

AGIP S.p.a
DISI/PIEC



PERMESSI SOLOFRA E LIONI

RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALL'ISTANZA DI
DIFFERIMENTO OBBLIGHI DI PERFORAZIONE

PIEC
Il Responsabile
Ing. P. Quattrone

S. Donato Milanese, Gennaio 1994
Rel. PIEC n° 01/94



INDICE

1. UBICAZIONE GEOGRAFICA DEI PERMESSI SOLOFRA E LIONI
2. SITUAZIONE LEGALE DEI PERMESSI SOLOFRA E LIONI
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO
 - 3.1 Interpretazione Sismica
 - 3.2 Obiettivi Minerari
 - 3.3 Rocce Madri
 - 3.4 Copertura
4. ATTIVITA' SVOLTA E RISULTATI
5. INVESTIMENTI SOSTENUTI
6. CONCLUSIONI E PROGRAMMA LAVORI



1. UBICAZIONE GEOGRAFICA DEI PERMESSI SOLOFRA E LIONI

I permessi SOLOFRA e LIONI sono ubicati in Campania nel territorio delle province di Avellino e Salerno ed interessano le valli dei Fiumi Sabato, Picentino, Calore e Sele ed il gruppo dei Monti Picentini (Fig.1).

Essi confinano a nord con il permesso FONTANAROSA (AGIP 70%, TOTAL 15%, FINA 15%) e l'istanza di permesso FIUME OFANTO (AGIP), ad est con i permessi S. GREGORIO MAGNO (FIAT 20%, AGIP 15%, ENP 25%, FINA 25%, PICTEL 15%) e MONTE PETRELLA (ITP), a sudovest con l'istanza di permesso M. FINESTRA (ITP) e con aree libere.

2. SITUAZIONE LEGALE DEI PERMESSI "SOLOFRA" E "LIONI"

PERMESSI	SOLOFRA	LIONI
SUPERFICIE	50.506 ha	47.656 ha
TITOLARITA'	AGIP 100%	AGIP 100%
DATA CONFERIMENTO	30.08.88	18.05.88
I RINNOVO	30.08.92	18.05.92
SCADENZA OBBLIGHI SISMICA	ASSOLTI	ASSOLTI
APPROVAZIONE PROGRAMMA UNITARIO	04.03.92	
SCADENZA OBBLIGO PERF.	31.03.1994	31.03.1994
REGIONE	CAMPANIA	CAMPANIA
PROVINCE	SALERNO	SALERNO
	AVELLINO	AVELLINO
UNMIG	NAPOLI	NAPOLI

A seguito dell'istanza del 20.09.1991, AGIP è stata autorizzata dal Ministero a realizzare un programma di lavoro unitario sui permessi SOLOFRA e LIONI che prevedeva l'esecuzione di un sondaggio esplorativo della profondità di 4000/5000 m, da iniziarsi entro il 31.07.1992.

A causa dell'opposizione esercitata dalle Amministrazioni locali nei riguardi delle operazioni di acquisizione sismica e del conseguente ritardo accumulato nello studio dei due permessi, il Ministero ha concesso una proroga dell'obbligo di perforazione fino al 31.03.1994.



3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La catena dell'Appennino Meridionale è il risultato della deformazione avvenuta in età miocenica-pliocenica di quattro diverse unità paleogeografiche, già distinte nel Mesozoico. Procedendo dall'interno verso l'esterno della catena, tali unità sono rappresentate dal "Bacino Liguride", dalla "Piattaforma Appenninica", dal "Bacino Lagonegrese" e dalla "Piattaforma Apula".

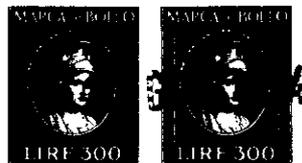
A partire dal Miocene inferiore, la compressione appenninica determina l'accavallamento delle unità interne su quelle esterne generando così un edificio orogenico composto da una pila di falde più o meno disarticolate, con un grado di alloctonia relativa coerente con il livello strutturale.

I permessi Solofra-Lioni si estendono su un'area interna della catena. In quest'area, l'arrivo delle unità alloctone sull'Avampaese Apulo è datato al passaggio Miocene-Pliocene. Il successivo coinvolgimento nella deformazione della successione carbonatica della Piattaforma Apula è avvenuto nel Pliocene inferiore.

