



CONCESSIONE "MONTE STROMBONE"

**RELAZIONE FINALE
DELLA CONCESSIONE**

**IL RESPONSABILE
Esplorazione e Giacimenti
Dr. Livio Pelamatti**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "L. Pelamatti", written in a cursive style.

Fornovo di Taro, Settembre 1998

INDICE

1) RIASSUNTO	Pag. 3
2) SITUAZIONE LEGALE	Pag. 4
3) LAVORI SVOLTI	Pag. 4
4) MODELLO MINERARIO	Pag. 6
5) INTERPRETAZIONE SISMICO-STRUTTURALE	Pag. 8
6) POZZO SALA 1 DIR. - 1 DIR. A	Pag. 9
7) CONCLUSIONI	Pag. 9

FIGURE

Fig. 1	Carta indice
Fig. 2	Modello strutturale e deposizionale dell'Avanfossa Appenninica
Fig. 3	Linea sismica PZ-538-85

ALLEGATI

<i>mappe</i> All. 1	Sezione geologica Sala 1 Dir-S. Chirico 1
All. 2	Correlazione Log dei Pozzi Sala 1 Dir.-S. Chirico 3-Sala 1 Dir. A
<i>mappe</i> All. 3	Mappa Isobate Unconformity 6
All. 4	Sezione Sismica PZ-692-94
All. 5	Sezione Sismica PZ-690-94
All. 6	Sezione Sismica 2-MA-10



Spi

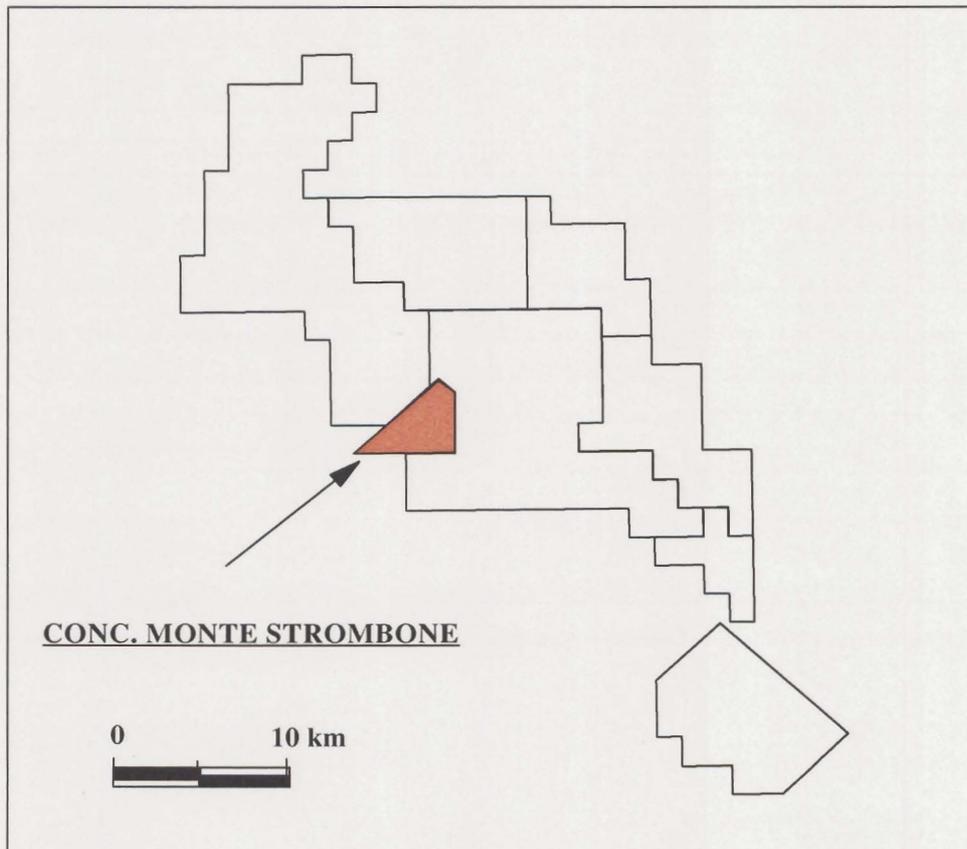
Società Petrolifera Italiana

Concessione

“MONTE STROMBONE”



Carta Indice



1. RIASSUNTO

L'esplorazione petrolifera nell'alta valle del Bradano, in provincia di Potenza, fu iniziata nei primi anni sessanta nel permesso di ricerca denominato Tolve. L'esito di questa prima campagna fu sostanzialmente negativo anche se portò al rilascio della piccola Concessione di Monte Strombone per la produzione del gas rinvenuto al pozzo S. Chirico 3.

