

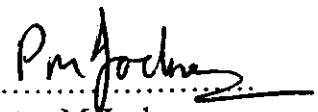


PERMESSO "BARAGIANO"

**RELAZIONE TECNICA
ALLEGATA ALL'ISTANZA DI PROROGA
DELLA SCADENZA DELL'OBBLIGO DI PERFORAZIONE**

SEZIONE IDROCARBURI E GESTIONE DEI TACOLI
- 4 -
Prot. N. 5075

Il Direttore Esplorazione


.....
Dr. Peter M. Jackson

Roma, **01 AGO. 1994**
659-94.E/KG/VZ/CN/gg



01 B

INDICE

	<u>Pag.</u>
1. INTRODUZIONE	2
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	3
3. LAVORI SVOLTI	5
3.1 Studio Geologico-Regionale	5
3.2 Lavori Sismici	6
3.2.1 <i>Acquisizione Linea Sismica Test 92-PZE-01</i>	6
3.2.2 <i>Elaborazione/Rielaborazione Linea Sismica Test 92-PZE-01 e Linea 87-PZF-40</i>	7
3.2.3 <i>Acquisizione di 115 km Dati Sismici</i>	7
3.2.4 <i>Campagna Up-Holes Profondi</i>	8
3.2.5 <i>Campagna GPS</i>	8
3.2.6 <i>Acquisto e Rielaborazione Dati Sismici Agip</i>	8
3.3 Interpretazione Sismica	9
3.4 Bilanciamento di una Sezione Geosismica	9
3.5 Rilievo Magnetotellurico	9
4. CONCLUSIONI - PROGRAMMA LAVORI	11

FIGURE

- Fig. 1** MAPPA DI POSIZIONE
Fig. 2 MAPPA DI UBICAZIONE LINEE SISMICHE
Fig. 3 SCHEMA STRUTTURALE
Fig. 4 PROGRAMMA LAVORI

1. INTRODUZIONE

L'area in oggetto, denominata convenzionalmente permesso "Baragiano", è ubicata nell'Appennino Meridionale (*Fig. 1*) e ricade nelle provincie di Salerno e Potenza.

L'area, che copre una superficie di 54545 ettari, è posta in una regione ad alto potenziale petrolifero. E' infatti adiacente ai giacimenti di Cerro Falcone e Tempa Rossa, e dista pochi chilometri da quello di Monte Alpi.

Gli obiettivi minerari dell'area considerata riguardano essenzialmente i termini carbonatici, di età Cretaceo-Miocenica, della piattaforma Apula. La permeabilità di tali sequenze, mineralizzate ad olio nei giacimenti sopracitati, è essenzialmente affidata alla fratturazione ed al grado di dolomitizzazione raggiunto.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Il permesso Baragiano giace nel settore centrale dell'Appennino Meridionale, e più in particolare nell'area compresa tra la Valle dell'Ofanto a nord, il Monte Marzano ad ovest ed il Monte Volturino a sud. Le principali unità affioranti nell'area considerata sono i termini carbonatici del bacino Lagonegrese, esposti nelle finestre tettoniche di Monte Li Foj e di Satriano/La Cerchiara, i terreni silicoclastici Plio-Pleistocenici dei bacini tipo "Piggy back" di Potenza, Baragiano e Tito, ed i flysch Cretaceo-Miocenici relativi alle Unità Sicilidi e di Serrapalazzo.

La piattaforma Appenninica, affiorante solo in piccola parte nell'estremità sud-occidentale del permesso, è invece presente estesamente ad ovest ed è caratterizzata da una serie di scaglie tettoniche che si accavallano da ovest verso est.

Diverse sono le fasi tettoniche che hanno contribuito alla costruzione dell'Appennino Meridionale; i dati stratigrafico-strutturali disponibili indicano che l'area considerata ha raggiunto l'attuale configurazione attraverso varie fasi compressive verificatesi dal Paleogene al Pleistocene inferiore.

In generale l'evoluzione stratigrafico-strutturale dell'intera regione iniziò durante il Permo-Triassico, quando il rifting continentale e la susseguente deposizione di anidriti preannunciarono la formazione della Tetide. Questo oceano tetideo diventò stabile alla metà del Triassico con la deposizione di sedimenti di mare epicontinentale sul margine Apulo.

Tra la fine del Triassico e l'inizio del Giurassico la diversificazione tra bacini e piattaforme, già iniziata nel Trias, diventò più netta. Dopo tale fase distensiva, infatti, fu possibile riconoscere ben distintamente una serie di domini paleogeografici che conserveranno, nelle linee essenziali, la loro individualità fino al Miocene inferiore.

I principali eventi deformativi di tipo compressivo avvennero a partire dall'Oligocene-Langhiano, quando si realizzò l'obduzione del cuneo Liguride-Sicilide sui domini più interni del margine continentale.

