

Mobil Ricerca Idrocarburi S.r.l.

Esplorazione e Produzione

Permesso TOCCO CAUDIO

**RELAZIONE TECNICA
ALLEGATA ALL'ISTANZA DI RILASCIO
DEL PERMESSO**

Roma, Novembre 1999

Esplorazione e Produzione
Il Responsabile
Dr. B. Andronaco

Istanza di rinuncia al permesso Tocco Caudio

Indice

Introduzione	Pag. 1
Dati Generali	Pag. 2
Ubicazione Geografica	Pag. 2
Situazione Legale	Pag. 2
Inquadramento Geologico	Pag. 3
Attività Esplorativa Svolta	Pag. 5
Prospezioni Sismiche	Pag. 5
Studi Geologici	Pag. 6
Pozzo Monte Taburno 1	Pag. 7
Conclusioni	Pag. 8

Introduzione

Il permesso di ricerca Tocco Caudio era stato richiesto dalla Texaco Petroleum Italia S.p.A. con lo scopo di esplorare la serie carbonatica cretacea, nel dominio della Piattaforma Apula.

L'attività geologico - geofisica svolta durante la vigenza del permesso ha mirato essenzialmente alla definizione di situazioni di interesse minerario relative alla ricerca di olio nelle strutture compressive, sepolte al di sotto della Catena Appenninica, che interessano la successione carbonatica Apula. Dopo gli studi geologici e geofisici, è stata delineata una struttura, Vitulano, verso il limite meridionale del permesso, e la *Joint Venture* ha deciso di perforare il pozzo Monte Taburno 1. Questo pozzo è stato iniziato il 1° novembre 1996, arrivando ad una profondità totale di 3738 metri (mBRT; logger) il 13 marzo 1997. Dopo una prova della Piattaforma Apula, in cui la maggior parte del gas recuperato era CO₂ con tracce di H₂S e metano, il pozzo è stato abbandonato il 19 aprile 1997.

Dati Generali

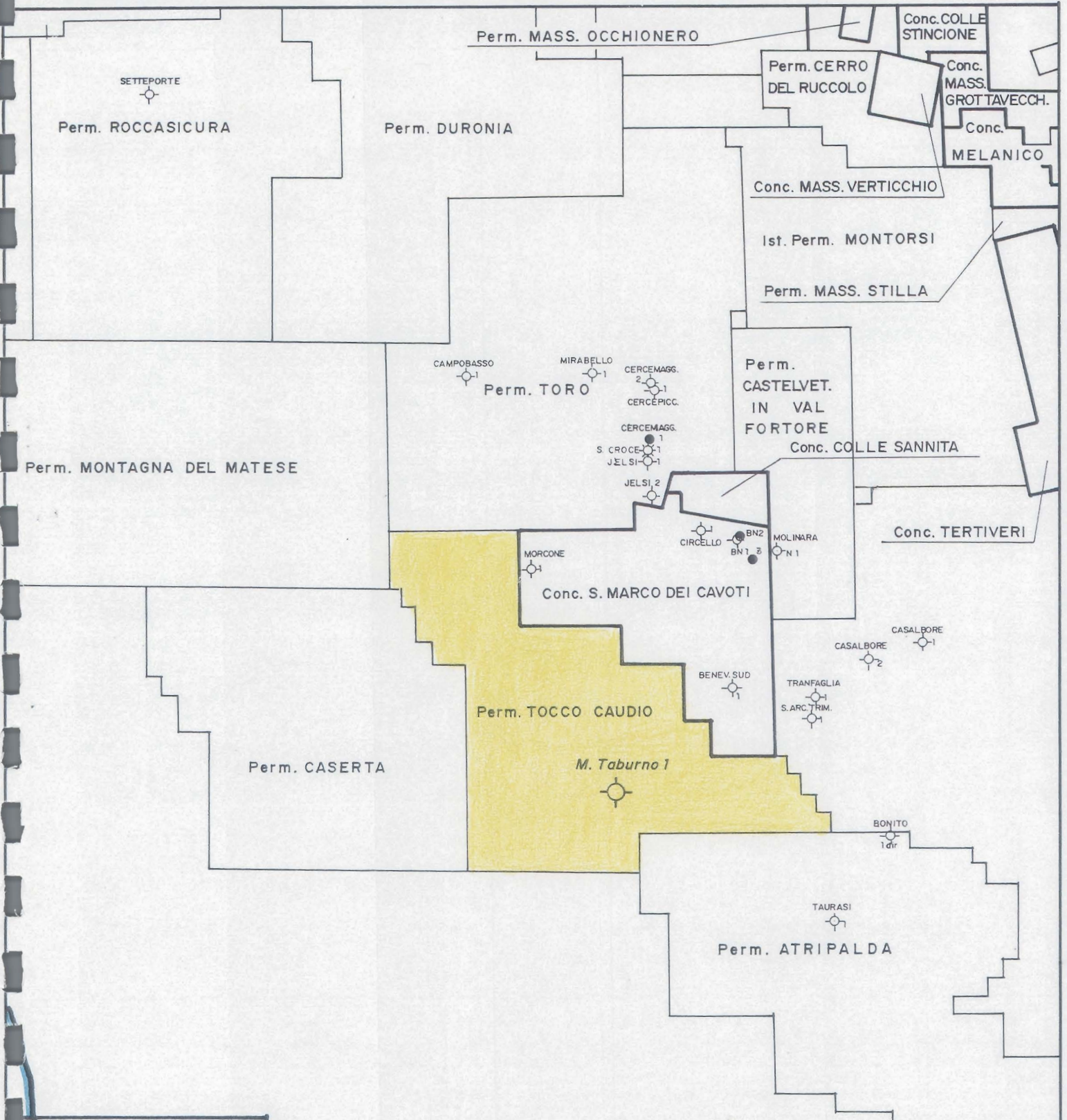
Ubicazione Geografica

Il permesso Tocco Caudio è ubicato nella Regione Campania, nelle provincie di Caserta, Benevento ed Avellino. Il permesso confina a nord con il permesso Toro e la concessione S. Marco dei Cavoti, a sud con il permesso Atripalda e ad ovest con i permessi Montagna del Matese e Caserta (**figura 1**).

Situazione Legale

Il permesso Tocco Caudio è stato conferito l'11 luglio 1994 a Texaco Petroleum Italia S.p.A. (40%, Operatore) e Fiat-Rimi S.p.A. (60%). Dopo vari trasferimenti di titolarità e l'ingresso di ENI, British Gas e Mobil, si è pervenuti alla distribuzione attuale, e cioè:

<i>Permesso:</i>	Tocco Caudio
<i>Operatore:</i>	Mobil Ricerca Idrocarburi
<i>Joint Venture:</i>	Mobil Ricerca Idrocarburi 38%
	ENI 42%
	BG Rimi 20%
<i>Superficie:</i>	68.860 Ha.
<i>Data Conferimento:</i>	11.07.1994
<i>Decorrenza Programma Lavori:</i>	11.07.1994
<i>(pubblicazione decreto su BUIG)</i>	
<i>Scadenza Obblighi Geofisici:</i>	Assolti
<i>Scadenza Obbligo Perforazione:</i>	Assolto
<i>Scadenza 1° Periodo di Vigenza:</i>	11.07.2000
<i>Province:</i>	Caserta, Benevento, Avellino
<i>U.N.M.I.G. Competente:</i>	Napoli



Ist. Perm. FONTANA DEI FIORI

Fig. 1

Mobil Ricerca Idrocarburi S.r.l.

