

AGIP S.p.A.
GERC

RELAZIONE TECNICA ALLEGATA
ALL'ISTANZA DI PERMESSO DI RICERCA
"TORRENTE NORA"

GERC
Il Responsabile
Dr. U. Masoni

U. Masoni

S. Donato Milanese, 25.06.1987
Rel. GERC n. 34/87

2550



I N D I C E

1 - PREMESSA	pag. 1
2 - DATI ANAGRAFICI DELL'AREA IN ISTANZA	pag. 2
3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO	pag. 4
4 - EVOLUZIONE TETTONICA ED ASSETTI STRUTTURALI	pag. 8
5 - NAFTOGENESI ED OBIETTIVI MINERARI	pag. 10
6 - PROGRAMMA LAVORI ED INVESTIMENTI	pag. 15

ELENCO FIGURE ED ALLEGATI

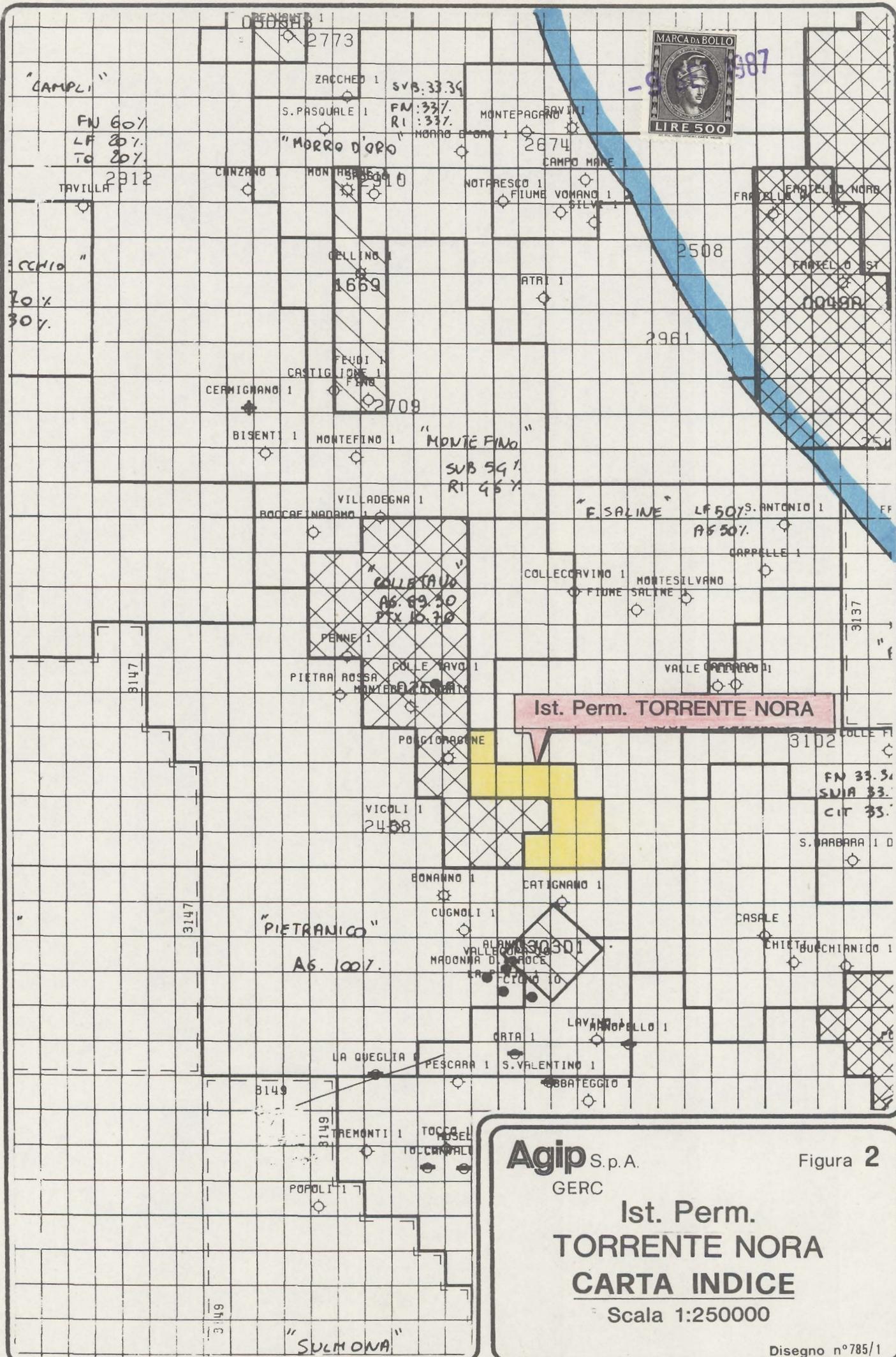
- Fig. 1 - Carta indice 1:5.000.000
- Fig. 2 - Carta indice 1:250.000
- Fig. 3 - Serie stratigrafica dell'Unità Umbro-Marchigiana
- All. 1 - Planimetria sismica (scala 1:50.000)
- All. 2 - Mappa gravimetrica dell'anomalia di Bouguer (scala 1:100.000)
- All. 3 - Studio aeromagnetico delle curve di intensità del campo residuale (scala 1:100.000)
- All. 4 - Mappa composita delle isocrone al bottom nella F.ne Scaglia (Creta sup.) e dei principali allineamenti tettonici e trend strutturali (scala 1:25.000)
- All. 5 - Sezione geologica dimostrativa (scala 1: 25.000)