Nel Burdigaliano-Langhiano iniziò la deformazione dei domini più interni, Appenninico e Lagonegrese, che protraendosi fino al Tortoniano sviluppò uno stile strutturale tipico dei sistemi a thrust pellicolari connessi con l'accrescimento frontale di sequenze bacinali. Questi eventi portarono, infatti, alla formazione del bacino Irpino, avansfossa del sistema, caratterizzato da "wild flysch" nella parte prossimale e da torbiditi in quella distale. Nel Tortoniano superiore le unità già individuate ed i settori più esterni del bacino Lagonegrese e del bacino Irpino furono interessati da ulteriori movimenti traslativi.

A partire dal Messiniano fino al Pliocene inferiore i meccanismi di strutturazione del sistema a thrust sud-appenninico non sembrano subire sostanziali modifiche; alcune delle strutture

formatesi nelle zone più interne vennero ulteriormente dislocate ed un certo numero di bacini si impostò in strutture sinformi all'interno delle coltri alloctone e fu trasportato passivamente. Nel Pliocene medio avvenne la traslazione della pila di coltri sulla piattaforma Apula s.l., mentre si svilupparono alcune deformazioni minori, tra cui alcuni retroscorrimenti connessi probabilmente alla tettonizzazione e conseguente sollevamento della piattaforma Apula interna.

La strutturazione dell'Unità Apula interna, principale obiettivo minerario della regione, produce l'ulteriore piegamento ed il sollevamento delle unità di tetto ed un forte ispessimento della catena. Le conseguenti condizioni di instabilità meccanica determinarono sia lo sviluppo di fenomeni gravitativi che l'attivazione di strutture distensive (es: Val D'Agri e Vallo di Diano).



3. LAVORI SVOLTI

3.1 Studio Geologico-Strutturale

Durante la seconda metà del 1993 è stato eseguito un rilievo geologico-strutturale nell'area del permesso Baragiano, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa (Prof. P.Scandone e E.Patacca).

L'area presa in considerazione è posta in una regione piuttosto complessa dal punto di vista geologico, è infatti caratterizzata da una serie di problemi strutturali, cinematici e paleogeografici di difficile comprensione.

Lo studio geologico effettuato ha avuto quindi un duplice scopo, e cioè di chiarire alcuni degli aspetti critici presenti nell'area e di fornire un modello geologico da utilizzare come guida per l'interpretazione sismica.

A questo fine è stato eseguito un rilevamento geologico-strutturale di dettaglio lungo tre linee regionali: le prime due, orientate lungo la principale direzione di trasporto tettonico (SO-NE), vanno dal Vallo di Diano al margine occidentale della Fossa Bradanica e misurano complessivamente circa 120 km; la terza traversa, orientata circa perpendicolare alle prime due (NO-SE), va dal Bacino di Baragiano al Monte Volturino (ubicazione del pozzo Cerro Falcone-1), ed è estesa per circa 30 km.

Il rilevamento geologico è stato particolarmente volto alla comprensione della natura e del significato dei contatti tra le diverse unità lito-tettoniche ed in particolare tra la Fm. Lagonegro (carbonati bacinali) e la Fm. M.Maddalena (carbonati di scarpata). Si è cercato anche di valutare temporalmente la successione dei maggiori eventi deformativi campionando i flysch affioranti nell'area e datandoli. In questo caso, si sono rivelati particolarmente utili allo scopo i bacini Plio-Quaternari di "piggy-back", infatti, partendo da precedenti esperienze, si è constatato che questi possono fornire elementi utili alla ricostruzione spazio-temporale di propagazione dei thrust nelle strutture profonde.

Inoltre, partendo dai rapporti geometrici esistenti tra le maggiori unità affioranti, si è cercato di tracciare i maggiori lineamenti strutturali esistenti a livello della piattaforma Apula sepolta (obiettivo minerario dell'area).

Alla fine, le principali conclusioni emerse da questo studio geologico/strutturale sono state:

- La finestra tettonica di Monte Li Foj (Fm. Lagonegro) è strutturalmente correlabile a quella di S.Fele (limite settentrionale del permesso).
- Una serie di scaglie tettoniche (Fm. Lagonegro) piuttosto spessa è da aspettarsi nella struttura del Monte Li Foj, di conseguenza i carbonati della piattaforma Apula, in tale area, sembrano essere piuttosto profondi.

- La deformazione responsabile per la creazione della struttura antiforme in Monte Li Foj, a livello della Fm. Lagonegro, è stata datata Pliocene inferiore ed è connessa ad una faglia fuori sequenza, radicata nei carbonati sepolti più interni, ed affiorante circa 7-8 km ad est del Monte Li Foj.
- La deformazione responsabile per la creazione della struttura in Monte Li Foj, a livello della piattaforma Apula, è stata datata Pliocene superiore-Pleistocene inferiore ed è connessa ad una faglia fuori sequenza che emerge circa 20 km ad est, lungo l'allineamento Rocchetta S. Antonio-Stigliano.