INDEX MAP

Auth.: P. Andronaco | Date: Oct. 1999 | Scale:

Inquadramento Geologico

L'area del permesso Tocco Caudio è caratterizzata verso ovest da affioramenti di unità silicoclastiche e calcareo marnose di età Miocenico Inferiore - Superiore (Unità del Sannio, del Castelvetero, e del Matese), che rappresentano l'evoluzione in *facies* di avanfossa dei domini paleogeografici coinvolti nell'orogenesi appenninica (**figure 2a, 2b**). Sono inoltre presenti verso est degli estesi affioramenti di sequenze clastiche del Pliocene Medio - Superiore, costituenti il riempimento di bacini di *piggy back* impostatisi in sinformi sul dorso delle falde alloctone durante la loro traslazione verso l'avampaese (**figure 2a, 2b**).













L'assetto strutturale dell'Appennino Meridionale risulta dall'impilamento, avvenuto in età Miocenico e Pliocenico Inferiore, di quattro unità paleogeografiche che si sono distinte come tali a partire dal Mesozoico, cioè Bacino Liguride, Piattaforma Appenninica, Bacino Lagonegrese e Piattaforma Apula (**figura 3**). La compressione appenninica, attiva a partire dal Miocene Inferiore, determinò la traslazione e l'accavallamento delle unità più interne su quelle più esterne, dando così origine ad un cuneo orogenico, in cui le falde più alte possiedono un maggior grado di alloctonia.

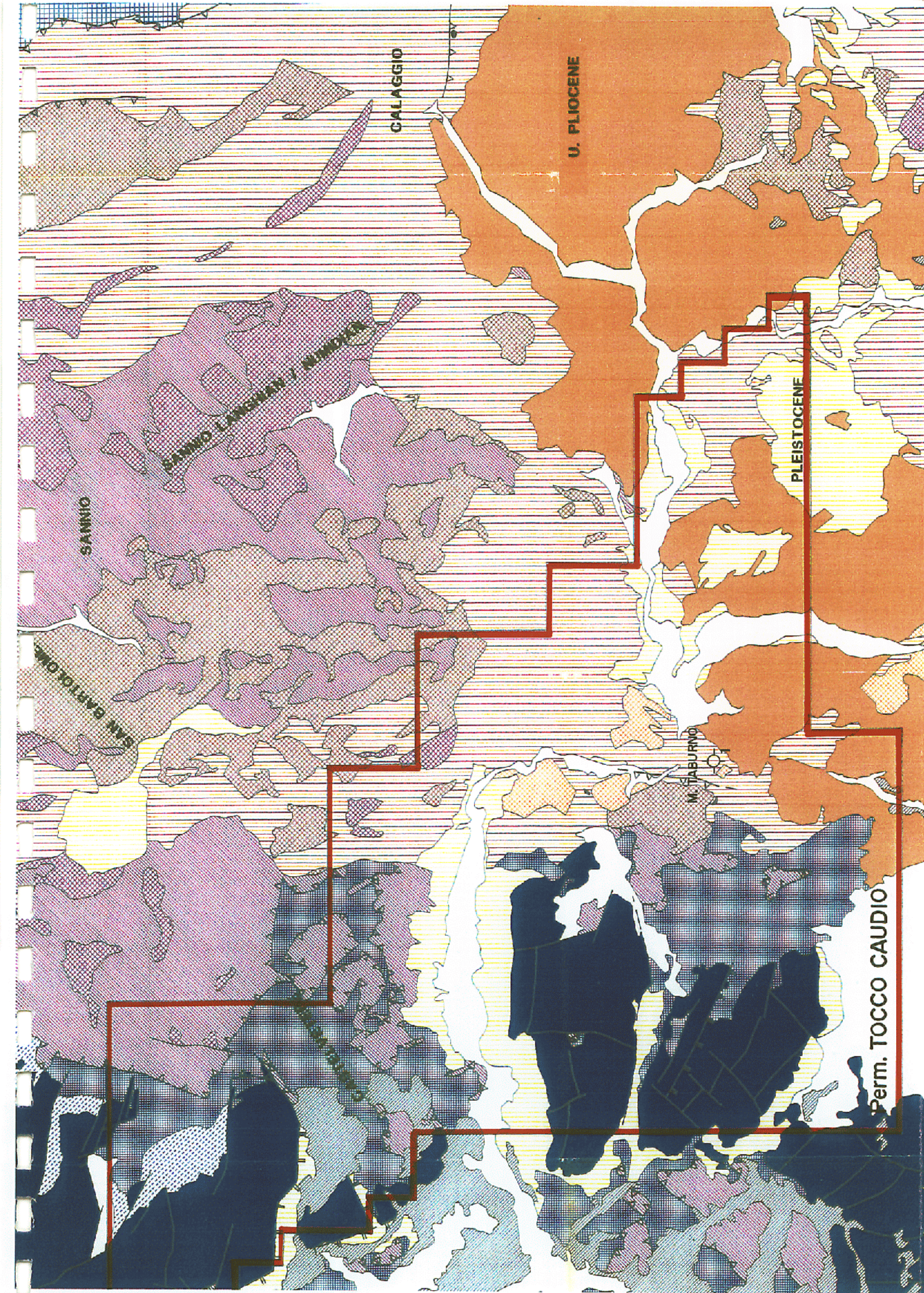
Nel segmento della catena appenninica dov'è ubicato il permesso Tocco Caudio, la Piattaforma Apula è stata coinvolta dalle prime spinte compressive alla fine del Messiniano evaporitico, deformandosi in una serie di sovrascorrimenti a vergenza nord-orientale. Alla base delle unità Iripine si trova il più importante livello di scollamento che separa la Piattaforma Apula dalle falde completamente sradicate del complesso alloctono. Questo