Una seconda campagna esplorativa iniziata, con più moderne tecniche di rilievo sismico, alla fine degli anni settanta portò al rinvenimento di olio al pozzo Strombone 2 Dir.

Mentre gli impegni di ricerca, assunti con l'istanza di Concessione e con le successive integrazioni al programma lavori sono stati assolti, i lavori di sviluppo sono stati procrastinati dai titolari succedutisi nel tempo per una serie di ragioni obiettive:

scarsa produttività della formazione nel caso delle scoperte ad olio;

la distanza dalle facilities nel caso dei ritrovamenti a gas, anche se la scoperta del campo a gas di Masseria Pepe 1 Dir A ed il suo allacciamento alla centrale di Monte Verdesse portarono alla riduzione della distanza delle infrastrutture;

Per un concorso di cause, dunque, i progetti di sviluppo non hanno mai raggiunto la soglia minima di redditività ed i pozzi vennero chiusi minerariamente.

Con lo scopo di effettuare la revisione geomineraria della concessione, nel 1994 vennero registrate nuove linee sismiche che unitamente alla rielaborazione di tutta la sismica esistente effettuata nel 1993, ha permesso a SPI di eseguire, prima della scadenza della Concessione, un ultimo lotto di lavori esplorativi che avrebbero consentito, in caso di esito positivo, la produzione di gas anche dalle vecchie scoperte.

Tra questi lavori, la reinterpretazione strutturale dei dati sismici aveva definito la presenza ad W del pozzo S. Chirico 3 di una culminazione up-dip della sequenza mineralizzata.

Il pozzo Sala 1 Dir., eseguito nel periodo Febbraio-Marzo 1998, ha esplorato la culminazione in oggetto evidenziando la mancanza dell'orizzonte mineralizzato per erosione tettonica. Il successivo side-track studiato in maniera da raggiungere il livello mineralizzato nello stesso comparto strutturale investigato dal pozzo S. Chirico 3, ad una distanza orizzontale di 150m, ha messo in evidenza la mancanza delle sabbie mineralizzate e la presenza di una sequenza litologica diversa. Viene dunque confermato il modello più regionale di migrazione del sistema fronte-avanfossa, secondo il quale genesi e distribuzione delle sabbie sono legate alle modalità di deposizione delle correnti di torbida caratterizzate da canali adduttori, generalmente trasversali ai trend strutturali, in posizione interna e lobi e fan variamente ridistribuiti parallelamente alle strutture in posizione più esterna. Ovviamente ciò limita le dimensioni areali dei corpi sabbiosi nei settori più interni dell'avanfossa. La continua evoluzione tettonica che ingloba progressivamente i settori più interni dell'avanfossa ha ulteriormente complicato il panorama esplorativo facendo sì che l'immagine strutturale non costituisce il fattore determinante nella distribuzione delle possibili mineralizzazioni. I risultati minerari del pozzo Sala 1 Dir e 1 Dir. A hanno di fatto drasticamente ridotto le potenzialità della Concessione, confermando la natura discontinua dei reservoir incontrati al pozzo S. Chirico 3 e quindi l'esigua quantità riserve di idrocarburi.

2. SITUAZIONE LEGALE

La Concessione è stata accordata con D.M. 6.11.1969 alla Soc. MONTECATINI EDISON per la durata di trent'anni a decorrere dal 19.09.1968.

Con D.M. 18.03.1976, la concessione è stata trasferita alla Soc. SEAGULL EXPLORATION ITALY.

