

**RELAZIONE TECNICA ALLEGATA
ALL'ISTANZA DI PERMESSO DI
RICERCA DI IDROCARBURI LIQUIDI
E GASSOSI DENOMINATA
"FIUME GARIGLIANO"**

PETREX S.p.A.



**RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALL'ISTANZA
DI PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI
LIQUIDI E GASSOSI DENOMINATA**

"FIUME GARIGLIANO"

**Il Responsabile Esplorazione
Dr. Roberto Innocenti**

A handwritten signature in black ink, appearing to be "R. Innocenti", written over the printed name.

**Milano, Aprile 1994
CC/ag**



INDICE

1. PREMESSA	Pag. 2
2. LAVORI ESEGUITI NELL'AREA	Pag. 3
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	Pag. 4
4. SUCCESSIONE STRATIGRAFICA	Pag. 7
5. ASSETTO STRUTTURALE	Pag. 8
6. RESERVOIR E ROCCE MADRI	Pag. 9
7. PROGRAMMA LAVORI	Pag. 10
8. PROGRAMMA INVESTIMENTI	Pag. 12

FIGURE

- FIG.1 CARTA INDICE
- FIG. 2 UBICAZIONE DELLE LINEE SISMICHE ESISTENTI NELL'AREA
- FIG. 3 SCHEMA GEOLOGICO DELLE UNITA' CARBONATICHE
- FIG. 4 PREVISIONI LITOSTRATIGRAFICHE
- FIG. 5 SEZIONE GEOSISMICA



1. PREMESSA

L'istanza di permesso di ricerca esclusivo per idrocarburi liquidi e gassosi denominata "FIUME GARIGLIANO" ha una superficie di ha 44300 e si estende nelle provincie di Caserta, Isernia, Frosinone e Latina (Fig. 1).

Nell'area affiorano terreni del ciclo distensivo mesozoico costituiti da una successione carbonatica di piattaforma interna, terreni del ciclo orogenico costituiti da sequenze torbiditiche e sequenze clastiche del ciclo post-orogeno. Nel settore orientale dell'istanza sono anche presenti estesi affioramenti di vulcaniti del complesso di Roccamonfina (Fig. 3).

Le tematiche esplorative che Petrex intende perseguire sono collegate al rinvenimento di idrocarburi liquidi e gassosi.

I reservoir che si intendono raggiungere sono gli orizzonti porosi della successione clastica del ciclo orogenico e post-orogeno e il top della serie carbonatica mio-cretacica.

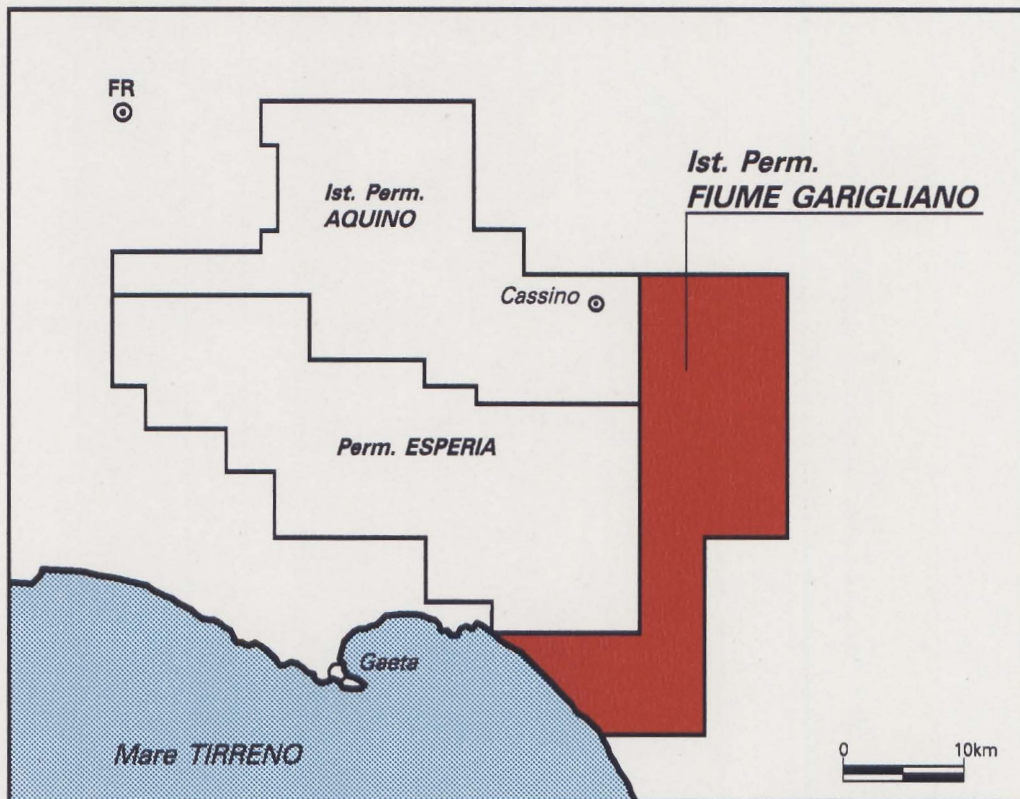
Le trappole che si andranno ad individuare sono di tipo stratigrafico e strutturale.



