offset teorico x-line | : 2200 m |
| Max offset "far" teorico | : 5591 m |
| Copertura nom. | : 35* |



Il lavoro aveva come scopo principale quello di fornire una corretta immagine sismica del sottoscorsio; i parametri di acquisizione e l'area di copertura erano stati individuati di conseguenza.

Il progetto originario ENI, che prevedeva un merge di dati di acquisizione marini (airgun) e terrestri, non si è potuto realizzare interamente a causa del divieto di acquisizione sismica a mare entro le tre miglia marine, notificato dal Ministero dell'Ambiente, ufficio ICDM, il 21/10/1996.

Conseguentemente l'Operatore ha cercato di minimizzare la perdita di copertura per le CDP off-shore, con punti di vibrata lungo la spiaggia e registrazioni off-end mediante idrofoni calati a fondo mare con catene fisse.

Il volume sismico è stato quindi processato da ENI e, successivamente, si è anche provveduto all'estrazione di un cubo di coerenza, utile nella definizione dei piani di discontinuità (faglie, unconformity) o nell'individuazione di corpi sedimentari canalizzati.



Nonostante il tentativo di ridurre al minimo la perdita di copertura, la qualità della sismica nella parte meridionale del rilievo si presenta piuttosto scadente. Le CDP offshore sono caratterizzate da copertura bassa o molto bassa e da offset decisamente lunghi, con evidenti effetti negativi sul segnale sismico, che non permette una corretta investigazione del sottoscorsio.

Interpretazione e mappatura su "Work Station" dei dati sismici 2D e 3D: Il grid 2D, per un totale di 1500 km di linee, è stato utilizzato per la calibrazione sismica con pozzi al di fuori dell' area 3D o nella sua parte più meridionale, dove la qualità di questo rilievo risultava insufficiente. **Costo: 50 M Lit (circa 26 K Euro)**

Reprocessing rilievo 3D "Alba Adriatica" (1999) **Costo: 270 M Lit (circa 139 K Euro)**

Interpretazione e mappatura su work station del dato 3D, riprocessato nel corso del 1999 da CGG, integrato dalle linee 2D (1999-2000). Le considerazioni sulla prospettività del Permesso riportate più avanti sono basate essenzialmente su questo lavoro. **Costo: 100 M Lit (circa 52 K Euro)**

Reprocessing e merge di 8 linee sismiche 2D (1999/2000) eseguito presso la CGG per un totale di circa 63 km. **Costo: 70 M Lit (circa 36 K Euro)**

1. 1-80-PM-6-LF + 1-75-PM-02 (22 km, linea strike lungo costa)
2. 1-82-PM19 + 1-75-BR-123-17-(LF) (13,3 km, linea dip)
3. 1-82-PM1 + 1-81-BR-164-5-(LF), corrisponde a MRG-4-95-32, elaborata da Agip (dip, 15 km)
4. 1-82-PM5 + 1-81-BR-164-5-(LF), corrisponde a MRG-4-95-33, elaborata da Agip (dip, 13 km)

Acquisizione della linea sismica 2D TE 99-338 Vibroseis (1999) con direzione strike N-S e lunghezza di ca. 18 km lungo la S.S. Adriatica, vicino alla linea di costa. **Costo: 410 M Lit (circa 212 K Euro)**



Parametri di acquisizione:

| | | |
|-----------------------|---|-------------|
| Energy source | : | Vibroseis |
| Number of groups | : | 240 |
| Group interval | : | 35 m |
| Spread configuration | : | Split symm. |
| Coverage | : | 12000% |
| Source interval | : | 35 m |
| Number of vibrators | : | 4 |
| Number of geophones | : | 24 |
| Pattern configuration | : | linear |
| Number of lines | : | 1 |
| Total pattern length | : | 35 m |
| Sample rate | : | 2 msec |

Sia il reprocessing che la nuova acquisizione sono stati intrapresi al fine di migliorare la definizione della prospettività del sottoscorsco nella parte meridionale del Permesso Alba Adriatica, dove il dato 3D è insufficiente o addirittura assente.

Correlazione tra i pozzi Fonte Armata 1dir, Torrente Vibrata 1 e Martinsicuro Mare 1 (2001): consistente in una rielaborazione del sismogramma sintetico poi legato alla sismica. **Costo: 30 M Lit (circa 15.5 K Euro)**

"Depth imaging" della sismica mediante un processing 3D Pre Stack Depth Migration (2002). Questa operazione, che implica una nuova analisi dei campi di velocità, è stata mirata ad ottenere una corretta definizione strutturale del sottoscorsco, considerati gli esiti non risolutivi dei processing 2D e 3D convenzionali.