La struttura prominente nell'area dei permessi è rappresentata da un'antiforme di falde d'entità regionale con direzione del piano assiale N110-120 (Fig. 2). Sul lato nord-orientale tale struttura è delimitata dalla sinforme della Valle dell'Ofanto; su quello nord-occidentale la stessa si chiude per immersione assiale (Monti del Partenio), mentre sul lato sud-occidentale essa è bruscamente interrotta dalle faglie dirette della Valle del Sele, orientate N 70-80. Il versante tirrenico dell'antiforme è delimitato da faglie listriche dirette con direzione appenninica che ribassano verso il mare con rigetti complessivi di migliaia di metri. In corrispondenza delle culminazioni assiali della struttura sono presenti delle finestre tettoniche (Giffoni Vallepiana, Giffoni Sei Casali e Campagna) dove i terreni delle Unità Lagonegresi affiorano al di sotto dei carbonati della Piattaforma Appenninica. Nella finestra tettonica di Campagna affiora inoltre l'Unità di M.Croce costituita da una successione ad affinità lagonegrese con carattere transizionale fra bacino e piattaforma carbonatica.

L'antiforme di falde risulta originata dall'attività di sovrascorrimenti non emergenti ("blind thrust") che interessano nel sottosuolo la Piattaforma Apula. Tali sovrascorrimenti sono orientati NW-SE (direzione appenninica) e sono vergenti verso NE (Fig. 3).

La Piattaforma Apula è costituita da un complesso carbonatico di età compresa fra il Triassico superiore ed il Miocene superiore, prevalentemente in facies di piattaforma con intercalati episodi bacinali e di transizione di età compresa fra il Senoniano ed il Paleocene. La parte sommitale della piattaforma è generalmente rappresentata da un sottile episodio evaporitico del Messiniano, ricoperto da depositi trasgressivi calcarenitici derivati dallo smantellamento dei carbonati di piattaforma. Numerose "unconformities" locali e regionali determinano inoltre un assetto piuttosto complicato: in particolare la distribuzione della sequenza paleo-



cenica al di sotto della discordanza regionale del Miocene risulta alquanto irregolare.

In tale contesto la successione carbonatica mio-cretacica comprensiva dei termini paleocenici, ove presenti, costituisce il principale obiettivo minerario.

Sulla successione carbonatica della Piattaforma Apula sono depositi in trasgressione dei sedimenti clastici di avanfossa. L'età della trasgressione è progressivamente più giovane procedendo da W verso E. In mancanza di dati di pozzo concernenti il trend tettonico che si vorrebbe esplorare nei permessi SOLOFRA e LIONI, si ritiene che i depositi clastici eventualmente presenti in trasgressione sulla Piattaforma Apula nel sottosuolo dei due permessi potrebbero essere analoghi per età e composizione al Flysch di Serrapalazzo, flysch del Miocene superiore che affiora in posizione alloctona al fronte della catena.

3.1 Interpretazione sismica

Le linee sismiche acquisite nei permessi Solofra-Lioni sono di qualità discreta unicamente nelle aree corrispondenti alle finestre tettoniche dove affiorano i terreni appartenenti alle Unità Lagonegresi mentre la qualità del segnale sismico risulta minore nelle aree dove affiorano le dolomie ed i calcari della Piattaforma Appenninica.

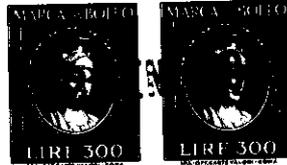
Gli orizzonti sismici riconoscibili in corrispondenza delle finestre tettoniche di Campagna e Giffoni Vallepiiana sono conformati in modo positivo per un intervallo di tempo che va dalla superficie ad un tempo TWT di oltre 2 sec. (Fig. 4).

In questo intervallo di tempo, il picking dell'orizzonte sismico riferito al top della Piattaforma Apula è risultato molto critico. Nella parte centromeridionale dei permessi Solofra-Lioni, tale orizzonte forma una vasta culminazione orientata N 110-120 che appare in buona corrispondenza con la traccia del piano assiale dell'antiforme di falde descritta dagli andamenti cartografici dei principali contatti geologici.

Questa struttura risulta delimitata sul fianco nordorientale da un importante sistema di thrust a direzione NW-SE e vergenza appenninica. Verso NW e SE essa è delimitata dalle rampe laterali di tale sistema. Questi thrust dislocano le sovrastanti Unità Lagonegresi e convergono verso il sovrascorimento di importanza regionale della Piattaforma Appenninica.