Con D.I. 30.08.1978, la titolarità della concessione è diventata la seguente:

- AGIP S.p.A.	55% (R.U.)
- SEAGULL EXPLORATION ITALY	45%

Con D.I. 16.06.1981, l'AGIP S.p.A. è diventata unica titolare della concessione.

Con D.M. 20.01.1993 l'intera titolarità della concessione è stata trasferita alla PETREX S.p.A. e successivamente con D.M. 09.05.1996 intestata alla SOCIETA' PETROLIFERA ITALIANA S.p.A. a seguito di cambiamento di denominazione sociale della Società.

La concessione è scaduta in data 19.09.1998.

3. LAVORI SVOLTI

Nel programma lavori allegato all'istanza di Concessione denominata Monte Strombone del 6/9/1968, la Società AMI, all'epoca titolare del permesso Tolve, prevedeva di :

- acquisire alcune linee sismiche
- perforare un pozzo di delineazione

entro due anni dalla data di vigenza della Concessione mentre rimandava la stesura del piano di coltivazione in attesa di conoscere i risultati di questi lavori.

La SEAGULL richiedendo, in data 11/7/1973, l'autorizzazione al trasferimento del titolo a proprio carico, prevedeva, con nota del 31/1/1974, di eseguire i seguenti lavori:

- rielaborazione sismica
- revisione litostratigrafica
- eventuale perforazione di un pozzo

entro due anni dalla data di comunicazione del decreto di trasferimento.

Il 28/5/1975, non essendo ancora apparso il suddetto decreto, la Seagull proponeva un nuovo programma lavori comprendente la perforazione di un pozzo atto a delineare il ritrovamento di S. Chirico 3.

Successivamente la Concessione non e' stata gravata da altri impegni di lavoro.

Dalla data di vigenza della Concessione sono state acquisite, dai diversi titolari, le seguenti linee sismiche:

1968 (Ottobre)	2-OL-10
1969	2-MA-9
	2-MA-10
	2-MA-11
	2-OL-15
	2-OL-16
	2-OL-17
1976	MAF-76-01
	MAF-76-03
1977	PZ-318-77
1978	PZ-342-78
	PZ-344-78
1979	PZ-383-79
	PZ-340-79
1981	PZ-449-81
	PZ-453-81
1985	PZ-537-85
	PZ-538-85
	PZ-539-85
	PZ-549-85
1994	PZ-690-94
	PZ-692-94
	PZ-693-94
1995	PZ-713-95

Nel corso del 1993 la Società' PETREX ha rielaborato tutte le linee sismiche ad esclusione di
2-OL-16
2-MA-11
PZ-453-81.

L'attività' di perforazione espletata ha comportato l'esecuzione di tre pozzi:

POZZO	INIZIO	FINE	ESITO	OPERATORE
STROMBONE 1	7/11/1971	7/12/1971	DRY	ITALMINERARIA
STROMBONE 2 DIR.	3/11/1977	28/2/1978	OLIO	MONTECATINI
SALA 1 DIR-1 DIR A	22/2/1998	14/3/98	DRY	SPI

4. MODELLO MINERARIO

4a. Mineralizzazioni e manifestazioni

I diversi sondaggi eseguiti nell'area della Concessione hanno portato ai seguenti risultati minerari:

S. Chirico 3

Rinvenuta una mineralizzazione a gas nell'intervallo 1406 - 1421 TR con GDT, mentre i calcari, obiettivo primario, sono risultati sterili.

Il livello venne interessato, prima della chiusura mineraria (1987), da due prove di produzione.

La prima eseguita nel periodo Maggio-Settembre 1966 con la sola registrazione delle pressioni di testa e la seconda nel luglio 1985 con registrazione anche delle pressioni di fondo.

L'analisi dell'ultima prova mostra una buona capacità produttiva dell'area immediatamente circostante il pozzo, ma evidenzia barriere di permeabilità a breve distanza dal foro.

I dati di pressione indicano, dunque, che l'accumulo ha un'estensione limitata e che le portate stabilizzate sono molto basse.

Strombone 1

Rinvenuta una mineralizzazione a gas sotto la coltre alloctona negli intervalli 1427-1430 e 1453-1457 da TR. L'obiettivo originario del pozzo era di perforare updip le sabbie di San Chirico 3.