I dati geologici ottenuti mostrano un obiettivo minerario piuttosto profondo nella parte centrale di Baragiano (Monte Li Foj), dovuto ad un ispessimento strutturale dei carbonati bacinali della Fm. Lagonegro; mentre nella parte più interna del permesso (zona sud-occidentale) i carbonati della piattaforma Apula sembrerebbero essere strutturalmente più alti, e quindi più interessanti dal punto di vista esplorativo.

IL COSTO COMPLESSIVO DELLO STUDIO GEOLOGICO-STRUTTURALE E' STATO DI LIT. 40.000.000.

3.2 Lavori Sismici

3.2.1 Acquisizione linea sismica test 92-PZE-01 (campagna sismica 1992)

Una prima linea sismica test regionale della lunghezza di 18 km (linea 92-PZE-01) è stata registrata durante l'autunno del 1992. La società contrattista utilizzata è stata la Discovery Geophysical Services S.p.A. di Trieste. La linea è stata acquisita usando esplosivo come sorgente sismica, eseguendo gli scoppi in pozzetti alternati di profondità 30 m e 12 m. La quantità di carica utilizzata era quindi variabile in media da 10 kg per i pozzetti profondi a 5 kg per quelli più superficiali.

I parametri di acquisizione sono stati i seguenti:

- stendimento	tipo "split-spread" (simmetrico)
- numero dei gruppi	240
- numero di geofoni per gruppo	48
- intervallo tra i gruppi	30 m
- intervallo tra i P.S.	60 m
- copertura	6000%
- lunghezza della registrazione	6 sec
- intervallo di campionamento	2 msec

Tale configurazione dei parametri ha permesso di valutare l'influenza della quantità e della profondità della carica sui dati sismici, e di ottenere sezioni a differente copertura (6000%, 3000%, 2000%, 1500%), per studiare l'influenza di questo parametro sulla qualità delle linee stack. Obiettivo della linea test era, inoltre, di fornire una prima valutazione strutturale dell'area del permesso.

IL COSTO TOTALE DELL'ACQUISIZIONE DELLA LINEA SISMICA TEST 92-PZE-01 E' STATO DI CA. LIT. 480.000.000.

3.2.2 Elaborazione/rielaborazione linea sismica test 92-PZE-01 e linea 87-PZF-40

L'elaborazione della linea test 92-PZE-01 è stata assegnata a due contrattisti diversi, ai quali è stato anche dato il compito di rielaborare la linea 87-PZF-40. Tale linea si estende nel permesso Baragiano ed è stata acquisita dalla C.G.G. per conto della J.V. Laurenzana e sia Enterprise che Fina ne sono proprietari.

Lo scopo di utilizzare due contrattisti era di valutare differenti elaborazioni in vista della campagna sismica 1993. I contrattisti scelti sono stati i seguenti:

- Western Geophysical Company di Londra
- Compagnie Générale de Geophysique (C.G.G.) di Massy

Come è noto, l'area del permesso Baragiano è caratterizzata da una geologia piuttosto complessa ed il tetto della Piattaforma Apula, obiettivo della ricerca, non è facilmente definibile sulle sezioni sismiche poiché è sottostante ad una spessa serie alloctona. La morfologia dell'area, inoltre, costituisce un'ulteriore complicazione influenzando pesantemente nel calcolo delle correzioni statiche. I parametri di elaborazione decisivi applicati dai due contrattisti sono stati i seguenti:

C.G.G.

Surface Consistent Deconvolution
FK filter
Residual Statics Corrections
2D Kirchoff DMO

Western Geophysical Company

Spiking Deconvolution
FK dip filter
Coherency enhancement
RNA (FX deconvolution)
DMO pre-stack partial migration

Le due serie di elaborazione sono risultate alla fine molto simili ma l'elaborazione della C.G.G. è risultata più accurata in termini di numero di tests applicati ai dati in fase pre-stack ed alla maggiore accuratezza nel calcolo delle statiche residue. L'applicazione di un filtro di coerenza da parte della Western, inoltre, se da un lato rende gli eventi sismici più continui, dall'altro ne rende dubbia l'interpretazione poiché il dato originale risulta in tal modo falsato.

IL COSTO COMPLESSIVO DELLA ELABORAZIONE DELLE LINEE SISMICHE 92-PZE-01 E 87-PZF-40 E' STATO DI LIT. 37.800.000.

3.2.3 Acquisizione di 115 km dati sismici (campagna sismica 1993)

Durante il periodo maggio-ottobre 1993 sono state registrate nel permesso sei linee sismiche (93-PZE-02/07) per un totale di 115 km. Il rilievo sismico aveva come scopo quello di dettagliare l'area del Monte Li Foj e di fornire una prima interpretazione a livello regionale

dell'area del permesso. Le linee sono state acquisite dalla società contrattista Discovery Geophysical Services di Trieste utilizzando i seguenti parametri:

- stendimento	tipo "split-spread" (simmetrico)
- numero dei gruppi	180
- numero di geofoni per gruppo	48
- intervallo tra i gruppi	35 m
- intervallo tra i P.S.	70 m
- copertura	4500%
- lunghezza della registrazione	8 sec
- intervallo di campionamento	2 msec

La sorgente sismica usata è stata l'esplosivo. La quantità di carica media utilizzata è stata di 5 kg in pozzetti singoli di profondità media di 22 m. I dati sono stati poi elaborati dalla C.G.G. utilizzando parametri simili a quelli usati con la linea test 92-PZE-01.