TOCCO CAUDIO PERMIT SURFACE GEOLOGY

by Pisa University
E. PATACCA and P. SCANDONE
February 1995

LEGEND

-  Continental deposits (HOLOCENE)
-  Volcaniclastic deposits (HOLOCENE-MIDDLE PLEISTOCENE)
-  Continental deposits (UPPER-MIDDLE PLEISTOCENE), in the Apenninic foredeep, parallel to fluvial conglomerates and sands (MIDDLE PLEISTOCENE?-LOWER PLEISTOCENE)
-  Regressive terrigenous deposits (LOWER PLEISTOCENE)
-  Shallow to deeper marine terrigenous deposits (LOWER PLEISTOCENE-UPPERMOST PLEIOCENE)
-  Calindro cycle (UPPER PLEIOCENE). Terrigenous and subordinate bioclastic marine deposits
-  Ofanto cycle (UPPER PLEIOCENE). Terrigenous marine deposits
-  Torrente Caloggio chaotic complex (LOWER PLEIOCENE-UPPER MESSINIAN). The complex consists of huge blocks derived from the Western Platform carbonates and from the Lagonegro, Sannio and Sicilide units, floating in a clayey matrix. Masses of Messinian evaporites (black) are also included
-  Braneto cycle (LOWER PLEIOCENE-UPPER MESSINIAN). Marine (Pliocene) and brackish-water (Messinian) terrigenous deposits
-  Atripalda cycle (MESSINIAN). Evaporites and evaporitic limestones; marls and clays with subordinate sandstones
-  San Bartolomeo cycle (LOWER MESSINIAN). Silty clays and marls (Toppo Capuana formation), turbiditic sandstones and polygenic conglomerates unconformably covering the Sannio Unit
-  Sannio Unit. Turbiditic arkosic sandstones and marls with sporadic intercalations of calciturbidites in the lower part (SERRAVALLIAN); basal lime-sediments and associated (chemi)pelagic marls, varicoloured clays and subordinate calciturbidites (LOWER MIOCENE-?OLIGOCENE)
-  Sannio Unit. Numidian quartzarenites (LANGHIAN)
-  Castelvetro wildflysch (LOWER MESSINIAN). Litharenites including blocks of platform-derived carbonates and olistostromes derived from the Sicilide and Sannio units. This formation unconformably overlies the Western Platform carbonates
-  Matese Unit. Fine-grained siliciclastic flysch deposits (Pietraroja formation, UPPER TORTONIAN)
-  Matese Unit. Shallow to deep-ramp carbonate deposits (TORTONIAN-BURDIGALIAN), lagoonal and peritidal carbonates (LOWER EOCENE-UPPER TRIASSIC). "Middle" Cretaceous bauxites

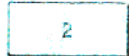
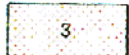
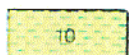


LEGENDA

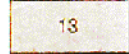

ESTRATTO DALLA CARTA GEOLOGICA DELL'APPENNINO MERIDIONALE (a cura del Consiglio nazionale delle Ricerche, settembre 1988)

QUATERNARIO - QUATERNARY

Depositi Sedimentari - Sedimentary Deposits

-  2 Alluvioni, sedimenti lacustri e lagunari. Olocene
Alluvial, lacustrine and coastal lake sediments. Holocene
-  3 Detriti di falda, eluvioni, aree in frana. Olocene
Talus breccias, eluvium, landslides. Holocene
-  10 Depositi lacustri terrazzati. Pleistocene medio-inferiore
Terraced lacustrine deposits. Middle-Lower Pleistocene

Vulcanico - Volcanics

-  13 Depositi piroclastici da caduta
Pyroclastic fall deposits
-  14 Piroclastiti da flusso (ignimbrite Campana)
Pyroclastic flow deposits (Campanian Ignimbrite)

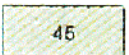
CATENA APPENNINICA - APENNINIC CHAIN

UNITÀ LITOSTRATIGRAFICHE NEOGENICHE DA PRE-A TARDO-OROGENE (depositi silicoclastici e carbonatici, evaporiti) NEOGENIC LITHOSTRATIGRAPHIC UNITS, FROM PRE- TO LATE OROGENIC (silico-clastic and carbonatic deposits, evaporites)

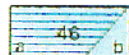



-  30 Unità di Ariano. Pliocene medio-inferiore
Ariano Unit. Middle-Lower Pliocene
-  31 Unità di Altavilla e Vitulania. (Pliocene inferiore-Tortoniano superiore, separate da una discordanza non cartografata)
Altavilla and Vitulania Units (separated by a main unconformity, not reported in the map). Lower Pliocene-Upper Tortonian
-  32 Unità di Frosolone (segue in concordanza su 45). Miocene superiore
Frosolone Unit (follows conformably on 45). Upper Miocene
-  33 Formazioni di Pietraroia, Longano, Cusano (giacciono in discordanza su 46). Tortoniano-Langhiano
Pietraroia, Longano, Cusano formations (rest discormably on 46). Tortonian-Langhian
-  35 Formazioni di Castelvetere - Gorgoglione - Calazzo - San Bartolomeo; (o) distolite (Unità Ippine interne), Tortoniano inferiore-Serravalliano
Castelvetere - Gorgoglione - Calazzo - San Bartolomeo Formations; (o) Olistolite (internal Ippine Units). Lower Tortonian-Serravallian
-  43 "Flysch Numidico" (segue in concordanza su 54). Langhiano-Oligocene superiore
"Numidian Flysch" (follows conformably on 54). Langhian-Upper Oligocene

UNITÀ TETTONICHE DERIVATE DALLA DEFORMAZIONE DEI DOMINI APPENNINICI ESTERNI (includono terreni compresi tra il Trias e il Paleogene). Si veda la sezione precedente per l'eventuale intervallo miocenico che segue stratigraficamente su queste unità.

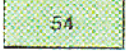
TECTONIC UNITS RESULTING FROM THE DEFORMATION OF THE EXTERNAL APENNINIC DOMAINS (rocks ranging in age from Triassic to Early Tertiary). See the previous section for the Miocene sequences, if any stratigraphically follows on these units

-  45 Unità Molisane (prevalenti depositi di bacino). Miocene superiore-Cretacico (raggiunge il Trias superiore nel sottosuolo)
Molise Units (mostly basin deposits). Upper Miocene-Cretaceous (extending to Upper Triassic in the subsurface)



Unità Matese-Monte Maggiore - Matese-Monte Maggiore Unit

-  46 (a) Calcarei a Rudista. Cretacico superiore (b) Residimenti carbonatici da sottili a grossolani. Paleocene-Cretacico superiore
(a) Rudistid limestones. Upper Cretaceous (b) Carbonate resediments from fine to coarse. Paleocene-Upper Cretaceous
-  47 Bauxiti
Bauxites
-  48 Calcarei di piattaforma (al Matese occidentale includono depositi di mare più profondo). Cretacico inferiore-Lias medio
Platform limestones (at Western Matese include deeper water deposits). Lower Cretaceous-Middle Liassic
-  49 Dolomie e calcari dolomitici. Lias inferiore-Trias superiore
Dolostones. Lower Liassic-Upper Triassic


Unità Lagonegro II - Lagonegro II Unit

-  54 "Flysch Rosso", Oligocene-Cretacico superiore (può includere terreni di tipo Silicidico e/o Molisano)
"Flysch Rosso" Oligocene-Upper Cretaceous (may include Silicidic and/or Molise type sequences)

Unità Monti Picentini-Taburno (inclusi gli Aurunci occidentali) Monti Picentini-Taburno Unit (including western Aurunci Mountains)