I livelli mineralizzati in quest'ultimo non sono però correlabili con le sabbie sopradette e la sismica non evidenzia alcuno sviluppo planimetrico del livello stesso.

Strombone 2 Dir

Rinvenuto olio al top della successione calcarea nell'intervallo 1946-1999m RT (1907-1855m TVD). La mineralizzazione ad olio è stata messa in evidenza dai DST n. 1 e n.2 eseguiti nel gennaio 1978 e dalla prova di produzione del marzo 1978, replicata, in seguito, nel luglio dello stesso anno. L'analisi di queste prove ha messo in evidenza che l'erogazione avviene attraverso fratture principali che intersecano il pozzo e sono connesse ad una rete secondaria di fratture decisamente limitata. La bassissima porosità primaria (rilevata dalle carote) e la conseguente ridottissima permeabilità di matrice non sono in grado di alimentare la rete di fratture se non con portate bassissime. Nel corso della prova del marzo 1978 si ebbero in spontanea portate di circa 100 mc/g per 6 ore. In seguito tali portate non si sono più verificate se non con sollevamento artificiale in lifting di azoto e per brevi periodi di erogazione.

Per quanto riguarda la produttività della rete di fratture intercettate dal pozzo occorre notare che essa non è in grado di assicurare portate stabilizzate notevoli. Nella prova prolungata del giugno 1981 la portata con lifting di azoto è scesa da 46 a 8 mc/g in poco più di 4 giorni nonostante siano stati applicati, per effetto del lifting, delta P dell'ordine di 80-90 Kg/cmq. Contemporaneamente si è avuto un aumento del water cut dal 32 al 75%.

È da notare che il tentativo con acid frac di estendere le fratture in giacimento fino ad incontrare le altre zone fratturate non ha avuto ripercussioni sulla produttività del pozzo che è rimasta invariata: questo tentativo esclude la presenza di altre fratture nelle immediate vicinanze del pozzo.

La stima statica dell'OOIP, pari a 20MMbbl, non è sufficiente a giustificare lo sviluppo del ritrovamento.

4b. Stratigrafia

In base a recenti studi sismostratigrafici, biostratigrafici e sedimentologici, eseguiti in AGIP, la successione terrigena del Bacino Lucano è stata organizzata in 10 sequenze separate da superfici fisiche.

Nello studio citato si propone anche una nuova litostratigrafia che distingue dal basso verso l'alto, due grandi gruppi

GRUPPO	FORMAZIONI
FERRANDINA (Pleistocene)	BASENTO/FERRANDINA
PISTICCI (Plioc. M.-Pleist. Inf.)	OPPIDO LUCANO/PISTICCI CANDELA MONTESTILLO PALINO

Nella Concessione Monte Strombone non è sempre stato possibile vincolare l'interpretazione sismostratigrafica al citato schema stratigrafico-deposizionale, ma quello che è più importante dal punto di vista minerario è la distribuzione delle facies nei vari sistemi deposizionali.

Il modello di riempimento di bacino prevede che, con alloctono attivo e avanfossa subsidente, l'entry point abbia direzione antiappenninica e le torbide vengano poi ridistribuite in direzione appenninica dalle correnti marine.

All'interno dei sistemi torbiditici riconosciuti nel Pliocene Superiore si è potuto notare che i pozzi mineralizzati si trovano sui bordi di questi sistemi in trappole strutturali ovvero miste.

Questa ricostruzione permette di localizzare le zone di interesse minerario sulle ali dei depositi torbiditici.

4c. Tettonica

L'area della Concessione Monte Strombone si colloca nel settore centro meridionale dell'Avanfossa Bradanica (Bacino Lucano).

Il Substrato prepliocenico è costituito dai carbonati della Piattaforma Apula, i cui termini Mio-Eocenici e Cretacei sono stati incontrati dai sondaggi dell'area.

Le sequenze carbonatiche sono generalmente interessate da faglie estensionali a direzione appenninica. Localmente e nei settori più interni, le spinte orogenetiche hanno generato l'inversione della tettonica da distensiva a compressiva e transpressioni lungo lineamenti antiappenninici.