Ist. di Permesso "FIUME GARIGLIANO"



CARTA INDICE



Aprile 1994

Fig. 1



2. LAVORI ESEGUITI NELL'AREA

L'attività esplorativa nell'area dell'istanza Fiume Garigliano inizia negli anni quaranta ad opera della Società Samet (Società Meridionale Metano); viene sospesa a causa degli eventi bellici e ripresa dalla stessa Società nel quinquennio 1950-1955.

In tale periodo viene svolta un'intensa attività di ricerca che si conclude con la perforazione del pozzo Cellole Aurunci 1.

I lavori esplorativi eseguiti in tale periodo non sono in nostro possesso; essi sono conosciuti attraverso una sintesi apparsa sulle memorie della S.G. I. nel 1973 ad opera di Ippolito et Alii.

A partire dal 1965 sono stati realizzati lavori di ricerca nell'area dell'istanza così sintetizzati (Fig. 2):

- acquisizione nell' anno 1967 di 4 linee per un totale di Km 52,75
- acquisizione nell' anno 1981 di 2 linee sismiche per un totale di Km 22.

Le varie fasi esplorative hanno portato alla perforazione dei sottoelencati pozzi:

pozzo Garigliano 1 (1942 - T.D. 318 m.) sterile.
pozzo Cellole Aurunci 1 (1954 - T.D. 1500 m.) sterile.
pozzo Mondragone 1 (1968 - T.D. 2002 m.) sterile.