IL COSTO COMPLESSIVO DELL'ACQUISIZIONE E DELLA ELABORAZIONE DELLE LINEE SISMICHE DELLA CAMPAGNA 1993 (115 KM) E' STATO DI CA. LIT. 3.047.000.000.

3.2.4 Campagna up-holes profondi

Durante il rilievo sismico 1993, è stata condotta una campagna di *up-holes* profondi (PF 123 m) per lo studio delle anomalie superficiali di velocità. Sono stati registrati 10 *up-holes* ed ai dati ottenuti è stata applicata una sequenza di processing di tipo Reverse VSP. I dati ottenuti sono stati utilizzati per impostare le correzioni statiche.

IL COSTO TOTALE DELLA CAMPAGNA UP-HOLES PROFONDI E' STATO DI CA. LIT. 120.000.000.

3.2.5 Campagna GPS

A causa delle difficoltà dovute alla vegetazione ed alla morfologia del terreno, durante il rilievo sismico 1993 è stata condotta una campagna GPS per il posizionamento delle linee sismiche. Nell'area del rilievo sismico sono state installate 14 stazioni principali di rilevamento e 14 secondarie.

IL COSTO TOTALE DELLA CAMPAGNA GPS E' STATO DI CA. LIT. 50.000.000.

3.2.6 Acquisto e rielaborazione dati sismici AGIP

Nel corso del 1993 sono state acquistate dall'AGIP tre linee (per un totale di 40.5 km), per espandere il grid sismico in particolare nella parte meridionale del permesso. I dati sismici sono stati rielaborati dalla C.G.G. usando gli stessi parametri di processing del rilievo 1993.



IL COSTO TOTALE DELL'ACQUISTO E DELLA RIELABORAZIONE DI 40.5 KM DI LINEE AGIP E' STATO DI CA. LIT. 676.000.000.

3.3 Interpretazione Sismica

L'interpretazione dei dati sismici acquisiti sinora ha portato all'individuazione di alcuni prospetti nell'area centrale del permesso, in corrispondenza della zona del Monte Li Foj. Tali prospetti sono relativi a strutture anticlinali formatesi al tetto dei carbonati della Piattaforma Apula, impostatesi su dei "thrusts" vergenti verso nord-est. La profondità di tali strutture, sulla base di dati regionali di velocità sismiche, è stata valutata intorno ai 5500 m.

Allo stato attuale dei dati e delle conoscenze disponibili, tuttavia, nessuno dei prospetti individuati è perforabile. Per poter arrivare all'ubicazione di un pozzo è richiesto del lavoro addizionale in termini di acquisizione di dati sismici. A tale scopo è prevista una nuova campagna sismica che comincerà in agosto p.v..

Attraverso l'interpretazione dei dati di magneto-tellurica recentemente acquisiti e con l'integrazione degli stessi con i nuovi dati sismici, si cercherà di verificare la correttezza dell'interpretazione e, in generale, il modello geologico proposto.

3.4 Bilanciamento di una Sezione Geosismica

La qualità dei dati sismici, come è stato accennato, non consente una interpretazione univoca. Nel tentativo di vincolare quanto più possibile l'interpretazione è stato effettuato il bilanciamento di una sezione geosismica.

E' stata scelta la sezione più lunga e, quindi, regionale del permesso: la 93-PZE-04. La sezione sismica è stata prima convertita in profondità e, poi, importata in Geosec. Tramite il Geosec la sezione è stata bilanciata.

Il processo di bilanciamento è interattivo, quindi occorre modificare l'interpretazione originale, ribilanciare fino a che il prodotto non sia soddisfacente. A questo punto, quella ottenuta è una delle interpretazioni geometricamente corrette. Il risultato del bilanciamento non è quindi la risposta finale, ma conferma che il modello geologico utilizzato potrebbe essere corretto.

3.5 Rilievo Magnetotellurico

Un rilievo magnetotellurico è stato eseguito nell'area del permesso nel periodo Giugno-Luglio 1994 dalla soc. Geosystem di Milano.

Questo tipo di metodologia, utilizzata poco frequentemente dall'industria petrolifera, consente di stimare la conduttività delle formazioni in sottosuolo.

Il metodo MT prevede la misura di tre componenti del campo magnetico e due del campo elettrico secondario in superficie; i rapporti fra il campo elettrico e il campo magnetico consentono di determinare, per ogni frequenza campionata, una funzione di impedenza e, da questa, calcolare una funzione di resistività. Il risultato è quindi una curva che mette in relazione resistività e frequenza, che a sua volta è funzione della profondità.