La successione terrigena pliocenica inizia con il Pliocene medio, caratterizzato da una deposizione discontinua di breccie calcaree (Breccie di Villalfonsina) e quindi da una sequenza di argille marnose che evolvono verso l'alto ad alternanze di sabbie e argille del Pliocene sup.-Pleistocene.

Si tratta di un sistema deposizionale torbido, sviluppato sia longitudinalmente che trasversalmente rispetto all'asse del bacino, e controllato dalla morfologia e dai movimenti tettonici del substrato.

Le spinte occidentali delle coltri alloctone, il cui fronte di massimo avanzamento si trova ad oriente della concessione, troncano e deformano quasi tutta la successione clastica.

Questi sedimenti poi vengono parzialmente ricoperti dall'alloctono, che avanzando progressivamente da SW verso NE, presenta una superficie di ricoprimento diacrona.

La tettonogenesi sviluppatasi in diverse fasi ha interessato la sequenza terrigena controllandone la strutturazione e determinandone la disarticolazione in diversi corpi porosi separati da faglie inverse.

5. INTERPRETAZIONE SISMICO-STRUTTURALE

Una reinterpretazione sismica è stata eseguita con lo scopo di determinare le potenzialità geominerarie della concessione e pianificare la perforazione di un pozzo esplorativo con obiettivo la sequenza mineralizzata in S. Chirico 3. Essa è stata condotta su diversi *vintages* opportunamente riprocessati. Gli orizzonti interpretati sono stati selezionati dopo una analisi regionale in base alla loro continuità e caratterizzazione sismica. La calibrazione è stata eseguita sui pozzi dell'area, in particolar modo Masseria Pepe 1, Orsino 1 e che presentano una sequenza plio-quadernaria piuttosto completa.

L'assetto strutturale attuale nella concessione risulta determinato dalla messa in posto da W, delle unità alloctone. L'evento deformativo più recente, di età plio-pleistocenica, ha originato la migrazione delle avanfosse in una sequenza spazio-temporale propagantesi da W verso E e dal basso verso l'alto. Tali avanfosse sono marcate da *unconformity* regionalmente estese che vengono successivamente inglobate nei *thrusts* avanzanti.

La interpretazione sismica è stata focalizzata alla ricostruzione strutturale ed alla identificazione dei limiti delle sequenze deposizionali principali (*Unconformity* da 1 a 6) al cui interno si distribuiscono i corpi sabbiosi che rappresentano il target principale della ricerca nell'area (Fig. 2).

All'interno della concessione sono state riconosciute trappole stratigrafico-strutturali per deformazione indotta dall'avanzamento dell'alloctono, al cui fronte si rinvengono le trappole prevalentemente stratigrafiche legate alla distribuzione di lobi torbido. Si osserva che le sequenze vanno in *onlap* sulla rampa della Piattaforma Apula verso oriente. E' stato osservato inoltre il *draping* delle sequenze terrigene su strutture di inversione e/o transpressione del substrato carbonatico pre-pliocenico. Mentre in posizione esterna (pozzi Orsino 1 e Masseria Pepe 1 nella Concessione Orsino) indicatori diretti di presenza di idrocarburi, quali anomalie di ampiezza del segnale sismico, sono chiaramente riscontrabili, nella Concessione M. Strombone tali indicatori sono difficilmente identificabili per la distorsione e diffrazione del segnale sismico indotte dalla presenza dell'alloctono e per l'estrema discontinuità dei reservoir.

Il sondaggio Sala 1 Dir era stato programmato con lo scopo di esplorare una anticlinale nel terrigeno plio-pleistocenico collocata al di sotto del fronte esterno dei *thrusts* su una riattivazione in transpressione dei carbonati sottostanti. Il reservoir era costituito dai livelli sabbiosi della sequenza rinvenuta mineralizzata a gas in S. Chirico 3 (intervallo 1406-1421m RT) (Sabbie di S. Chirico) e localmente rappresentati dalla *Unconformity* 6.