-  63 Calcarei a Rudista. Cretacico superiore (agli Aurunci orientali, Taburno e Titata, include anche il Paleocene; al Taburno e al Titata sono diffusi i residimenti carbonatici)
Rudistid limestones. Upper Cretaceous (in the Eastern Aurunci Mountains, at Taburno and Titata Mountains also Paleocene limestones are included); at Taburno and Titata Mountains carbonatic resediments are common
-  64 Depositi carbonatici di piattaforma (residimenti carbonatici diffusi al Taburno e al Titata). Cretacico inferiore-Lias
Carbonate platform deposits (carbonatic resediments common at Taburno and Titata). Lower Cretaceous-Liassic

Unità Sicilidi - Sicilide Units

-  81 Calcarenti, argilliti, argille varieguate, arenane. Miocene inferiore-Cretacico
Calcarenites, claystones, variegated clays, sandstones. Lower Miocene - Cretaceous

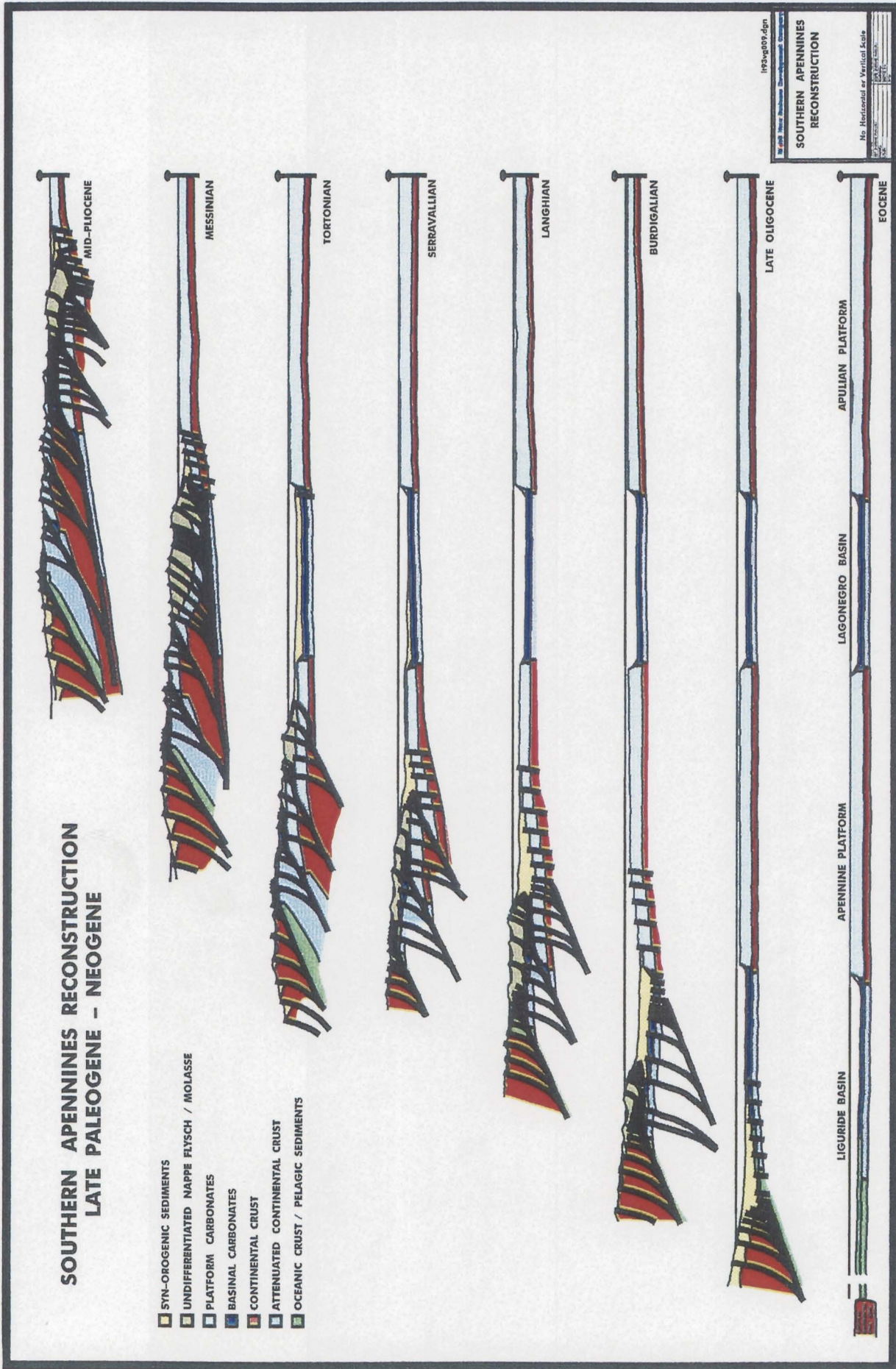


Fig. 3

Mobil Ricerca Idrocarburi S.r.l.

livello di scollamento risulta ripiegato a scala regionale secondo una vasta antiforme indotta dal sistema di faglie inverse in cui è coinvolta la Piattaforma Apula. In questo modo, secondo i dati geofisici disponibili nell'area (sismica, gravimetria, magnetotellurica) e nel permesso Tocco Caudio, la Piattaforma Apula è stata deformata in una serie di culminazioni allineate lungo trend strutturali orientati in senso nord-nordovest - sud-sudest.

Una di queste culminazioni è la struttura identificata nel permesso Tocco Caudio, già provata dal sondaggio Monte Taburno 1. Nell'area, inoltre, ci sono altre culminazioni già indagate dai pozzi Monteforcuso 1 e 2, Setteporte 1, Taurasi 1 e Benevento Sud 1. Nessuno di questi sondaggi ha tuttavia avuto esito positivo; in molti casi, inoltre, sono stati scoperti accumuli più o meno consistenti di CO₂. Sembra che, in quest'area, il problema principale del sistema petrolifero sia rappresentato dall'assenza della successione Cretacico Superiore in cui risiede la *facies* naftogenica principale. È questa successione Cretacico Superiore che contiene le rocce madri per le scoperte nell'area della Val D'Agri, per esempio Tempa Rossa. In genere, nei pozzi soprascritti, Monte Taburno 1 incluso, questa successione Cretacico Superiore risulta assente.

Tutto ciò premesso, il potenziale esplorativo dell'area in oggetto, e cioè il permesso Tocco Caudio, è caratterizzato da un rischio minerario molto più elevato, viste le attuali incertezze circa la distribuzione di potenziali rocce madri (Cretacico Superiore), e la probabilità elevata di cospicui afflussi di CO₂.