In particolare, nell'area del permesso il rilievo è volto ad identificare lo spessore e la profondità della successione miocenica terrigena (conduttiva), interposta tra i carbonati bacinali lagonegresi e quelli di piattaforma Apula (resistivi).

Sono state acquisite misure in 60 stazioni, per un totale di ca. 900 ore di registrazione. I siti sono stati distribuiti, per la maggior parte, lungo due allineamenti coincidenti con la linea 92-PZE-01 e con la linea 94-PZE-08, che verrà acquisita nel prossimo futuro. Ciò permetterà di elaborare i dati lungo un profilo e di costruire, quindi, una sezione geologica da confrontare direttamente con i dati sismici.

I dati sono attualmente in fase di elaborazione. L'interpretazione è stata affidata, per poter avere una confidenza maggiore nel metodo, a due differenti contrattisti: la soc. *Geosystem* di Milano e *Arnold Orange Associates* di Austin, Texas. I risultati dell'interpretazione verranno, poi, integrati a quelli dell'interpretazione sismica.

**IL COSTO TOTALE DEL RILIEVO MAGNETOTELLURICO E' STIMABILE IN CA.
LIT. 400.000.000.**

4. CONCLUSIONI - PROGRAMMA LAVORI

I lavori finora svolti sull'area hanno portato ad un investimento complessivo di circa Lit. 5.000.000.000.

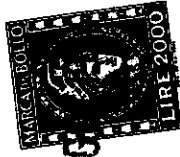
I primi risultati hanno definito alcune strutture a livello dei carbonati della piattaforma Apula. Più in particolare, la prima zona di interesse è localizzata nell'area del Monte Li Foj ed a sud est di questa, dove purtroppo gli studi eseguiti rivelano un obiettivo minerario piuttosto profondo. Un'altra zona di interesse è situata nel settore sud-occidentale di Baragiano dove, comunque, non ci sono sufficienti informazioni per la definizione del prospecto.

Quindi, ai fini di una più completa valutazione del permesso, Enterprise ritiene fondamentale l'acquisizione di ulteriori 35 km di sismica, da eseguire in due diverse linee, più un eventuale 20 km da considerare contingenti all'acquisto, da Agip, della linea sismica 88-PZ-612, da riprocessare appena possibile.

Inoltre, i risultati del rilievo di magneto-tellurica, effettuato durante il mese di giugno, saranno utili per tarare il modello geologico utilizzato nell'area. A questo fine sarà necessario attendere il processing e l'interpretazione delle stazioni di MT, ed alla fine integrarli ai risultati dell'interpretazione sismica.

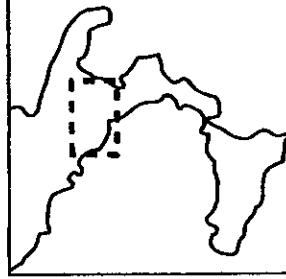
I lavori qui proposti porteranno ad una più chiara comprensione del modello geologico ed alla sua applicazione, e possibilmente ad una migliore definizione dei prospecti evidenziati durante la prima fase esplorativa.

Scopo finale sarà quello di delineare con maggiore chiarezza una struttura caratterizzata da un certo interesse minerario, ed in caso di valutazione tecnica positiva tale prospecto sarà l'obiettivo di un sondaggio esplorativo per la ricerca di idrocarburi, da perforarsi nel corso del 1995.