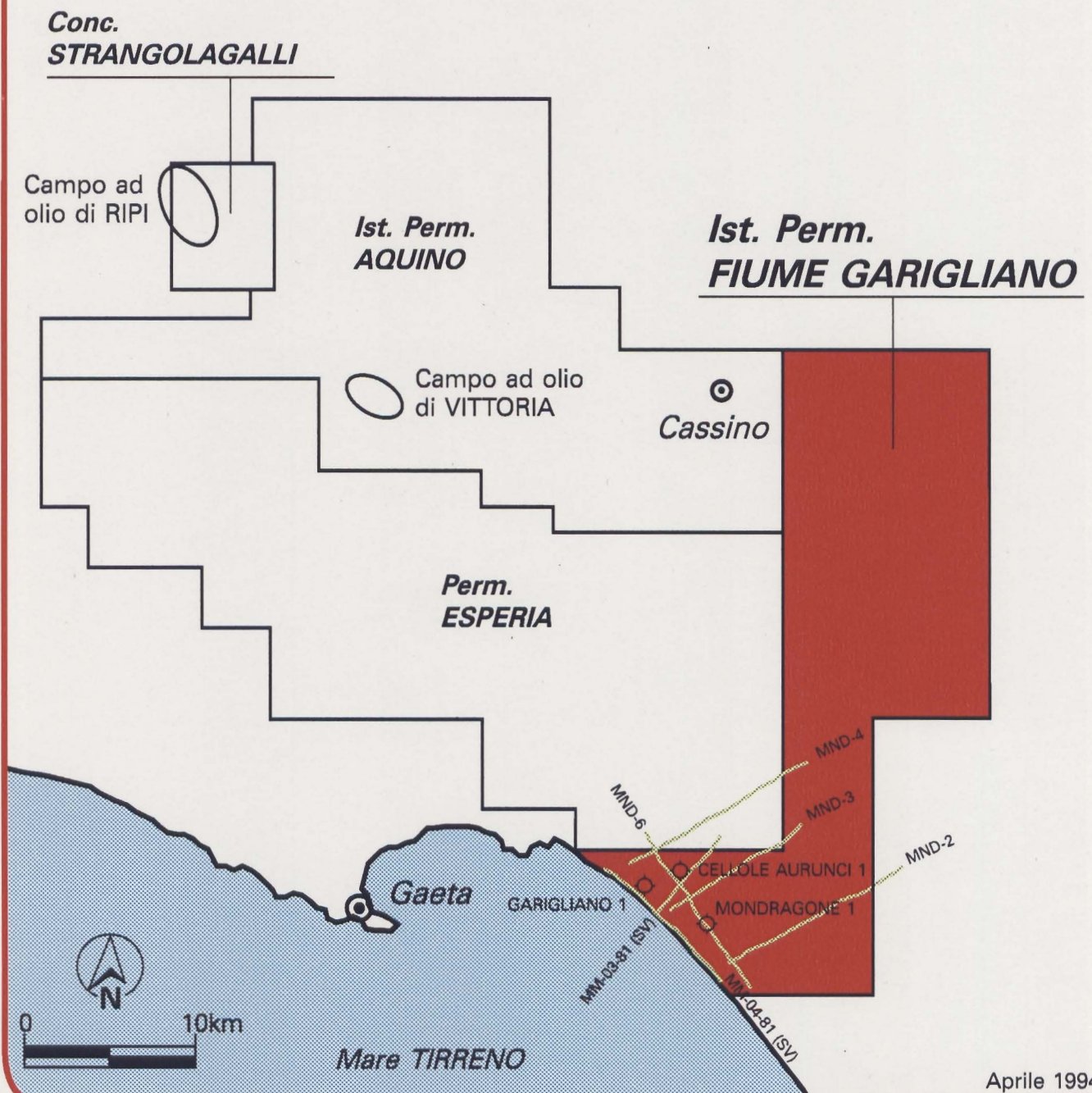
Ricordiamo anche che Petrex nell'attiguo permesso Esperia ha svolto nel periodo 1991 - 93 un'intensa attività che qui di seguito riassumiamo:

1. Studio fotogeologico del Permesso Esperia con controllo di campagna
2. Studio delle serie stratigrafiche dei Monti Aurunci
3. Studio delle caratteristiche geochimiche del Triassico superiore e degli olii del Lazio meridionale"
4. Acquisizione della linea sismica FR-357-92 PX per un totale di Km. 32,34 nell'estate del 1992 (il rilievo è stato eseguito con il supporto di una squadra eliportata).
5. Rilievo geologico lungo il tracciato della linea sismica FR-357-92 PX
6. Acquisizione nell'estate del 1993 di nr. 3 linee sismiche per un totale di Km 52 con l'ausilio di una squadra eliportata.



Ist. di Perm. "FIUME GARIGLIANO"

UBICAZIONE DELLE LINEE SISMICHE ESISTENTI NELL' AREA



Aprile 1994

Fig. 2



3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Dal punto di vista geologico l'area dell'istanza di Permesso Fiume Garigliano si colloca nel settore occidentale dell'Appennino laziale-abruzzese, che rappresenta il raccordo tra due settori strutturali e stratigrafici ben definiti: l'Appennino settentrionale e l'Appennino meridionale.

La sua storia geologica può essere suddivisa in tre momenti ben distinti ed è stata dedotta da studi geologici regionali e dalla consultazione delle stratigrafie di alcuni pozzi perforati in aree limitrofe.

I tre momenti sono:

- A) Ciclo medio - triassico
- B) Ciclo triassico superiore - paleocene
- C) Ciclo mio-pliocenico.

A) Ciclo medio - triassico

Nell'area laziale non vi sono evidenze nella geologia di superficie e di sottosuolo di un ciclo sedimentario pre-norico. Tuttavia è possibile ipotizzarne la presenza per analogia con l'Appennino settentrionale e meridionale. Nell'Appennino meridionale la serie lagonegrese e nell'Appennino settentrionale la serie affiorante a Punta Bianca (La Spezia) di età anisica-ladinica sono quelle che documentano meglio questo ciclo sedimentario e confermano la nostra ipotesi.