6. POZZO SALA 1 DIR. -1 DIR. A

Il pozzo Sala 1 Dir. è stato eseguito nel periodo 27/1-14/3/1998, i risultati della perforazione indicano che la base dei *thrust* si trova in posizione più bassa di quanto interpretato sismicamente ed ha eliso i livelli sommitali della sequenza 'Sabbie di S. Chirico' (Fig. 3). Come da programma è stato eseguito il *side track* Sala 1 Dir. A con obiettivo il livello rinvenuto mineralizzato al pozzo S. Chirico 3 ad una distanza orizzontale di 150m a N del pozzo di scoperta. Il *side track* non ha incontrato il livello mineralizzato. Il pozzo è stato quindi chiuso minerariamente.

La successiva interpretazione log ha evidenziato una chiara correlazione per i livelli inferiori della sequenza al di sotto della *Unconformity* 6, infatti un livello conglomeratico (All. 2 e 3) è stato riconosciuto sia nel pozzo Sala 1Dir.-1 Dir. A che nei pozzi S. Chirico 1 e 3, ma ha ulteriormente indicato però una sequenza nel pozzo Sala 1 Dir. A diversa da quella del pozzo di scoperta. Si conferma quindi l'ipotesi di corpi sabbiosi coalescenti e di limitata estensione depositi verosimilmente da correnti di torbida trasversalmente alle unità strutturali in analogia con quanto osservato in situazioni più esterne (orientali).

7. CONCLUSIONI

Gli studi geologici e geofisici e le perforazioni eseguiti nella Concessione Monte Strombone hanno confermato il modello più regionale di migrazione del sistema fronte-avanfossa.

Genesi e distribuzione delle sabbie sono legate alle modalità di deposizione delle correnti di torbida caratterizzate da canali adduttori, generalmente trasversali ai trend strutturali, in posizione interna e lobi e fan variamente ridistribuiti parallelamente alle strutture in posizione più esterna. Ovviamente ciò limita le dimensioni areali dei corpi sabbiosi nei settori più interni dell'avanfossa. La continua propagazione dei *thrust* coinvolge progressivamente i settori più esterni dell'avanfossa complicando ulteriormente il panorama esplorativo e facendo sì che l'immagine strutturale non costituisce il fattore determinante nella distribuzione delle possibili mineralizzazioni.

La reinterpretazione sismica condotta a seguito dei risultati esplorativi del sondaggio ha portato alla realizzazione di una nuova mappa delle isobate dell'*Unconformity* 6 che involuppa i reservoir a gas scoperti nella concessione (All.3). In tale mappa vengono evidenziate le culminazioni relative alla struttura di Strombone 1 e S. Chirico 3. In quest'ultimo caso il fattore negativo è costituito dalla presenza del livello mineralizzato solo all'intorno del pozzo S. Chirico 3.

Sulla base della nuova mappa profondità ed ipotizzando, nel caso del livello mineralizzato al pozzo S. Chirico 3, una sua stensione verso E, in accordo con l'ipotesi di deposizione da correnti di torbida trasversali alla struttura, è stata rielaborata una stima del GOIP dei livelli mineralizzati nella concessione:

POZZO	PROF.	GDT	G.B.V.	GROSS PAY	NET PAY	N/G	POR.	1-SW	1/Bg	GOIP
	(m l.m.)	(m l.m.)	Mm3	m	m					m3
STROMBONE 1	1034	1036	0,02	2	2	1,00	0,20	0,40	104	199.680
S. CHIRICO 3	1077	1093	1,08	16	8	0,50	0,25	0,40	108	5.832.000
TOTALE										6.031.680

A completare il quadro relativo alla stima di idrocarburi presenti nella concessione bisogna aggiungere la valutazione dell'OOIP di 20Mbbl effettuata in seguito alle prove di produzione del pozzo Strombone 2 Dir. e già all'epoca non sufficiente a giustificare l'attività di sviluppo. Alla luce dei risultati di tutti i pozzi perforati, delle revisioni sismico-strutturali e geologiche e delle valutazioni di giacimento eseguite nella Concessione M. Strombone il possibile potenziale minerario si è ridotto drasticamente a tal punto da rendere non economica l'attività esplorativa e di sviluppo futura. Pertanto a parere della Unità scrivente, l'attività esplorativa nella Concessione Monte Strombone è da considerarsi conclusa.