Agip
GERC

Carta indice * Ist. perm. TORRENTE NORA

Fig 1





Agip S.p.A. Figura 2
 GERC
Ist. Perm. TORRENTE NORA
CARTA INDICE
 Scala 1:250000
 Disegno n° 785/1



1 - PREMESSA

L'area dell'istanza di permesso "TORRENTE NORA" fa parte del dominio paleogeografico del bacino Umbro-Marchigiano limitato, verso Ovest, dai rilievi della catena montuosa del Gran Sasso.

L'area è stata in precedenza ricoperta dal permesso PICCIANO (AGIP) successivamente trasformato nella concessione COLLE TAVO.

L'AGIP ritiene interessante proseguire la ricerca nei carbonati, in un'area di transizione tra le facies di piattaforma e quelle di bacino, anche in considerazione del fatto che nell'area sono presenti numerose manifestazioni di superficie.



2 - DATI ANAGRAFICI DELL'AREA IN ISTANZA

L'area dell'istanza di permesso "TORRENTE NORA", ha una superficie di 2541,55 ha. Essa è compresa tra i 42° 20' e 42° 24' di latitudine Nord, 1° 29' e 1° 34' di longitudine Est M.M., a cavallo dei fogli geologici 1:100.000 n. 140 e n. 141.

Quest'area è adiacente alla concessione Colle Tavo (AGIP 90%, PETREX 10%) ed è parte della seconda rinuncia d'obbligo dell'ex permesso Picciano rilasciata il 21.1.81.

In coincidenza con quest'area si localizzano numerose manifestazioni superficiali ed in pozzo d'idrocarburi che si sono concretizzate nell'individuazione dei giacimenti petroliferi di Cigno, Valle Cupa, La Playa, Casoli, Sangro, Alanno, Maiella e Lanciano.

L'AGIP è in possesso, anche mediante scambi con altre compagnie, dei seguenti dati geologici e geofisici:

- geologia: studi sedimentologici , paleogeografici , bio e litostratigrafici ricavati dai sondaggi e da serie di superficie eseguiti nelle aree limitrofe (cuttings, carote, logs).

a) Geofisica - Rilievi sismici a riflessione per km 30 (All. 1)

b) Rilievo gravimetrico (All. 2)

c) Rilievo aeromagnetico (All. 3)

Nelle aree adiacenti a quella in istanza sono stati perforati i seguenti pozzi:

<u>Pozzo</u>	<u>Società</u>	<u>Anno</u>	<u>Prof.finale</u>	<u>Esito</u>	<u>Età e/o f.ne raggiunta</u>
ALANNO 1	SOMICEM	1937	1185	?	Albiano (Marne a Fucoidi)
BISENTI 1	AGIP	1936	1319	Sterile	Miocene sup. (Laga)
BONANNO 1	AGIP	1957	1719	Prod. ad olio	Miocene inf. (Calcari a Briozoi)
CAPRARA 1	AGIP	1969	3969	Sterile	Pliocene inf.