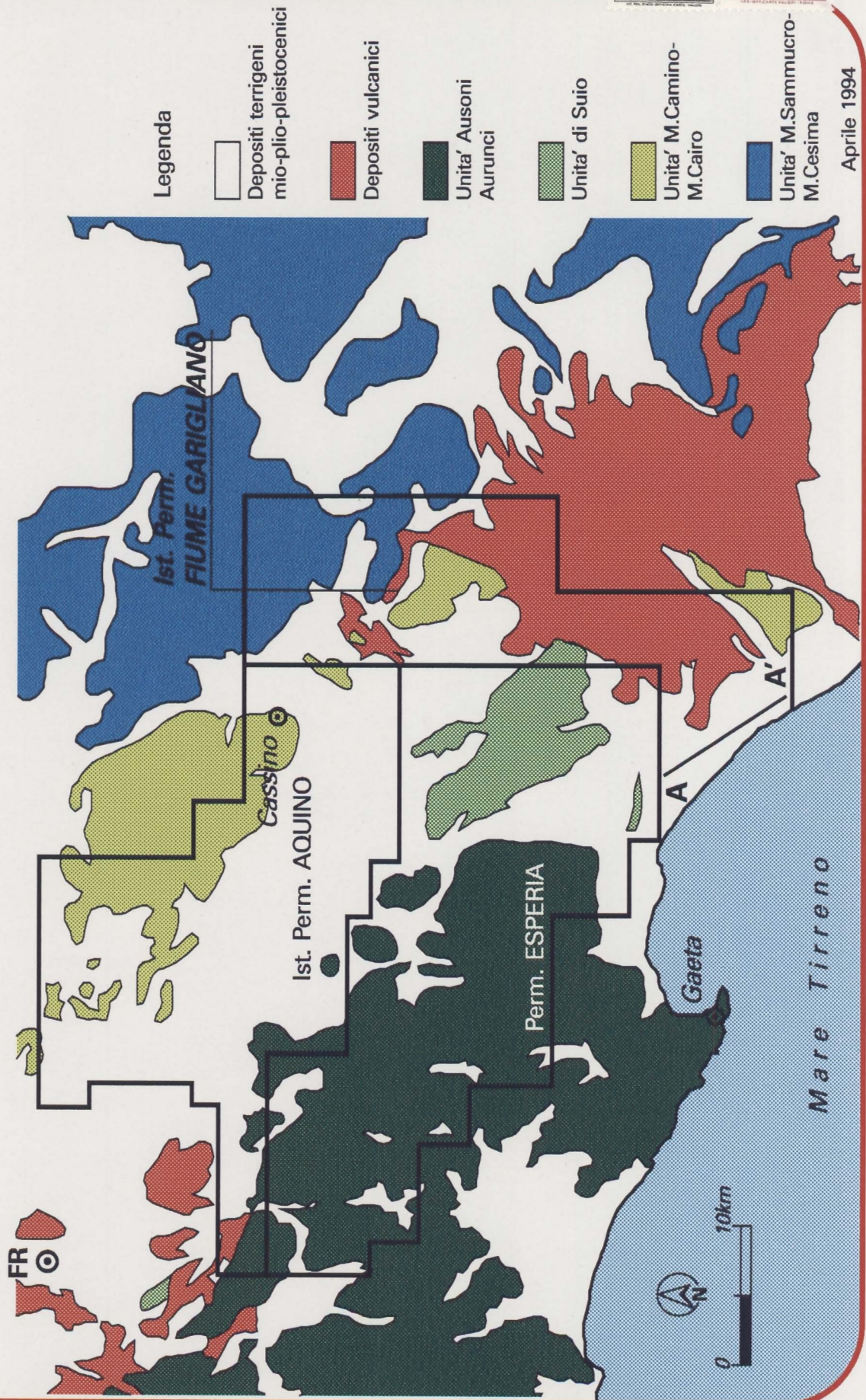
Negli ultimi 10 anni sono state proposte molte soluzioni, talvolta fortemente contrastanti tra di loro, per spiegare da un punto di vista geodinamico la fisiografia appenninica nell'intervallo di tempo Trias inferiore e medio. Attualmente delle evidenze di geologia di superficie e di sottosuolo si propende ad inserire l'area appenninica in un contesto di distensione e compressione regolato da un regime di trascorrenza.