3.2 Obiettivi minerari

La Piattaforma Apula Interna rappresenta l'unico obiettivo dei permessi SOLOFRA e LIONI. Essa può essere caratterizzata facendo riferimento ai dati dei pozzi perforati nell'area della Val d'Agri. Le variazioni di facies e di spessore incontrate in questi pozzi evidenziano un quadro stratigrafico piut-



tosto complesso. Tali variazioni sono da attribuire ad un'intensa frammentazione in blocchi dovuta alla tettonica distensiva attiva nella Piattaforma Apula Interna a partire dal Triassico superiore fino al Miocene inferiore.

Gli intervalli stratigrafici con migliori caratteristiche di reservoir sono rappresentati dai calcari dolomitici del Cenomaniano-Aptiano che presentano porosità secondaria per dolomitizzazione compresa tra il 2 ed il 5%. Il contributo principale alla qualità ed alla produttività del reservoir è dato comunque dal reticolo di fratture che mediamente dovrebbe essere compreso fra lo 0,5 ed 1,5 per mille del volume globale della roccia serbatoio.

La capacità produttiva dei carbonati mineralizzati della Piattaforma Apula è determinata principalmente dalle fratture indotte dagli stress tettonici.

3.3 Rocce madri

Le analisi geochimiche e gli studi di correlazione fra olii ed olii e con le rocce madri regionalmente conosciute, indicano che gli olii che si potrebbero rinvenire nei permessi SOLOFRA e LIONI dovrebbero avere origine in una "source" di tipo carbonatico e di età mesozoica.

3.4 Rocce di copertura

La copertura del reservoir dovrebbe essere assicurata dalle argille dei flysch del Miocene superiore appartenenti alle Unità Irpine e forse alle argille appartenenti ad una formazione tipo "Flysch di Serrapalazzo equivalente" trasgressiva sui carbonati della Piattaforma Apula.



4. ATTIVITA' SVOLTA E RISULTATI

L'area dei permessi SOLOFRA e LIONI è stata oggetto di rilievi sismici a partire dall'anno 1988. In particolare, il primo rilievo sismico, a carattere regionale, è stato realizzato dalla contrattista CGG con tecnica "ELIDRILL". Durante questa prima fase sono stati acquisiti nell'area dei due permessi 90 Km di linee sismiche. Nel 1989 sono stati rilevati, dalle contrattiste GLOBE EXPLORATION e GEOITALIA, circa 139 Km di linee sismiche, in gran parte con tecnica "ELIDRILL".

La qualità dei dati sismici ottenuti con i rilievi degli anni 1988 e 1989, nonostante l'utilizzo di tecniche di registrazione sofisticate e dispendiose, è decisamente scarsa a causa della litologia, della giacitura e delle condizioni di fratturazione dei carbonati (affioranti su aree molto vaste) che influenzano negativamente la propagazione delle onde sismiche.

Nel 1990, al fine di sperimentare nuove metodologie di acquisizione, è stata rilevata dalla contrattista CGG, con tecniche di registrazioni sperimentali, una linea sismica di 16 Km. Inoltre sono stati eseguiti, in un'area a sud di questa linea, test speciali di acquisizione.

I risultati dei test sono apparsi discreti. Si è pertanto programmato di procedere ad un rilevamento geologico-strutturale che, oltre a fornire nuove informazioni sulla parte dei due permessi di maggiore interesse, consentisse di minimizzare i problemi di acquisizione legati alla natura ed alle condizioni dell'affiorante.

Nel 1991 è stata quindi realizzata una campagna di rilevamento geologico che ha permesso di migliorare il modello strutturale della regione e di perfezionare la conoscenza stratigrafica delle successioni alloctone affioranti nelle finestre tettoniche di Giffoni-Vallepiana e Campagna. Il rilevamento geologico ha confermato l'esistenza della vasta antiformentale di falde che rappresenta il motivo strutturale che si vorrebbe esplorare con un sondaggio.

Nel 1991-1992, ottimizzati i tracciati del nuovo rilievo sismico, sono stati acquisiti 84,27 Km di linee con l'ausilio della contrattista GEOITALIA.

In totale, nell'area dei due permessi sono stati realizzati circa 330 Km di linee sismiche.