Attività Esplorativa Svolta



Prospezioni Sismiche

Durante la vigenza del permesso Vitulano è stata acquisita una serie delle linee sismiche BN. Negli anni 1994 e 1995, la *Joint Venture* del permesso Tocco Caudio ha acquistato dall'ENI e riprocessato un totale di 156 chilometri di queste linee insieme con i dati gravimetrici (749 stazioni), ad un costo totale di 2.100 milioni di lire (figura 4). Il *reprocessing* è stato effettuato con lo scopo di migliorare la definizione sismica dell'obiettivo minerario, la Piattaforma Apula.

A seguito dell'interpretazione dei dati sismici riprocessati nel 1995, si è definita la presenza di una strutturazione positiva nei carbonati della Piattaforma Apula, in prossimità del limite meridionale del permesso. La necessità di definire un'ubicazione per un sondaggio esplorativo ha reso necessaria un'ulteriore campagna sismica, che è stata effettuata tra i mesi di agosto e novembre 1995. Il nuovo rilievo è formato da cinque linee sismiche (TX-343-95, TX-344-95, TX-345-95, TX-346-95, TX-347-95) per un totale di 51.3 chilometri (figura 4), ed è stato realizzato con sorgente ad esplosivo e parametri mirati all'obiettivo profondo. La soluzione è stata quella di usare uno *split spread* simmetrico di 240 canali. I parametri utilizzati sono riportati qui di seguito:

N° Linee	5
Totale Km	51.3
Sorgente	esplosivo
Profondità pozzetti	30 metri
Carica	5 - 20 kg

LEGEND

	1995	New Acquisition Total 51 Km
	1994-1995	Pre-Existing Seismic Data Acquisition Total 156 Km

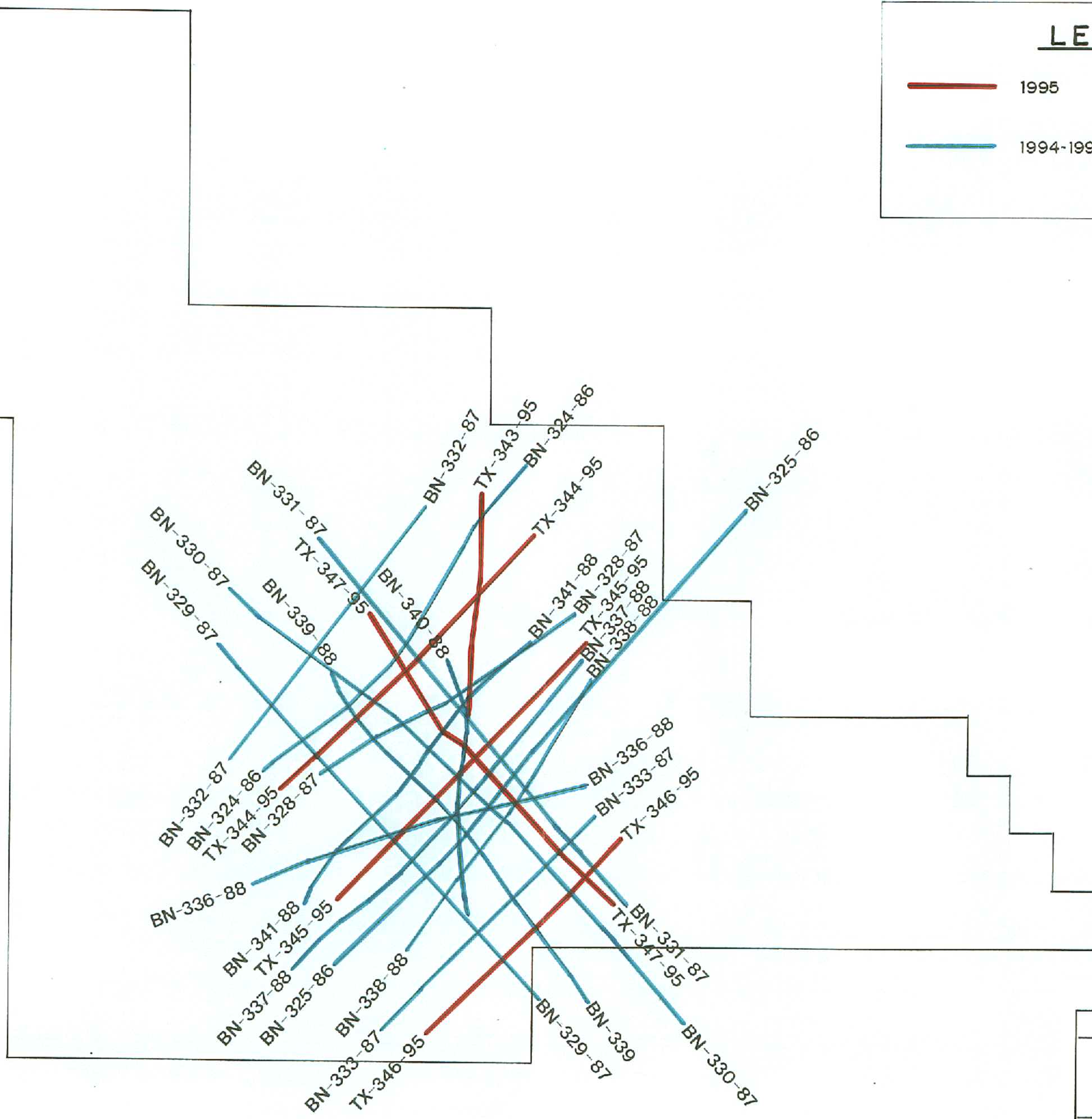
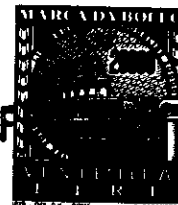


Fig. 4

Mobil Ricerca Idrocarburi S.r.l.		
TOCCO CAUDIO PERMIT		
SEISMIC ACQUISITION MAP		
Author.: Gary E. Ehret	Date: 27 May 1997	Rev.: 17 Nov. 1999
Draftsman: Riccardo Aloidi	Auth. of Revision: Peter Andronaco	



Stendimento	<i>Split spread</i> simmetrico
N° Canali	240
Group Interval	25 metri
Intervallo degli Shot Points	100 metri
Geofoni per Gruppo	12
Tempo di Registrazione	8 secondi
Datum	400 metri
Costo Totale*	1.950 milioni di lire

*** (Dati Gravimetrici, Processing inclusi)**

L'interpretazione della nuova sismica acquisita nel 1995 ha confermato la presenza di un alto strutturale, interpretato sulla base dei dati preesistenti. Per ottenere un'idea migliore della profondità dell'obiettivo, nell'anno 1996 è stato acquisito un rilievo dei dati magnetotellurici. Questo rilievo, comprensivo di 16 stazioni, è costato circa 100 milioni di lire.

Studi Geologici

Gli studi geologici hanno compreso i seguenti:

- Uno studio della geologia di superficie nella zona del permesso, realizzato dall'Università degli Studi di Pisa.
- Uno studio integrato geo-strutturale, insieme con un *modeling* geochimico, mirato alla descrizione degli assetti strutturali delle unità alloctone e anche delle unità autoctone (cioè l'obiettivo, la Piattaforma Apula), alla ricostruzione dei meccanismi evolutivi di questi assetti strutturali e all'interpretazione delle condizioni di maturazione di qualsiasi roccia madre contenuta nel dominio Apulo.