B) Ciclo triassico superiore - paleocene

I sedimenti depositi nell'area in studio e nell'Appennino centrale in genere, nel periodo Trias superiore - Paleocene, sono unanimemente inseriti in un modello geodinamico di margine continentale passivo di tipo atlantico. Il ciclo distensivo inizia nel Norico con la deposizione di una potente serie dolomitica (Formazione Dolomia Principale) e prosegue nel Lias inferiore con la deposizione di una sequenza carbonatica in facies di piattaforma (Formazione Massiccio).

Ist. di Perm. "FIUME GARIGLIANO"

SCHEMA GEOLOGICO DELLE UNITA' CARBONATICHE



Aprile 1994

Fig. 3



- a) fase serravalliana caratterizzata da una generale trasgressione con deposizione di una serie carbonatica.
- b) Fase di avanfossa databile Tortoniano - Messiniano, contrassegnata da una sedimentazione flyscioide e dal coinvolgimento di tale serie, e della serie carbonatica premiocenica, in thrusts ad andamento NW-SE con vergenza verso oriente.
- c) Fase distensiva post-orogena di età plio-quadernaria. Questa fase si manifesta in due cicli; il primo, datato Messiniano alto-Pliocene inferiore, che si evidenzia con depositi terrigeni di syn-rift; il secondo, di età plio-quadernaria, caratterizzato dalla colmatazione di estesi bacini di post-rift e da un'intensa attività vulcanica.



4 SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

L'assetto stratigrafico che caratterizza l'area della presente istanza è stato riconosciuto con i dati acquisiti dall'attività svolta dalla società scrivente e dalla società Agip. La sequenza sedimentaria presente in sottosuolo ed in affioramento è costituita, partendo dall'alto, da una successione terrigena collegabile al ciclo post-orogeno, da una successione flyscioide del ciclo compressionale miocenico e da una serie carbonatica di età compresa tra il Miocene ed il Trias. In particolare la stratigrafia dall'alto verso il basso è la seguente (Fig. 4):

- Alternanze di sabbie ed argille con orizzonti conglomeratici. Tali sedimenti appartengono al primo e al secondo ciclo sedimentario post-orogeno e sono di età plio-quadernaria. Lo spessore massimo può essere valutato in m. 1000 - 1200.
- Successione torbiditica di età tortoniana - messiniana costituita da sequenze di Bouma appartenenti a diverse facies. Nella parte basale della successione sono presenti intercalazioni di strati calcarei gradati. Lo spessore della formazione non è uniforme. Nelle parti marginali del bacino di avanfossa la sua potenza può essere valutata nell'ordine del centinaio di metri, nel depocentro può superare anche m. 2000.
- Successione marnosa-argillosa, di età tortoniana; potenza m. 50 (Formazione Marne ad Orbulina).
- Una serie carbonatica costituita da grainstones e rudstones organogeni di età Miocene medio (Formazione Calcari a Briozoi e Litotamni). Lo spessore massimo è di circa m. 100.
- Una serie carbonatica che comprende i termini stratigrafici dal Lias al Paleocene costituita da calcari in facies di piattaforma interna. Intercalati in tale successione possono essere presenti due orizzonti caratteristici costituiti da bauxiti rosso vinato; il primo separa i termini paleocenici da quelli cretacici, il secondo separa il Cretacico superiore da quello inferiore. L'unità carbonatica è visibile in affioramento nei termini stratigrafici compresi tra il Dogger e il Paleocene. In tale intervallo la potenza è di m. 2000.

Nell'area è anche ipotizzabile, in base a considerazioni geochimiche, la presenza di una successione dolomitica costituita da dolomie biancastre di età norica (Formazione Dolomia Principale) che passa in eteropia a dolomie con intercalazioni di argille nerastre caratterizzate da un alto contenuto in materiale organico.

Nell'area dell'istanza sono presenti anche estesi affioramenti di vulcaniti del complesso di Roccamonfina.



5. ASSETTO STRUTTURALE

L'assetto strutturale regionale, che è emerso dall'analisi di tutti i dati disponibili, ha evidenziato la presenza nell'area in studio di una tettonica compressiva di età post-messiniana che ha determinato la sovrapposizione di tre unità geologico-strutturali e di una successiva tettonica distensiva di età pliocenica che ha smembrato e articolato l'assetto precedentemente acquisito (Fig. 3).