Sulle linee del rilievo del 1991 si osservano delle riflessioni discretamente continue in corrispondenza della finestra tettonica di Campagna, coincidente con il culmine dell'antiforme di falde individuata. L'andamento di queste riflessioni dimostra l'esistenza di un motivo strutturale positivo fino a tempi TWT superiori a 2 sec. Il modello strutturale elaborato con i dati di superficie appare confermato. Purtroppo la qualità ed il carattere del dato sismico non sono sufficienti nè a confermare l'esistenza in sottosuolo della Piattaforma Apula interna, unico obiettivo minerario dell'area, nè a determinare la sua profondità con la confidenza necessaria alla programmazione di un sondaggio.



Si è quindi stabilito di affrontare il problema operando contemporaneamente su due versanti:

- utilizzando metodologie di processing d'avanguardia per estrarre il massimo delle informazioni ottenibili coi dati sismici a disposizione,
- acquisendo un rilevamento magnetotellurico.

Per quanto riguarda l'uso di nuove tecnologie di processing sismico si è verificata l'opportunità di collaborare con le compagnie statunitensi AMOCO e MOBIL, attualmente in trattativa con AGIP per la cessione di quote relative ai due permessi.

In collaborazione con MOBIL si è elaborata una migrazione pre-stack in profondità della migliore linea sismica disponibile, utilizzando un software sperimentale che si avvale di un supercalcolatore parallelo. Questo processing ha consentito di ridurre le incertezze sull'esistenza della chiusura strutturale degli orizzonti che potrebbero rappresentare il top della successione carbonatica apula. AGIP, lavorando in collaborazione con AMOCO, ha studiato la stessa linea ricalcolando le statiche ed utilizzando un processing che evidenzia la continuità degli eventi pendenti. L'interpretazione finale non si discosta molto da quella ottenuta col lavoro congiunto AGIP-MOBIL. Le soluzioni ottenute coi due metodi differiscono però in modo notevole per la profondità a cui viene posto il top dell'obiettivo. Attualmente AMOCO sta tentando di riprocessare con lo stesso metodo anche le altre linee del rilievo 1992.

Per quanto riguarda l'approccio con il metodo magnetotellurico, AGIP è in possesso del know-out più aggiornato essendo l'unica compagnia ad aver operato in anni recenti con tale metodo nell'Appennino Meridionale.

Nell'estate 1993, AGIP ha realizzato una campagna di rilevamento MT su tre linee, una lunga, tracciata perpendicolarmente alla struttura e due brevi condotte lungo il culmine strutturale. L'acquisizione è stata affidata alla compagnia contrattista GEOINVEST. Sono state effettuate registrazioni MT su un totale di 29 stazioni per complessivi 30 Km.

I risultati sono soddisfacenti. E' stata accertata la presenza di un resistivo profondo conformato in modo positivo e parzialmente coincidente con la struttura sismica. Attualmente si sta tentando di elaborare dei modelli che rendano conto dell'informazione di natura tridimensionale che si possono estrarre dalle registrazioni effettuate e che ad un primo esame presentano una complessità superiore al previsto.

La MOBIL sta effettuando uno studio indipendente sugli stessi dati del sopradetto rilievo MT.



5. INVESTIMENTI SOSTENUTI

Le campagne di acquisizione sismica e relativo processing, dall'88/89 al 1992, hanno comportato investimenti per circa 11.5 miliardi di lire (valuta '93) per gli studi e la campagna geologica sono stati spesi circa 120 milioni (valuta '93) mentre il rilievo magnetotellurico, con relativo processing ed interpretazione, è costato 220 milioni di lire.



6. CONCLUSIONI E PROGRAMMA LAVORI

Come è stato illustrato nei paragrafi precedenti, il tema minerario perseguito nei permessi SOLOFRA e LIONI è rappresentato unicamente dai carbonati della Piattaforma Apula Interna. Questo tema di ricerca non è mai stato affrontato nel passato in un'area così occidentale ed interna alla catena quale quella rappresentata dai due permessi. Si tratta quindi di un tema ad alto rischio che però in caso di risultato positivo aprirebbe nuove prospettive all'esplorazione petrolifera di una regione molto vasta.