1987

Pozzo	Società	Anno	Prof.finale	Esito	Età e/o f.ne raggiunta
CARAMANICO 1	ELF	1977	5077	Sterile (tr.olio)	Trias superiore (Burano dolomitica)
CASTIGLIONE 1	PETROSUD	1961	1980	Sterile (manif.olio e gas)	Pliocene inf. (F.ne Te- ramo)
CATIGNANO 1	MONTEDISON	1969	898	Prod.a gas	Pliocene inferiore
CELLINO 20	PETROSUD	1959	1459	Prod.a gas	Pliocene inferiore
CERMIGNANO 2	SNIA	1983	2092	Sterile	Pliocene inferiore (F.ne Teramo)
CIGNO 12	PETROSUD	?	765	Prod.olio	Miocene inf. (Bolog.)
COLLECORVI NO 1	AUSONIA	1964	2284	?	Pliocene inferiore
COLLE TAVO 1	AGIP	1982	3346	Ind.a olio	Lias (Calc.Massiccio)
CUGNOLI 1	SOMICEM	1956	1031	Sterile (tr.olio)	Miocene inf. (Bologna- no)
FEUDI 1	PETROSUD	1960	2049	Sterile (manif.gas)	Pliocene inferiore
LANCIANO 1	SORI	1960	2880	Prod.olio	Aptiano (F.ne Cupello)
MADONNA DEL- LA CROCE 1	SOMICEM	1955	784	Prod.olio	Miocene (Bolognano)
MONTEBELLO DI BERTONA 1	AGIP	1961	2947	Sterile(tr. olio e gas)	Eocene (Scaglia)
MONTESILVA- NO 1	SORI	1963	1946	Sterile	Pliocene inferiore
PESCARA 2	SOMICEM	1956	261	Prod.olio	Miocene (Bolognano)
POGGIORAGO- NE 1	PETROSUD	1961	2753	Sterile	Cretaceo sup. (Scaglia)
VALLECUPA 45	SOMICEM	1959	2969	Prod.olio	Trias-Lias
VICOLI 1		1961	2300	Sterile (tr.olio)	Miocene inf. (Bolognano)
VILLADEGNA 1	AGIP	1979	6907	Sterile (tr.olio e gas)	Trias sup. (Burano)



Relazione tecnica allegata all' Ist. di Perm. "TORRENTE NORA"

Successione stratigrafica prevista nella serie Umbro-marchigiana

ETA'	FORMAZ.	AMBIENTE	SPESORE PREVISTO	POROSITA' STIMATE	COLONNA LITOLOG.	MANIFEST.	POSSIBILE RESERVOIR	DESCRIZIONE LITOLOGICA
PLIOCENE INFERIORE	TERAMO	NERITICO INFERIORE	2150	15 + 25 % PI		● ● ●		Complesso clastico argilloso sabbioso
MESSI NIANO	FLYSCH LAGA	NERIT. INF.	0+200			●		
MIOC. MEDIO	SCHLIER	DP	~200	PF				Wackestone argillosi grigio chiari, compatti, con sottili intercalazioni di marne
MIOC. INF.	BISCLIA	DP (+SL?)	~150	PF				Wackestone-packstone fossiliferi compatti, talora argillosi, con noduli e liste di selce
CRETAG. SUPER.	SCAGLIA	DP	100	PF				Wackestone fossilifero bianco-rosato, compatto, argilloso, con noduli di selce
APTIA. ALTA	MARNE FUCOI	DP+EB	70	0				Marne varicolori con sottili intercal., di mud. fossiliferi
CRET. TIT. S.	MOLICA	DM	100	PF				Mudstone fossiliferi bianchi, duri e compatti
MALM DOGG.	CALC. APICI	DM	100	PF				Dolomia bianca a grana grossa con passaggi a mudstone fossilifero
LIAS INFERIORE	CALCARE MASSICCIO	OSP	> 500	5 + 12 % PV		●		Wackestone - packstone intraclastici e fossiliferi per lo più compatti, talora parzialmente dolomitizzati, con intercalazioni di grainstone oolitici.
								<p>H = Erosione o non deposizione PF = Porosità per frattura PV = Porosità vacuolare PI = Porosità intergranulare</p> <p>MANIFESTAZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> ● a gas biogenico o diagenetico ● a gas termogenico ● ad olio <p> Obiettivi di secondaria importanza</p>



3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E STRATIGRAFICO

Nell'ambito dell'area dell'istanza "TORRENTE NORA" affiorano sedimenti flyschiodi sinorogeni del Miocene superiore (Flysch della Laga), che sono il risultato della fase tettonogenetica Tortoniana, e postorogeni del Pliocene inferiore (F.ne Teramo).

Verso Ovest affiorano i contrafforti del rilievo montuoso del Gran Sasso, appartenenti alla piattaforma carbonatica dell'Unità Abruzzese e del suo margine, compresi tra il Norico ed il Miocene.

Riportiamo la successione stratigrafica prevista della serie Umbro-Marchigiana deducendola dai vicini pozzi Colle Tavo 1 e Vicoli 1 (Fig. 3).