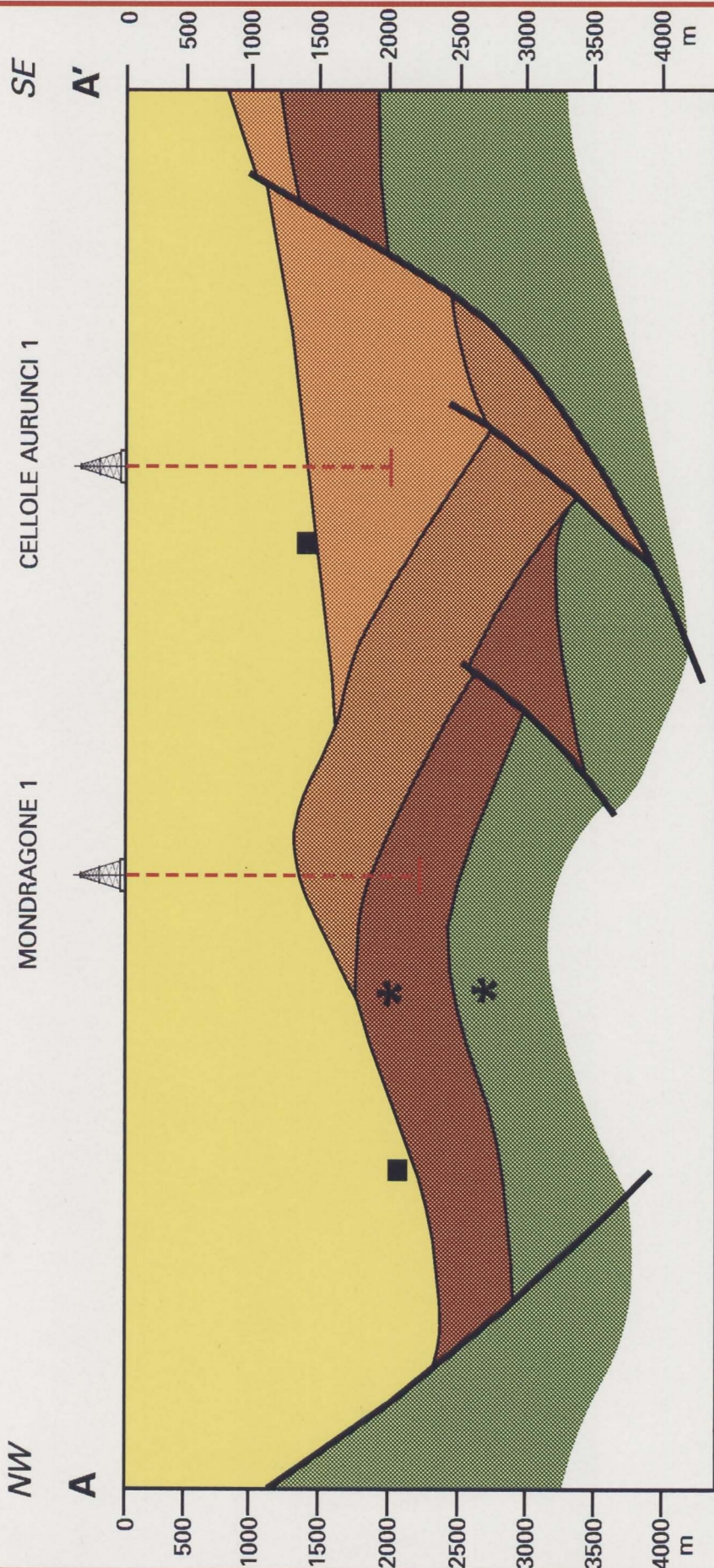
Le tre unità geologico-strutturali sono costituite da una successione carbonatica di età Mesozoica e da una copertura flyscioide di età messiniana. Esse sono dall'alto verso il basso:

- Unità degli Ausoni-Aurunci. L'unità, che costituisce l'ossatura della catena dei Volsci, è considerata alloctona per la presenza alla sua base di una successione del complesso Sicilide e per la dispersione al suo interno degli indicatori cinematici (Cerisola R. - Montone P. - Boll. Soc. Geologica Italiana 1992).
- Unità di Suio. L'unità si articola su due anticlinali fagliate e parzialmente sovrascorse separate da una marcata sinclinale. Affiora nella valle dell'Ausente, prosegue al di sotto della Catena dei Volsci e si estende nella Valle Latina. Su tale unità sono presenti vistose manifestazioni di idrocarburi liquidi. Ha andamento NW-SE.
- Unità di M. Camino - M. Cairo. Questa unità è stata riconosciuta in affioramento da Bono e Boni (Geologia Romana 1973) ed è stata da noi sismicamente individuata in sottosuolo nel permesso Esperia. Ha andamento NW-SE.