01 AG

ITALIA
APPENNINO MERIDIONALE
MAPPA DI POSIZIONE



A4GB0182A

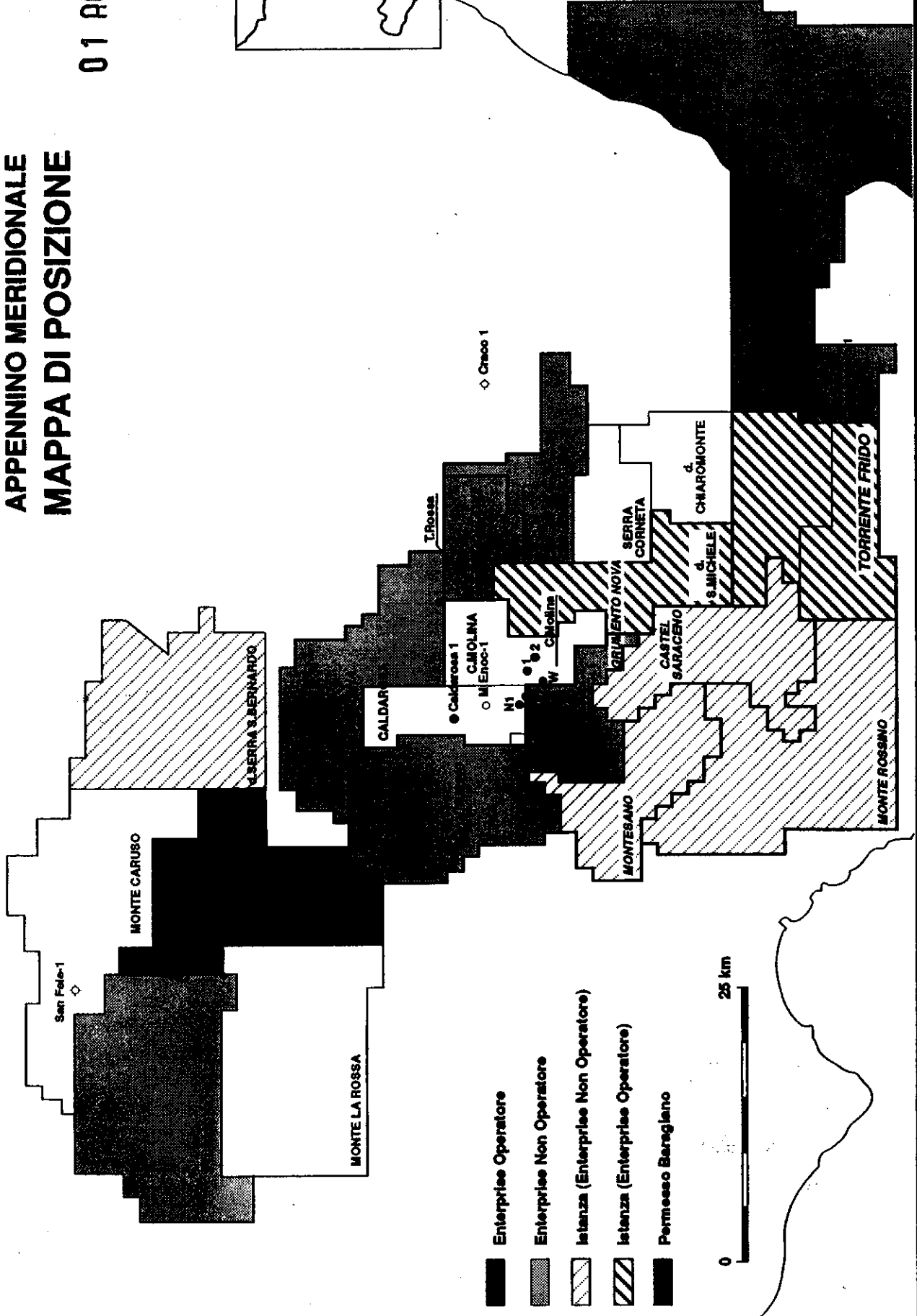


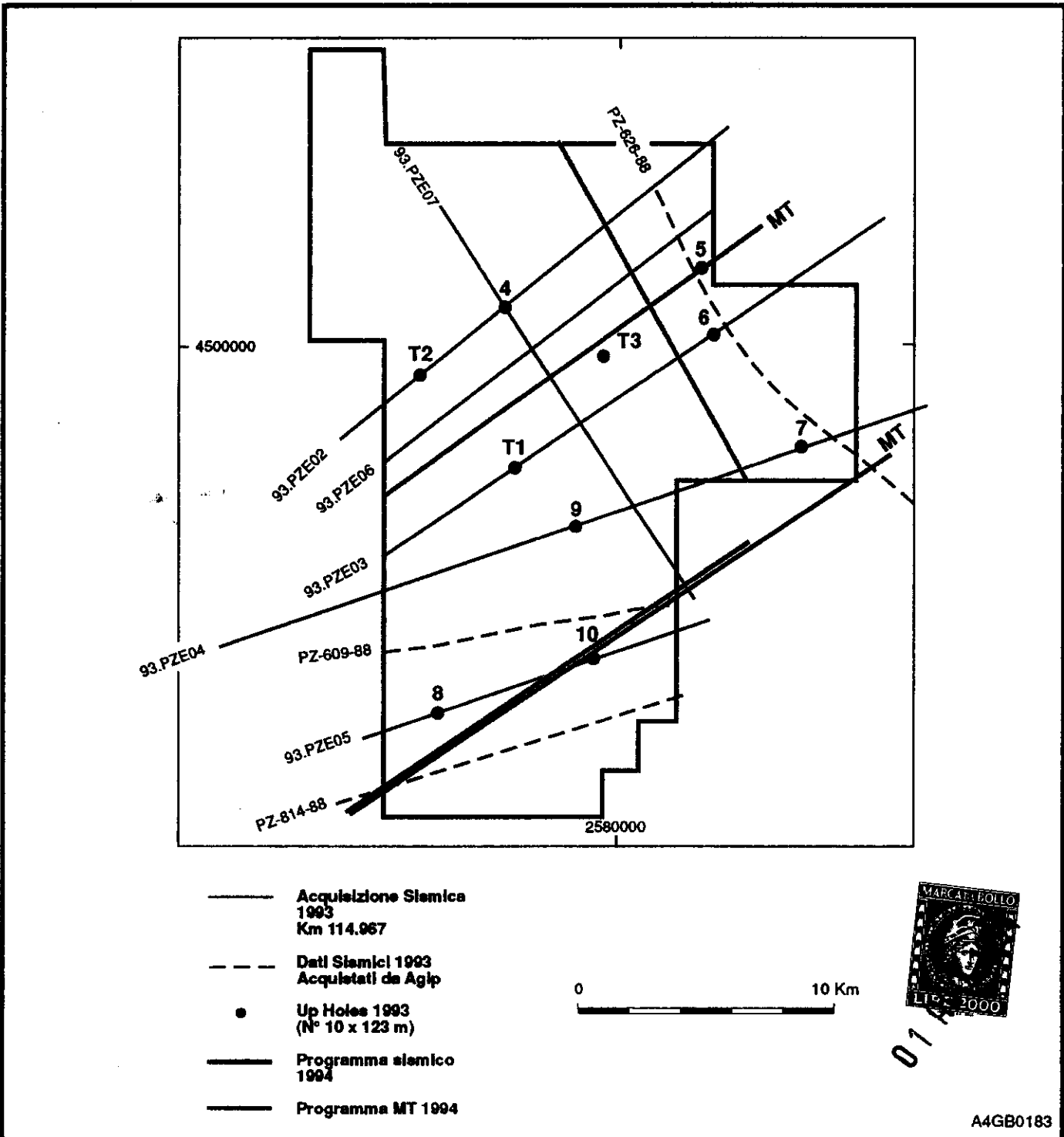
Figura 1



PROGRAMMA SISMICO E MT

PERMESSO: **BARAGIANO**

J. VENTURE: **ENTERPRISE OIL 50% (OP)**
FINA ITALIANA 50%



- Acquisizione Sismica 1993
Km 114.967
- - - Dati Sismici 1993
Acquisiti da Agip
- Up Holes 1993
(N° 10 x 123 m)
- Programma sismico 1994
- Programma MT 1994