Società Petrolifera Italiana

CONCESSIONE "MONTE STROMBONE"

MODELLO STRUTTURALE E DEPOSIZIONALE DELL'AVANFOSSA APPENNINICA

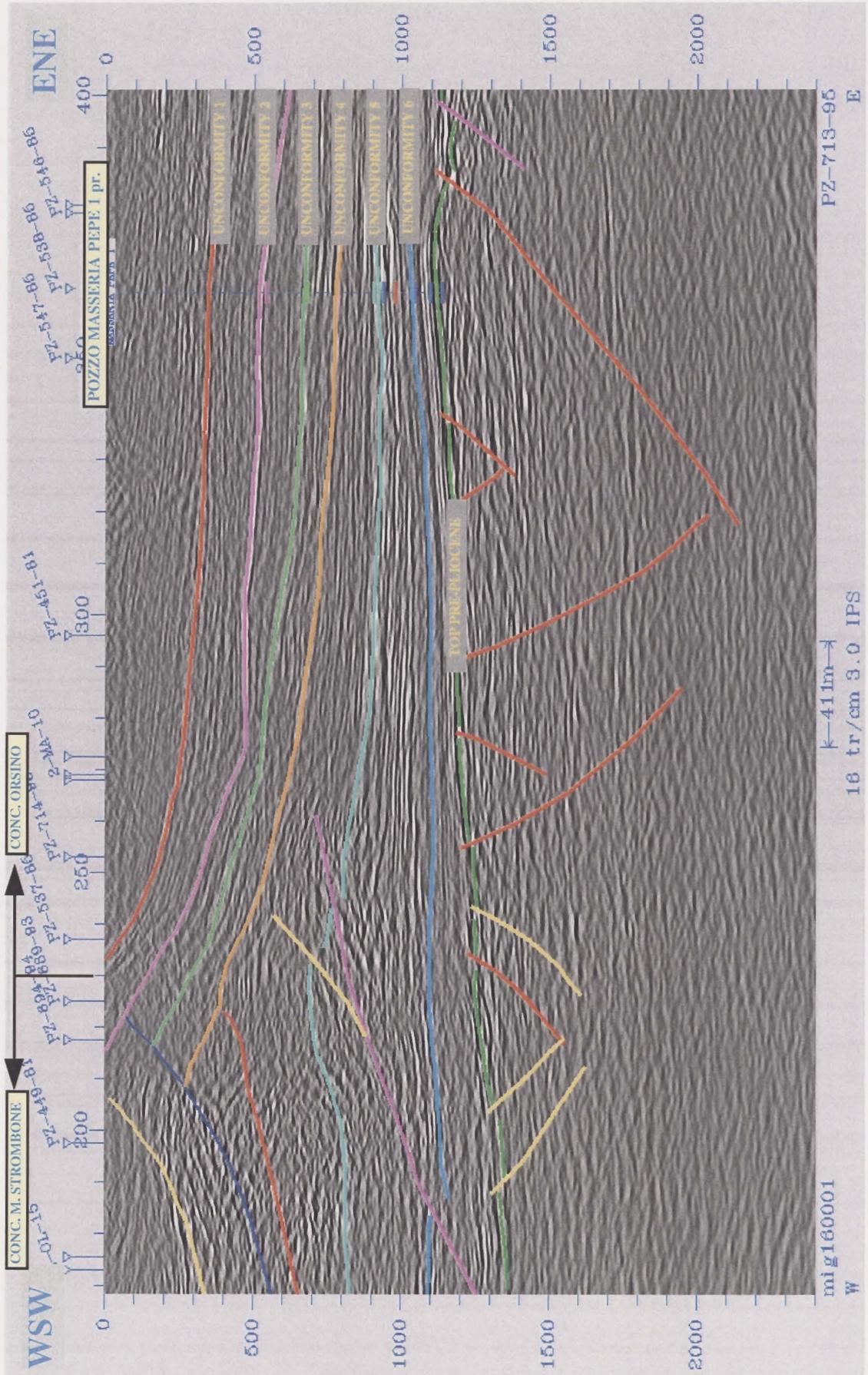


FIG.2



Società Petrolifera Italiana

CONCESSIONE "MONTE STROMBONE"