L'area dell'istanza di permesso "Fiume Garigliano" si colloca nell'unità M. Cairo - M. Camino ed è interessata da una tettonica distensiva caratterizzata da faglie listriche ad andamento antiappenninico (Fig. 3 - Fig. 5).

Tale tettonica si manifesta con l'inversione di precedenti faglie compressive e mantiene geometrie e allineamenti strutturali del ciclo compressionale.

SEZIONE GEOSISMICA



Legenda

- Alternanza di argille marnose sabbie e orizzonti conglomeratici (Plio-Quaternario)
- Sequenza di post-rift
- Sequenza flyscioide (Iortoniano-Messiniano)
- Sequenza sin-orogena

- Alternanza di sabbie e argille (Pliocene inf.)
- Sequenza di sin-rift
- Sequenza carbonatica mio-cretacea

- Sequenza flyscioide discontinua (Messiniano)
- Sequenza sin-orogena
- Obietivi (trappole strutturali)
- Obietivi (trappole stratigrafiche)



Fig.5

PREVISIONI LITOSTRATIGRAFICHE



PROF. m	QUOTE m	OBIETT.	ETA'	FORM.	SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA
0	+10				PIANO CAMPAGNA
			QUATERNARIO	ARGILLE DI GAETA	ALTERNANZA DI ARGILLE MARNOSE, SABBIE E ORIZZONTI CONGLOMERATICI (SEQUENZA POST-OROGENA DI POST-RIFT)
700	-690	*	PLIOCENE		
			INF. MED.-SUP.		ALTERNANZA DI SABBIE E ARGILLE (SEQUENZA POST-OROGENA DI SIN-RIFT)
900	-890	*			
			MIOCENE	FLYSCH DELLA VALLE DEL GARIGLIANO	
			MESSINIANO		SEQUENZA FLYSCIOIDE COSTITUITA DA ALTERNANZA DI ARGILLE MARNOSE E ARENARIE GRADATE PRESENZA DI ORIZZONTI CONGLOMERATICI E DI LIVELLI DI GESSOARENITI (SEQUENZA SIN-OROGENA)
1500	-1490	*			
			TORTONIANO		
		*			
		*			
		*			
2300	-2290	*			
				MARNE AD ORBULINA	MARNE ARGILLOSE
				CALCARI A BRIOZOI E LITOTAMMI	CALCARI DETRITICI ORGANOGENI
			CRET. SUP.	CALCARI A RUDISTE	ALTERNANZA DI CALCARI GRANOSOSTENUTI E FANGOSOSTENUTI



6 RESERVOIR E ROCCE MADRI

L'interesse minerario dell'istanza di permesso di ricerca Fiume Garigliano è legato all'esplorazione delle formazioni terrigene del ciclo mio- pliocenico e alle sequenze carbonatiche delle formazioni mio-cretaciche dell'Unità M. Camino - M. Cairo.

Gli idrocarburi che potranno essere rinvenuti sono costituiti da idrocarburi gassosi di origine biogenica e/o termogenica e da idrocarburi liquidi.

I campi ad olio di Ripi e Vittoria, ubicati nella Valle Latina, sono la conferma della presenza e della maturità di rocce madri (Fig. 2).

Studi geochimici regionali eseguiti nell'ambito del permesso Esperia per convalidare le ipotesi fatte in fase di istanza, hanno accertato:

1. la presenza a Filettino e a M. Massico di una successione norica eteropica della Dolomia Principale costituita da argille nerastre che hanno, a tratti, un contenuto in T.O.C. pari al 25%;
2. una positiva correlazione tra gli idrocarburi rinvenuti nella Valle Latina e gli estratti delle formazioni anossiche del Triassico superiore affioranti nell'area laziale-abruzzese;
3. una marcata e positiva correlazione tra gli idrocarburi rinvenuti nella manifestazione di Colle S. Magno (area Valle Latina) e le rocce madri affioranti a Monte Massico.