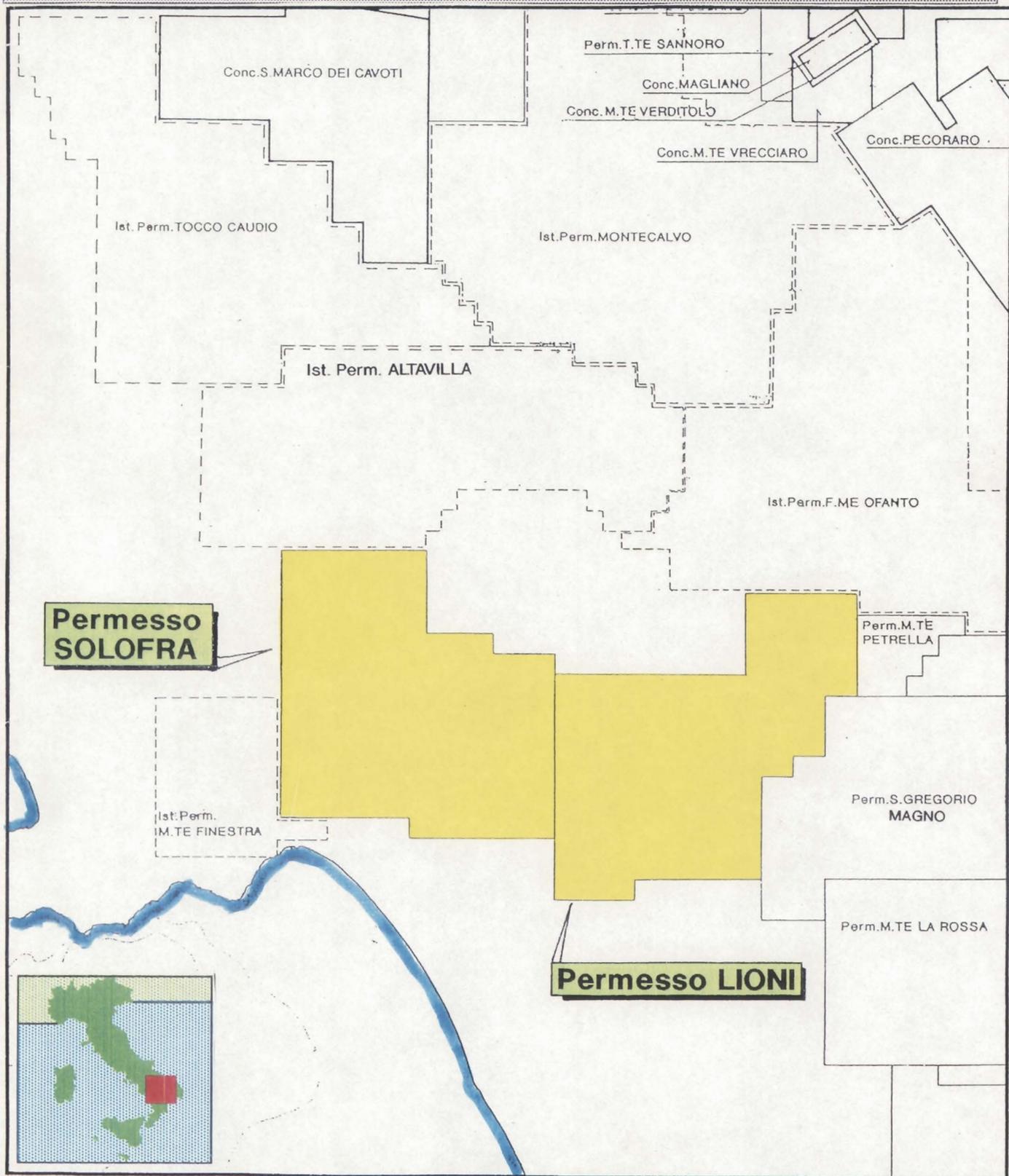
Lo sforzo esplorativo finora condotto da AGIP con larghezza di mezzi finanziari nei due permessi si è avvalso di una sinergia di metodi tradizionali e tecnologie d'avanguardia, nonché del contributo tecnico-scientifico di compagnie statunitensi di massimo rilievo mondiale entrambe con notevole esperienza nell'esplorazione in aree di catena, maturata nelle Montagne Rocciose. Ciononostante il processo di studio necessario alla corretta ubicazione di un pozzo non può dirsi concluso a causa dell'estrema complessità geologica della regione studiata. I diversi metodi impiegati hanno confermato l'interesse della struttura individuata, non permettendo però di estrarre, per ora, un modello geofisico integrato in grado di risolvere i persistenti dubbi sulla profondità, chiusura laterale ed esistenza dell'obiettivo minerario ipotizzato. Poiché sia AGIP che le compagnie con cui essa è in trattativa stanno lavorando intensamente allo scopo di risolvere tali dubbi, prima di procedere alla perforazione di un pozzo esplorativo che comporta un investimento superiore ai 19 miliardi di lire, si ritiene necessario richiedere una ulteriore differimento di 8 mesi dell'obbligo di perforazione, posponendolo dunque al 30.11.94.