- Uno studio geochimico mirato ai meccanismi evolutivi della distribuzione di CO₂ nell'area del permesso.
- Una sintesi geo-mineraria per la valutazione del potenziale esplorativo delle strutture individuate mediante l'interpretazione sismica.

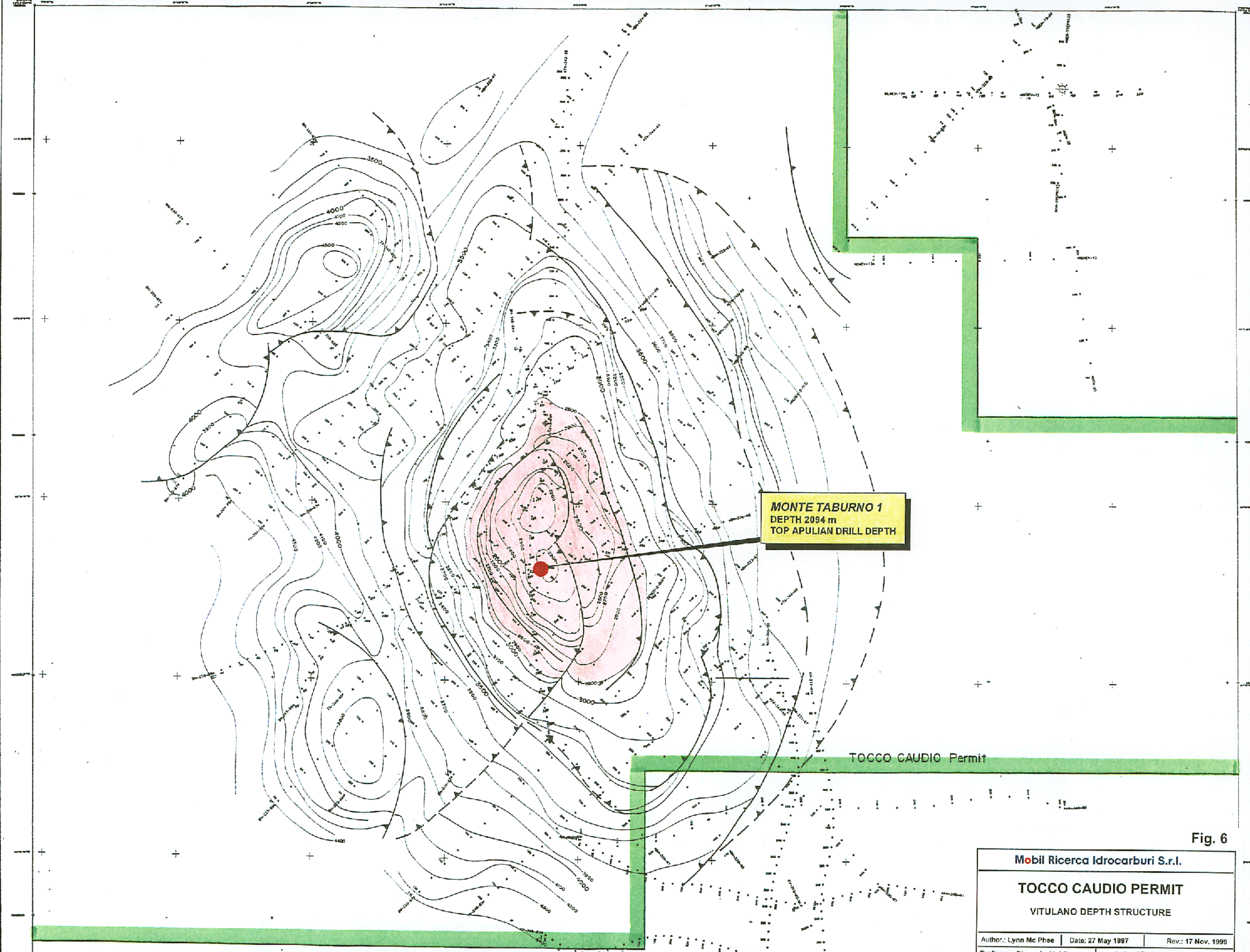
Il Pozzo Monte Taburno 1

Il sondaggio è ubicato vicino alla città di Benevento, nella regione Campania (figura 5).

Il seguente è un sommario del pozzo:

Classificazione Iniziale	NFW
Contrattista / Impianto	Pergemine / Rig n°12; National 1320 UE
Quota s.l.m Tavola Rotary	219,6
Quota s.l.m Piano Campagna	210,3
Profondità Totale	3738 mBRT
Costo Totale	23.800 milioni di lire
Inizio Perforazione	1 novembre 1996
Fine Perforazione	13 marzo 1997
Impianto Rilasciato	19 aprile 1997
Coordinate di superficie	41° 07' 19.93" N 02° 15' 32.75" W
Coordinate di profondità totale	41° 07' 20.13" N 02° 15' 30.78" W
Status	Tappato ed abbandonato (Sterile)

L'interpretazione dei dati sismici ha delineato una struttura, Vitulano, al livello della Piattaforma Apula, verso il limite meridionale del permesso (figura 6). Inoltre, gli studi geologici e geochimici eseguiti dalla *Joint*



MONTE TABURNO 1
 DEPTH 2094 m
 TOP APULIAN DRILL DEPTH

TOCCO CAUDIO Permit

Fig. 6

Mobil Ricerca Idrocarburi S.r.l.		
TOCCO CAUDIO PERMIT		
VITULANO DEPTH STRUCTURE		
Author: Lynn Mc Phee	Date: 27 May 1997	Rev.: 17 Nov. 1999
Draftsman: Riccardo Aioidi	Auth. of Revision: Peter Andronaco	