Il processing Pre Stack Depth Migration è stato preceduto da test preliminari, che hanno confermato l'attendibilità del dato ottenuto, specie nel settore più meridionale del rilievo 3D. **Costo: 75 K Euro**

L'utilizzo della Pre Stack Depth Migration ha permesso principalmente di:

- migliorare in modo sostanziale l'immagine sismica del sottoscorsco ed in particolare degli orizzonti più profondi;



| <i>Pozzo</i> | <i>Anno</i> | <i>TD</i> | <i>Formazione</i> | <i>Esito</i> |
|---------------------|--------------------|------------------|--------------------------|---------------------|
| MARTINSICURO 1 | 1955/56 | 3012 | Cellino | Sterile |
| TORTORETO LIDO 1 | 1963/64 | 2350 | Monte Pagano A | Sterile |
| COLONNELLA 1 DIR | 1981/82 | 3663 | Monte Pagano A | Sterile |
| TORRENTE VIBRATA 1 | 1982 | 3001 | Cellino B | Sterile |
| MARTINSICURO M. 1 | 1989/90 | 4363 | Monte Pagano B | Sterile |

Per integrare i dati di pozzo con la sismica sono stati elaborati, tramite decimazione e trasformazione in tempi, i dipmeter dei tre pozzi più recenti (Colonnella 1 Dir, Martinsicuro Mare 1 e Torrente Vibrata 1); l'analisi dei dipmeter si è rivelata una di volta di più fondamentale per una buona definizione del modello strutturale in aree di sovrascorrimento.

Revisione log registrati nel pozzo Torrente Vibrata 1: (luglio 1999) che è risultata decisiva nel rivalutare il potenziale del prospect Fonte Armata, già individuato nei precedenti studi. **Costo: 10 M Lit (circa 5,2K Euro)**

Studio sedimentologico-stratigrafico sul Pliocene del Bacino Ancona-Pescara (2001). Questo lavoro comprende, tra l'altro, una revisione dei tagli bio-stratigrafici di quasi tutti i pozzi perforati nell'area in esame. **Costo: 60 K Euro**

Gli investimenti totali per le valutazioni minerarie, espressi in euro, ammontano a circa **65 K Euro**.

4.3 - Perforazione

Nel periodo settembre/novembre 2000 è stato perforato il pozzo Fonte Armata 1 dir. che ha raggiunto una profondità finale di 3177 m.



L'obiettivo principale del sondaggio erano le sabbie della F.ne Monte Pagano (seq. LP1) che avevano dato manifestazioni a gas nel vicino sondaggio Torrente Vibrata situato down dip rispetto a Fonte Armata.

Le alte saturazioni in acqua evidenziate dai log (70% - 85%) hanno fatto ritenere non economico l'accumulo di idrocarburi presente e quindi il sondaggio, classificato come sterile, è stato tappato e abbandonato.

Costo: 6000 K euro

5 - CONCLUSIONI

L'insuccesso dei pozzi già perforati nell'area del Permesso Alba Adriatica non ne ha completamente pregiudicato il potenziale esplorativo. Infatti tutti i pozzi (ad eccezione di Martinsicuro 1) non sono stati perforati in struttura; conseguentemente i loro esiti negativi non devono essere considerati decisivi per una valutazione mineraria dell'area.

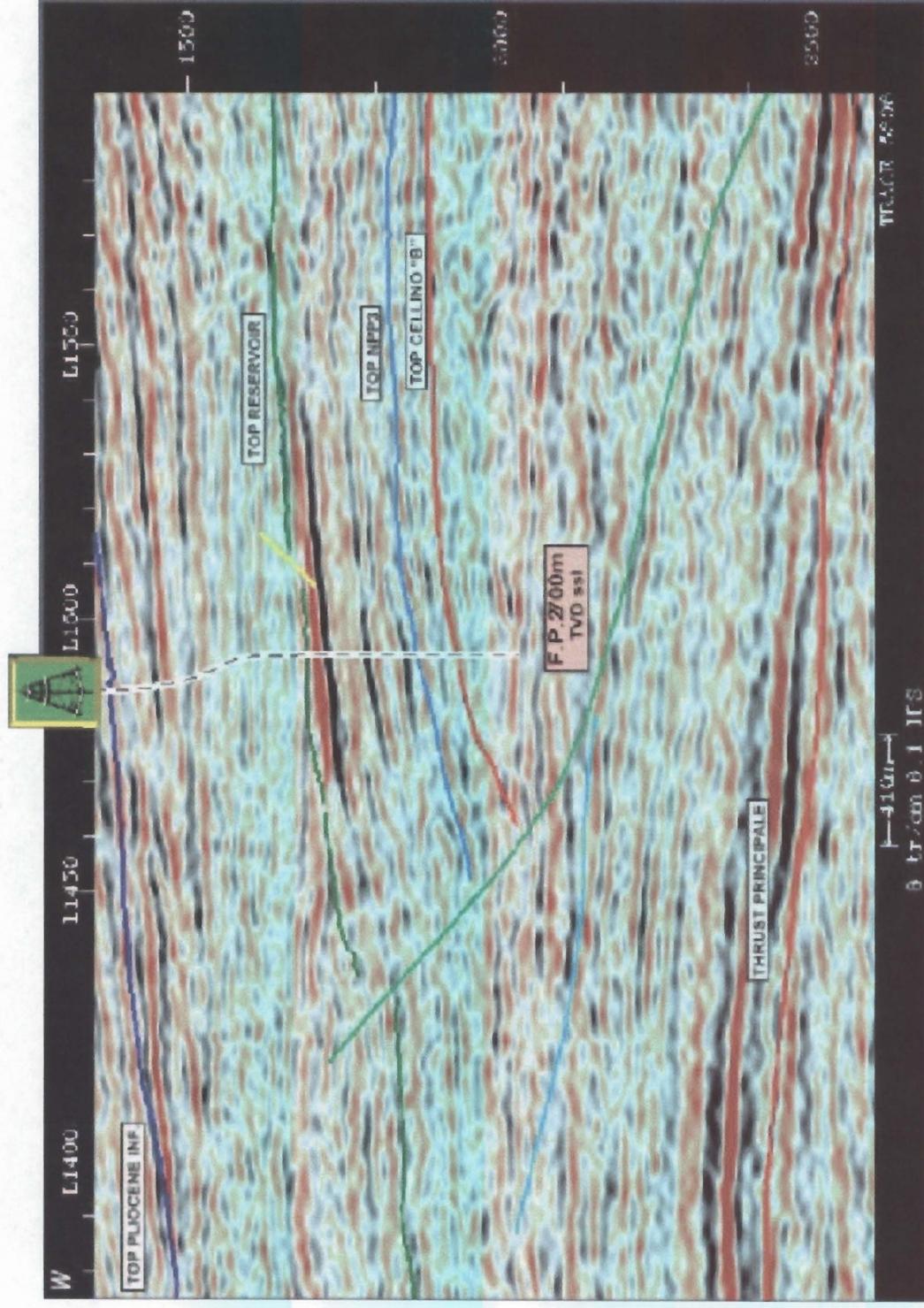
Il pozzo Fonte Armata 1 Dir (Fig. 2), perforato nel 2000 con una TD 3177 m, ha testato una struttura rappresentata da un' anticlinale allungata in senso NNW-SSE, all'interno dell' "hanging wall" del sovrascorrimento rappresentante il trend costiero. Lungo la zona crestale della struttura era stata individuata una chiara anomalia sismica, che definisce l'area prospettiva.