In tale periodo AGIP si propone di completare l'elaborazione dei dati acquisiti sia sismici che magnetotellurici, di procedere al reprocessing di una linea sismica longitudinale alla struttura utilizzando le tecniche di avanguardia tipo pre stack depth migration al fine di verificarne la chiusura laterale ed integrare il dato sismico con l'aspetto tridimensionale del dato magnetotellurico.



CARTA INDICE

APPENNINO MERIDIONALE - Permessi SOLOFRA - LIONI



Gennalo 1994

0 20 Km

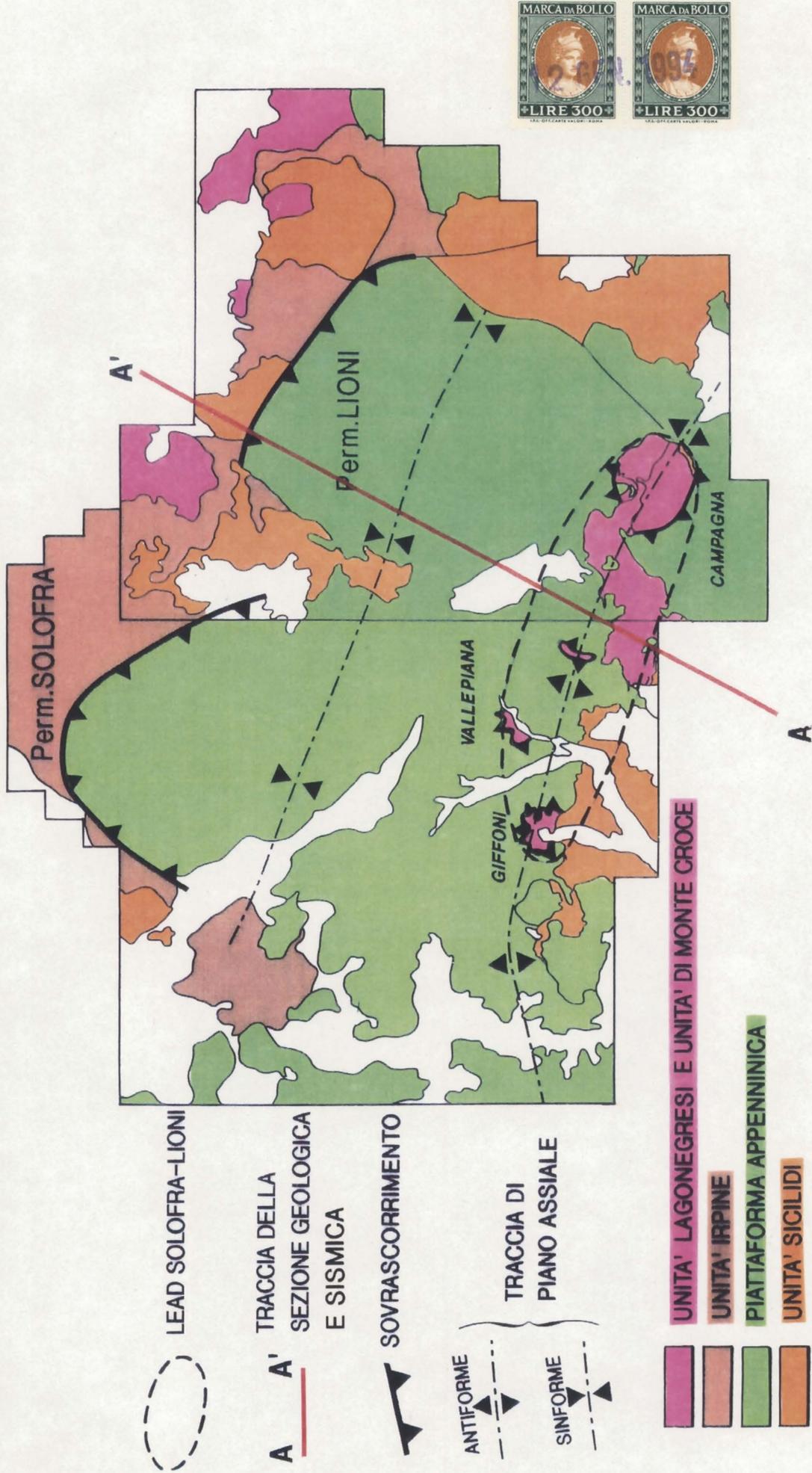


UGI-DESI-PIEC

Fig. 1

SCHEMA TETTONICO DEI PERMESSI SOLOFRA-LIONI

APPENNINO MERIDIONALE



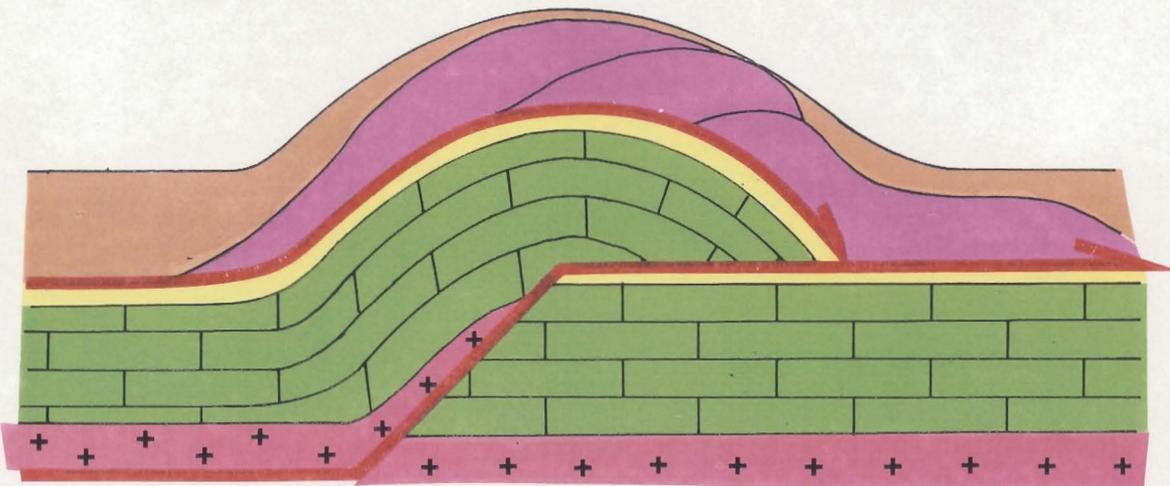
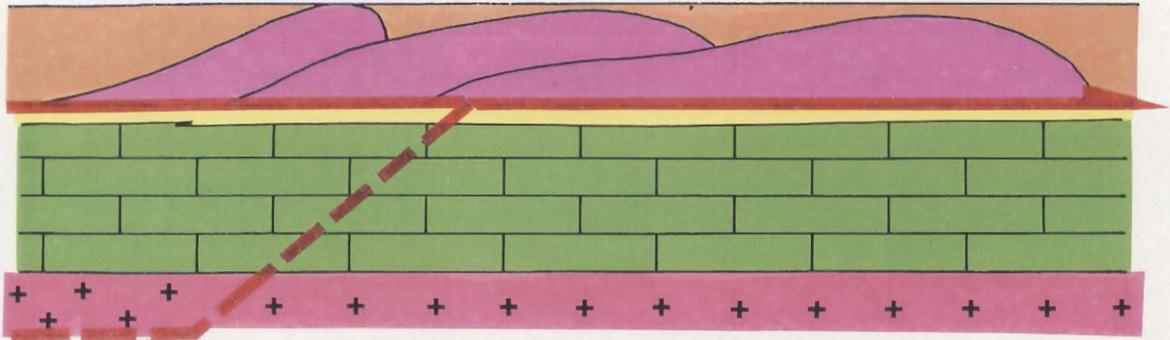
UGI/DESI-PIEC