LINEA SISMICA PZ 538-85

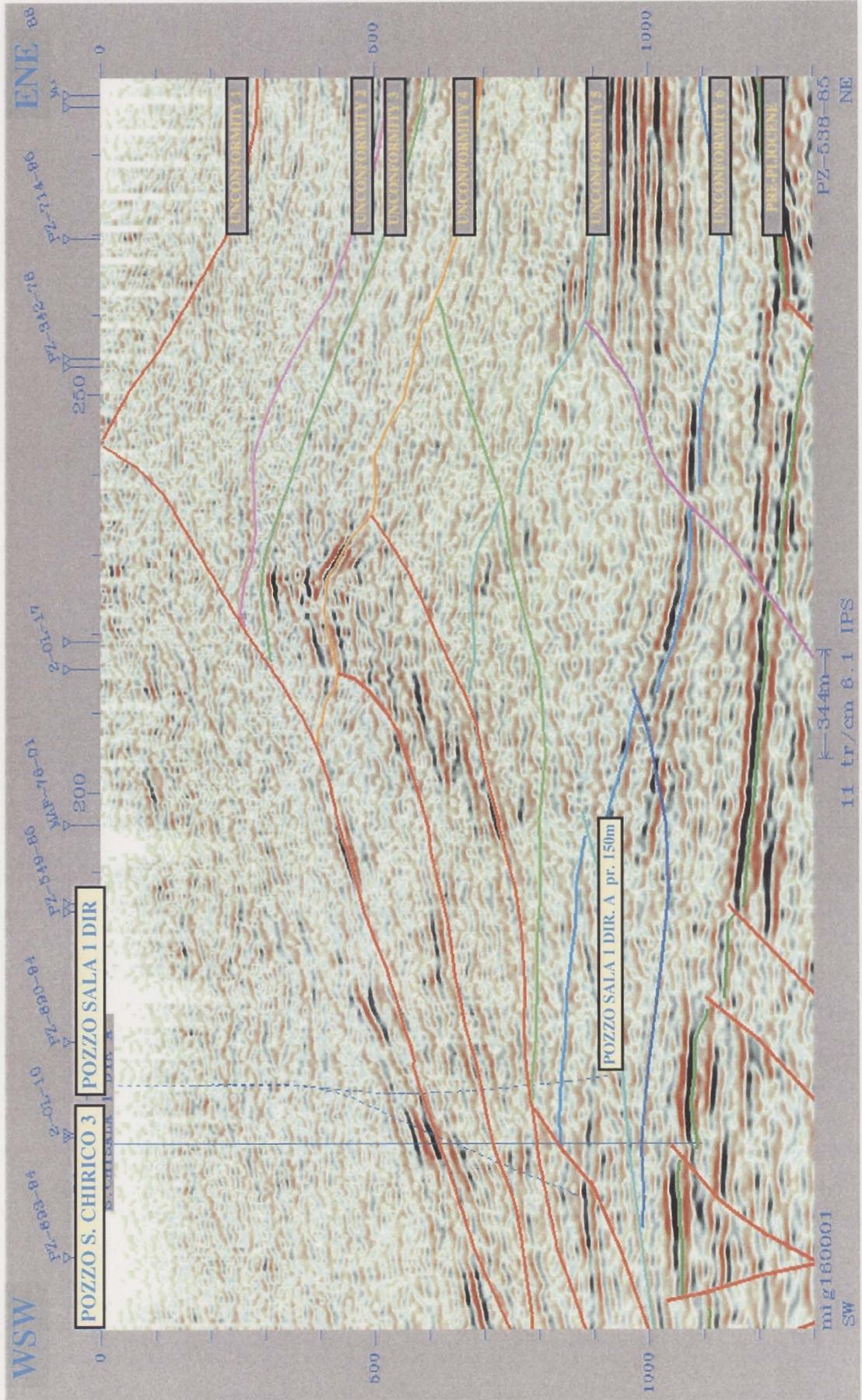


FIG.3