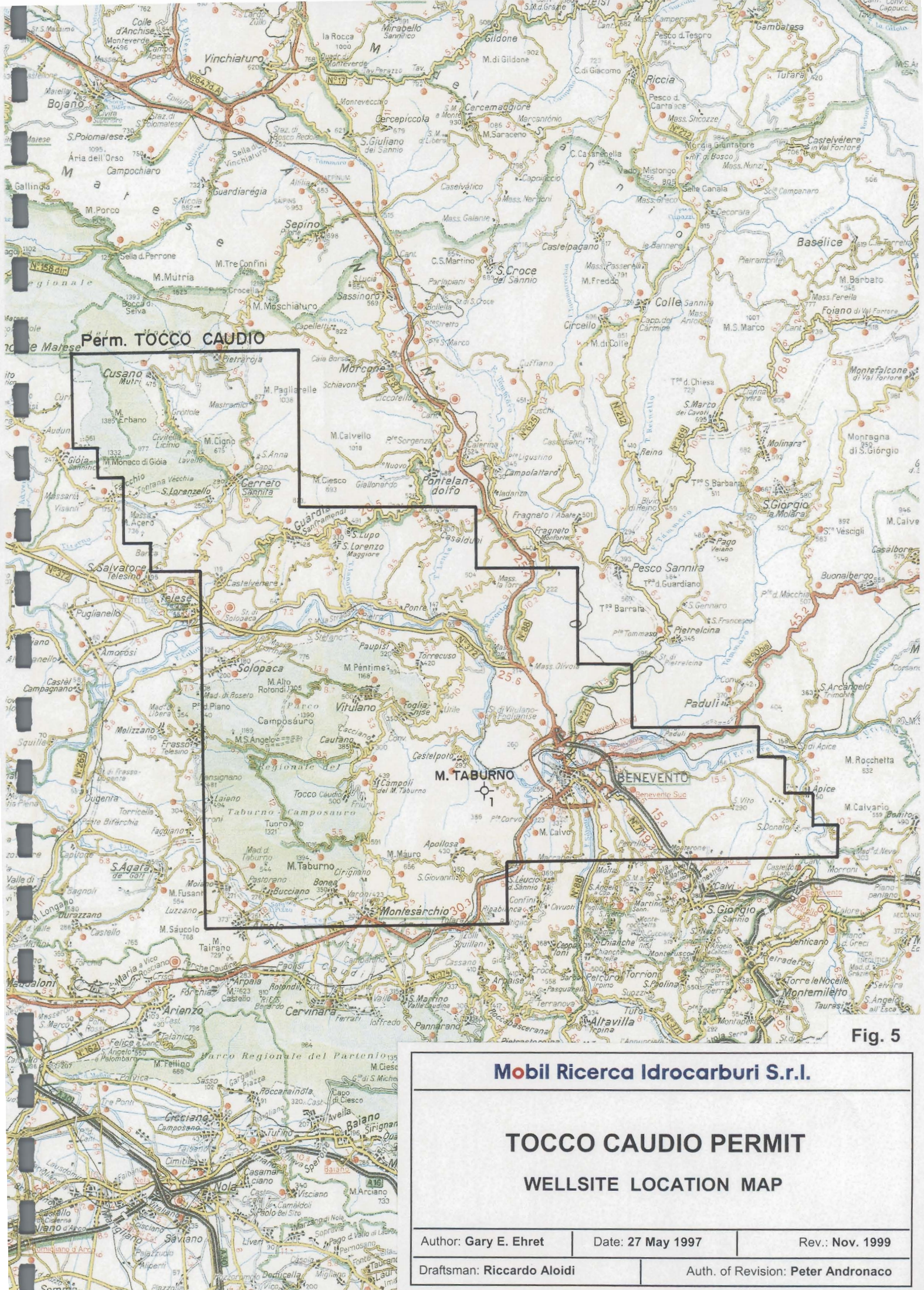


Fig. 5

Mobil Ricerca Idrocarburi S.r.l.

**TOCCO CAUDIO PERMIT
WELLSITE LOCATION MAP**

Author: Gary E. Ehret	Date: 27 May 1997	Rev.: Nov. 1999
Draftsman: Riccardo Aloi	Auth. of Revision: Peter Andronaco	

Venture hanno sostenuto l'ipotesi dell'esistenza di un sistema petrolifero completo nell'area del permesso. Sulla base di questo lavoro, la *Joint Venture* ha dunque preso la decisione di perforare un pozzo, Monte Taburno 1. A quel punto, prima della perforazione, tutti i *partners* erano d'accordo che il componente più rischioso del sistema petrolifero fosse la distribuzione delle rocce madri nell'area, e la potenziale presenza di CO₂ nella struttura invece degli idrocarburi.

L'obiettivo del pozzo, la Piattaforma Apula, è stata penetrata ad una profondità di 2094 metri (BRT), 467 metri più in alto del previsto (**figura 7**), e il sondaggio ha perforato più di 1700 metri di questa formazione (**figura 8**). I risultati geologici del sondaggio hanno confermato la presenza della struttura al livello della Piattaforma Apula, come previsto sulla base dell'interpretazione sismica (**figura 9**). Dopo aver effettuato i sondaggi elettrici ed aver campionato carote nell'obiettivo, l'Operatore ha eseguito una prova (DST) nell'intervallo da 2589 m(BRT) a 2872 m(BRT), recuperando 121.000 metri cubi al giorno di CO₂, con tracce di CH₄, H₂S e acqua.

Conclusioni

La struttura Vitulano, delineata mediante l'interpretazione sismica, è stata completamente provata dal pozzo Monte Taburno 1. Dal punto di vista geometrico, la *Joint Venture* non ha delineato nel permesso altre strutture che presentino dimensioni sufficienti per ospitare un eventuale accumulo di idrocarburi di interesse economico. Inoltre, sulla base dei risultati del sondaggio Monte Taburno 1, pur sussistendo altre strutture, esiste nell'area un rischio significativamente elevato di trovare CO₂, e non idrocarburi. Dal