Il target principale era costituito da un livello sabbioso intra Montepagano (sequenza LP2 - Pliocene Inf.), mentre un obiettivo secondario è rappresentato dalle sabbie della F.ne Cellino. Il pozzo è stato dichiarato sterile in quanto i livelli mineralizzati erano estremamente esigui in quanto, data la situazione strutturale, è probabilmente mancato il "sealing".

I lavori eseguiti, in particolare l'interpretazione e la mappatura del dato 3D riprocessato nel 1999, nonché la PSDM, hanno dimostrato un residuo potenziale esplorativo, specie per quanto riguarda l'unità sovrascorsa, in cui è stato evidenziato un prospect, oltre ad alcuni lead profondi ubicati nel sottoscorsor.

BACINO ANCONA-PESCARA Permesso ALBA ADRIATICA

Pozzo Fonte Armata 1dir - xline 5308



Giugno 2003

Fig.2



L'interpretazione è stata in seguito sostanzialmente confermata dall'ultima valutazione geo-mineraria eseguita, la quale si è avvalsa dei dati 3D riprocessati da CGG nel 1999 e della PSDM del 2002.

Nel prospect individuato, sono stati riconosciuti cinque target sovrapposti, riferibili in realtà a play diversi, tutti caratterizzati da anomalie di ampiezza più o meno coerenti. Tra questi obiettivi se ne distinguono due superficiali, non considerati nella valutazione mineraria del prospect a causa delle ridotte dimensioni e del rischio minerario elevato, e tre più profondi, di possibile interesse esplorativo.

Per quanto concerne il potenziale esplorativo del sottoscorsor, la valutazione geo-mineraria del 1998, basata sull'interpretazione del dato 3D originale, aveva messo in luce la presenza di una certa prospettività, specie a livello degli orizzonti più profondi.

Il "play concept" per tali strutture era rappresentato da trappole anticlinaliche chiuse per pendenza a quattro vie, mentre il reservoir poteva essere costituito dai livelli sabbiosi delle F.ni Montepagano e Cellino.

L'interpretazione del reprocessing CGG del 1999 ha confermato solo parzialmente il potenziale minerario del sottoscorsor, così come la PSDM; va rimarcato, però, che il potere risolutivo del dato sismico 3D riprocessato non è ancora sufficiente, così come quello della sismica 2D riprocessata o di nuova acquisizione

In definitiva, il tema minerario profondo d'Alba Adriatica non risulta ancora maturo per essere esplorato direttamente, tenuto conto anche dell'incertezza riguardante la presenza di livelli reservoir con buone caratteristiche petrofisiche.

Gli studi eseguiti durante il periodo di vigenza, in particolare l'interpretazione sismica più recente basata sul 3D riprocessato, hanno confermato un residuo potenziale minerario del Permesso Alba Adriatica.

Tuttavia, la valutazione geologico-mineraria ed economica del prospect individuato non ha fornito al momento riscontri tali da potere giustificare l'investimento necessario per un pozzo esplorativo.

Pertanto la Società scrivente presenta Istanza di Rinuncia Volontaria al Titolo.