La presenza di gas biogenico e termogenico non è provata nell'area dell'istanza. Nell'area tirrenica sono tuttavia conosciute manifestazioni ed accumuli di gas biogenico nella serie terrigena post-orogena. Per il gas termogenico può essere ipotizzata una temperatura di maturità al limite tra la finestra ad olio e la finestra a gas.

L'obiettivo primario della ricerca è costituito dalla formazione carbonatica di età miocenica (Calcari a Briozoi e Litotammi) ricoperta dalla formazione marnoso argillosa che sta alla base della sequenza flyscioide (Form. Marne ad Orbulina) (Fig. 4).

Le mineralizzazioni previste in tale reservoir sono costituite da idrocarburi liquidi e gassosi e le trappole saranno essenzialmente di tipo strutturale (Fig. 5).

Obiettivo secondario è costituito dagli orizzonti porosi della successione terrigena del ciclo orogenico e del ciclo post-orogenico ricoperti da successioni argillose della stessa formazione.

Le trappole sono di tipo stratigrafico nella successione post-orogena e di tipo strutturale nella successione sin-orogena.



7 PROGRAMMA LAVORI

Il programma dei lavori per gli obiettivi minerari indicati nel paragrafo precedente prevede per il primo periodo di vigenza del permesso una successione dei lavori esplorativi così articolata:

1. Revisione di tutti i dati di geologia di superficie e di sottosuolo disponibili nell'area.

Investimento previsto: 50 MM
Periodo di esecuzione: inizio lavori entro 12 mesi dalla data di conferimento del titolo minerario.

2. Interpretazione qualitativa e quantitativa dei dati magnetici e gravimetrici esistenti nell'area. L'interpretazione del rilievo magnetometrico avrà il compito di delimitare le aree interessate dal vulcanesimo plio-quadernario, mentre l'interpretazione del rilievo gravimetrico darà indicazioni sugli alti della sequenza carbonatica.

Investimento previsto: 100 MM
Periodo di esecuzione: inizio lavori entro 12 mesi dalla data di conferimento del titolo minerario.

3. Acquisto di Km 52 di linee sismiche già registrate in anni precedenti nell'area dell'istanza.

Investimento previsto: 250 MM
Periodo di esecuzione: inizio lavori entro 12 mesi dalla data di conferimento del titolo minerario.

4. Reprocessing di Km 75 di linee sismiche

Investimento previsto: 50 MM
Periodo di esecuzione: inizio lavori entro 12 mesi dalla data di conferimento del titolo minerario.

5. Sulla base dei risultati di tutti gli studi programmati e dell'interpretazione dei dati sismici acquistati e riprocessati verrà eseguita una campagna sismica di circa 60 Km.

Investimento previsto: 1500 MM



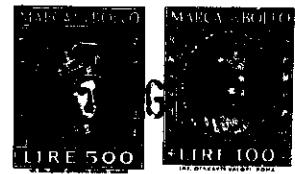
6. In funzione dei risultati della campagna sismica e dall'interpretazione di tutti i dati, eseguita utilizzando la stazione interattiva, potrà essere programmato un ulteriore rilievo di dettaglio di circa 40 Km.

Investimento previsto: 1000 MM

7. Qualora l'interpretazione sismica mettesse in evidenza situazioni strutturali economicamente valide verrà presa in considerazione l'opportunità di perforare un pozzo esplorativo della profondità attualmente non ben valutabile ma che può essere stimata intorno ai m. 2500.

Investimento previsto: 5000 MM

Periodo di esecuzione: inizio lavori entro 54 mesi dalla data di conferimento.



8. PROGRAMMA INVESTIMENTI

Gli investimenti per l'esplorazione nell'area dell'istanza di permesso "Fiume Garigliano" per il primo periodo di vigenza ammontano globalmente a Lit. 7950.000.000 e possono così riassumersi:

Revisione di tutti i dati esistenti	Lit. 50.000.000
Interpretazione qualitativa e quantitativa dei dati gravimetrici e magnetometrici	Lit. 100.000.000
Acquisto di Km 52 e reprocessing di 75 Km di linee sismiche	Lit. 300.000.000
Acquisizione di Km 100 di linee sismiche	Lit. 2.500.000.000
Pozzo esplorativo	Lit. 5.000.000.000