Fig. 2

SCHEMA DELLA GENESI DELLE FINESTRE TETTONICHE IN APPENNINO MERIDIONALE

APPENNINO MERIDIONALE



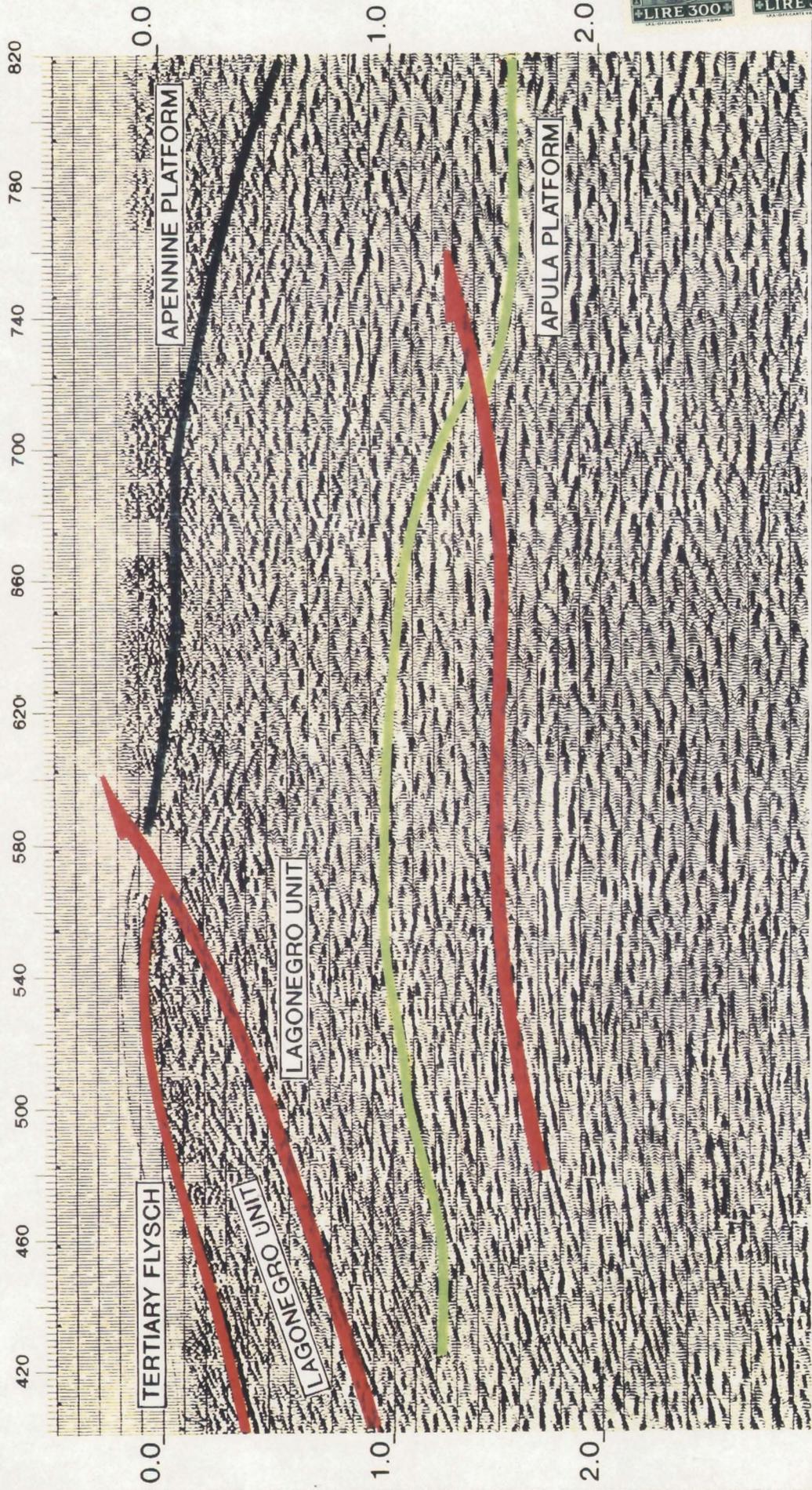
-  Pliocene inf.medio, serie tipo Montalbano Jonico
-  Unita' Lagonegresi S.L.
-  Unita' Irpine
-  Piattaforma Apula
-  Successioni pre-trias



PERMESSI SOLOFRA-LIONI LINEA SISMICA SA-384-91

APPENNINO MERIDIONALE

SOLOFRA - LIONI PROSPECT



Agip

Marzo 1993

UGI/DESI-PIEC

Fig. 4