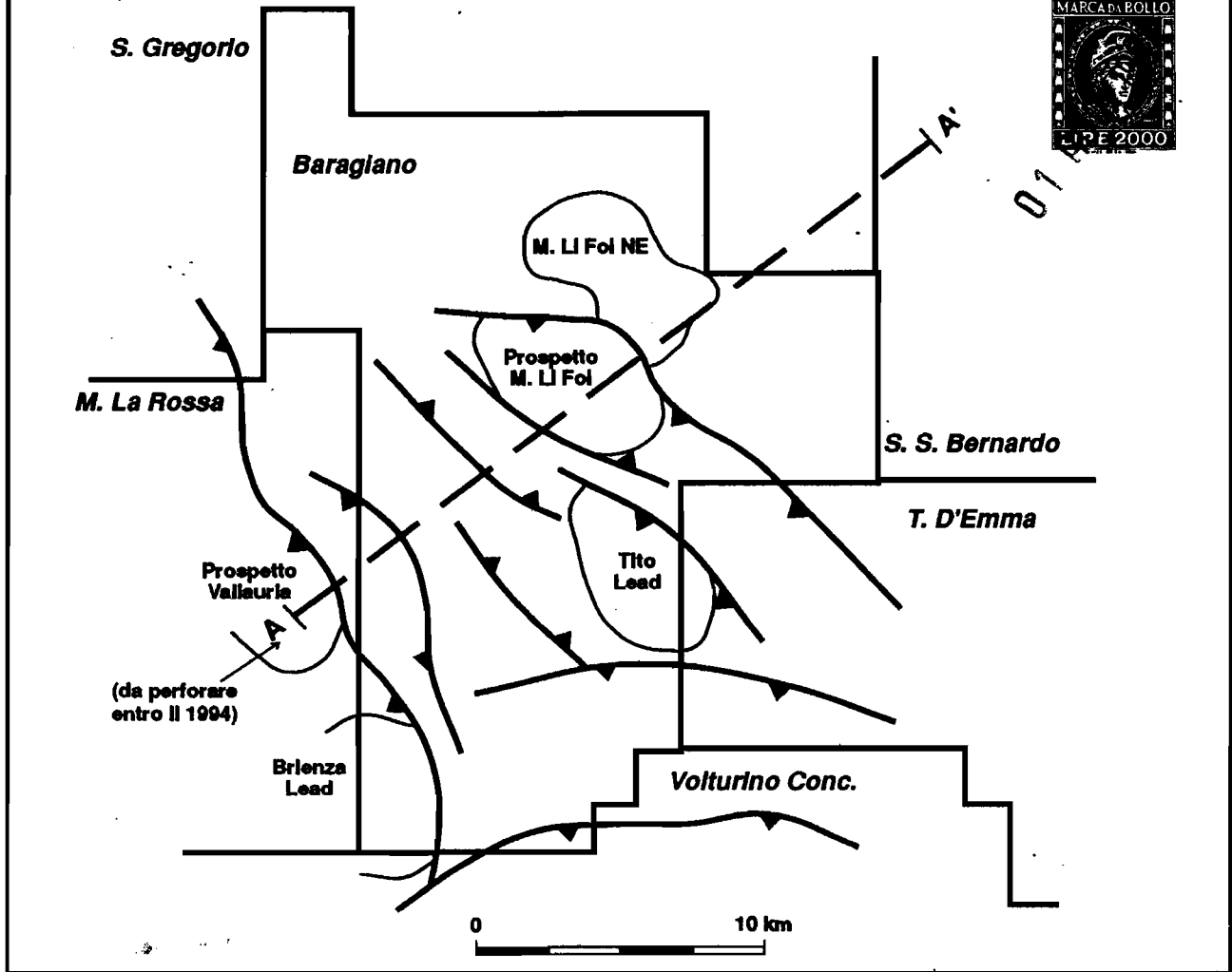
A4GB0183

Figura 2

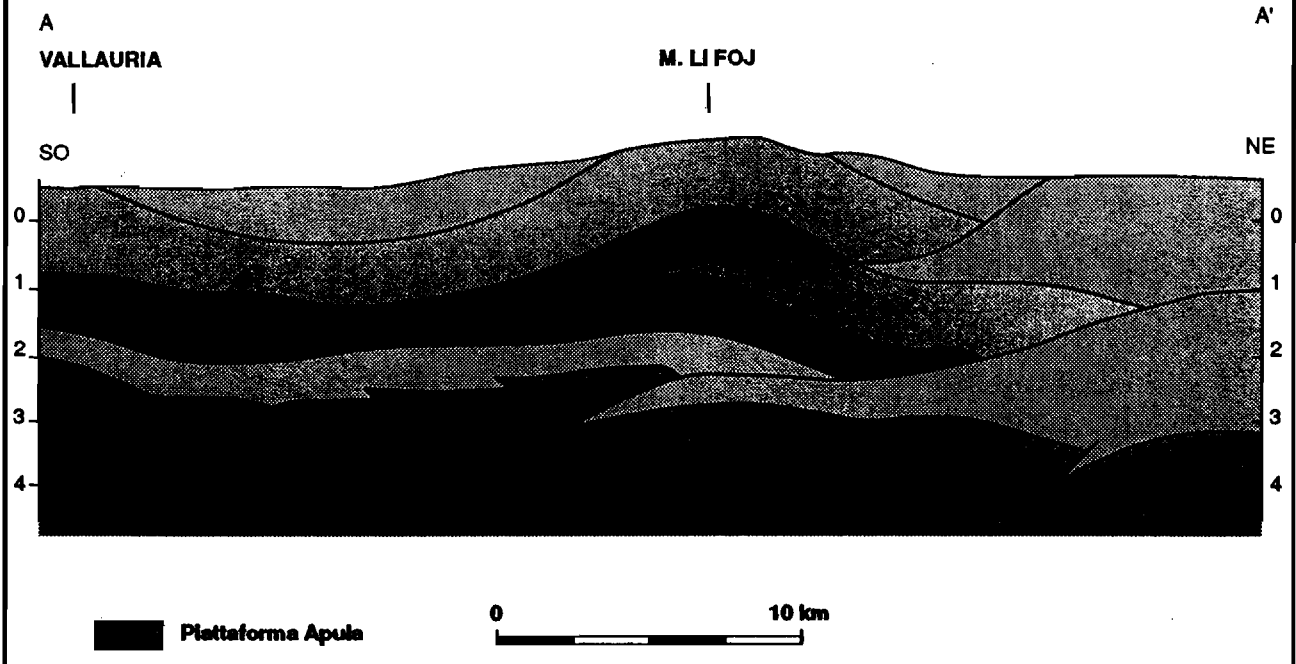
PERMESSO BARAGIANO



SCHEMA STRUTTURALE



SEZIONE GEOSISMICA



BARAGIANO PROGRAMMA LAVORI

1991				1992				1993				1994				1995									
N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D

27/11/91
CONFERIMENTO
PERMESSO

31/04/92 PUBBLICAZIONE SUL BUIG

ELABORAZIONE / RIELABORAZIONE
PZ PAR-24 KM

LINEA TEST 18 KM

LAVORI GEOLOGICI

ACQUISIZIONE / ELABORAZIONE
18 KM

ACQUISTO DATI /
RIELABORAZIONE 42 KM

INTERPRET.

MT. APRILIT
SISMICA

MODELLING /
BILANCIAMENTO SEZ.

ACQUISIZIONE
SISMICA MT.

ISTANZA DI PROROGA
INIZIO PERFORAZIONE

RIELABORAZIONE SISMICA
DISPONIBILE

OBBLIGO DI
PERFORAZIONE

PROROGA E RIDUZIONE
DELL'AREA 27/11/95

1991				1992				1993				1994				1995									
N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D



010

PRIMO PERIODO

Figura 4