MONTE TABURNO-1 PROGNOSSED VERSUS ACTUAL STRATIGRAPHY

PROGNOSSED STRATIGRAPHY

Scale 1:10,000

ACTUAL STRATIGRAPHY

Scale 1:10,000

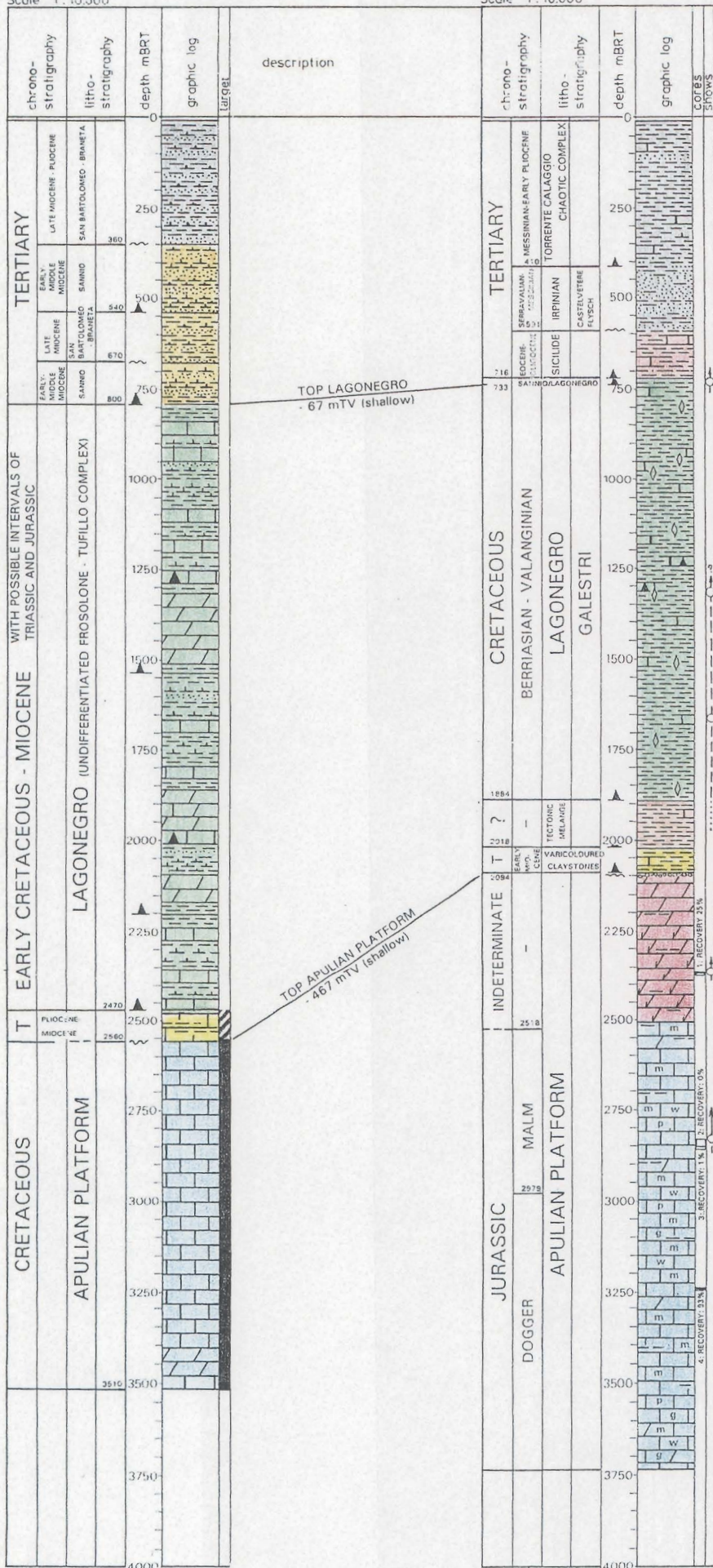


Fig. 7

Mobil Ricerca Idrocarburi S.r.l.

TOCCO CAUDIO PERMIT
MONTE TABURNO - 1 WELL
PROGNOSSED VERSUS
ACTUAL STRATIGRAPHY

Auth.: Ed Dittmar

Date: May 1997

Scale:

LINE BN-336-88 SCHEMATIC DEPTH CROSS-SECTION

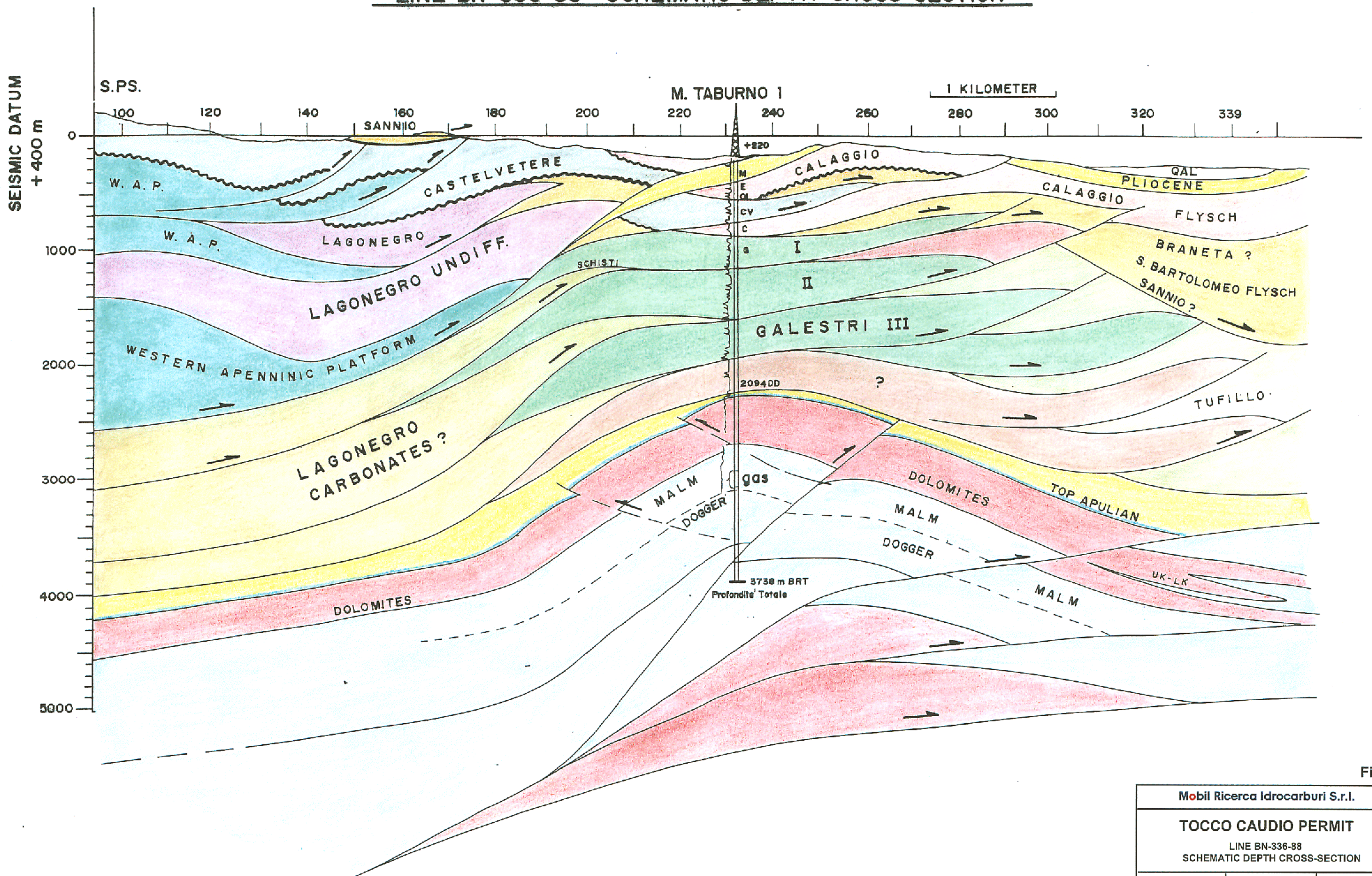


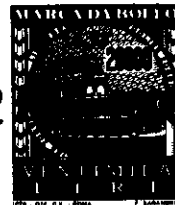
Fig. 9

Mobil Ricerca Idrocarburi S.r.l.

TOCCO CAUDIO PERMIT

LINE BN-336-88
SCHEMATIC DEPTH CROSS-SECTION

Author: Lynn Mc Phee | Date: 27 May 1997 | Rev.: 17 Nov. 1999
Draftsman: Riccardo Aloldi | Auth. of Revision: Peter Andronaco



punto di vista economico, quindi, il rimanente potenziale esplorativo del permesso non è apparentemente compatibile con l'impegno relativo ai lavori tecnici supplementari. Per questi motivi, si raccomanda la rinuncia volontaria al Titolo Minerario.