Pliocene inferiore

Alternanze di argilla grigia plastica siltoso-sabbiosa e di arenaria debolmente cementata, a cemento carbonatico-argilloso.

Biozona a *Globorotalia margaritae* e *Sphaeroidinellopsis*

Età: Pliocene inferiore

Ambiente: neritico inferiore

Formazione: Teramo

Spessore: da m 0 ? a m 2143

Porosità stimata: dal 15% al 25% nei livelli sabbioso-arenacei .

UNCONFORMITY

Miocene medio

Prevalenti wackestone argillosi di colore grigio chiaro, compatti, con sottili intercalazioni di marne.

Biozona a *Orbulina* *universa* e *Globigerinoides trilobus*

Età: Serravalliano

Ambiente: Deeper platform

Formazione: Schlier



Spessore presunto: m 200 ~

Porosità stimata: nulla.

Miocene inferiore

Wackestone-packstone fossiliferi compatti, talora argillosi, di colore grigio chiaro e verdastro, con noduli e liste di selce.

Biozona a Radiolari, spicole di Spugna e Globigerinoides trilobus

Età: Miocene inferiore

Ambiente: deeper platform con episodi di slope

Formazione: Bisciario

Spessore presunto: m 150 ~

Porosità stimata : nulla (è possibile una porosità e permeabilità per frattura).

UNCONFORMITY

Cretaceo superiore

Wackestone fossilifero bianco-rosato compatto, argilloso, con noduli di selce grigio-marroncina.

Biozona a Globotruncana Lapparenti, Gl. helvetica e Rotalipora

Età: Senoniano inf.- Cenomaniano

Ambiente: deeper platform (con episodi di slope?)

Formazione: Scaglia

Spessore: m 100

Porosità stimata: nulla (è possibile porosità e permeabilità per frattura).

Cretaceo inferiore

Marne varicolori con sottili intercalazioni di mudstone fossiliferi ed argillosi compatti.

Biozona a Hedbergella e Ticinella

Età: Aptiano-Albiano

Ambiente: Deeper platform con episodi euxinici



Formazione: Marne a Fucoidi

Spessore: m 70

Porosità stimata: nulla.

Cretaceo inf. - Titonico sup.

Mudstone fossiliferi bianchi, duri e compatti, a Radiolari e Tintinnidi, con noduli di selce

Biozona a : Radiolari e Tintinnidi

Età: Barremiano - Titonico sup.

Ambiente: Marino profondo

Formazione: Maiolica

Spessore: m 100 ~

Porosità stimata: nulla (è possibile porosità e permeabilità per frattura).

Malm - Dogger

Dolomia bianca a grana da fine a grossa, con passaggi a mudstone-wackestone fossiliferi grigio chiari più o meno dolomitizzati

Biozona a Saccocoma e filamenti di Lamelli-branchi pelagici

Età: Malm - Dogger

Ambiente: Marino profondo

Formazione: Calcari ad Aptici

Spessore: m 100

Porosità stimata: nulla (è possibile porosità e permeabilità per frattura).

UNCONFORMITY

Lias

Wackestone-packstone intraclastici e fossiliferi per lo più compatti, di colore grigio chiaro, talora parzialmente dolomitizzati, con intercalazioni di grainstone oolitici e di dolomia secondaria a grana medio-grossa.



Biozona a *Paleodasycladus mediterraneus*

Età: Lias inferiore

Ambiente: Open shallow platform

Formazione: Calcare Massiccio

Spessore: maggiore di 500 metri

Porosità stimata: 5 - 12% di porosità secondaria variabile in funzione dei fenomeni diagenetici (carsismo, dedolomitizzazione).



4 - EVOLUZIONE TETTONICA ED ASSETTI STRUTTURALI

L'area dell'istanza di permesso "TORRENTE NORA" è ubicata lungo un fronte orogeno a direzione NW-SE e vergenza verso NE. Tale fronte ha un andamento parallelo a quello affiorante nei rilievi orientati della catena del Gran Sasso (All. 4).

Questo particolare assetto strutturale è il risultato delle spinte tetto-genetiche mioceniche e plioceniche che hanno dato origine a fronti di sovrascorrimento con vergenza verso NE, spesso caratterizzati dalla presenza di faglie dirette sul loro margine occidentale, nonché da faglie inverse antitetiche.

A questi motivi plicativi sono da imputare le varie lacune di sedimentazione, evidenziate nella successione stratigrafica del vicino pozzo Colle Tavo 1.

Quest'ultimo ha tra l'altro messo in evidenza un'interessante situazione paleogeografica di "paleoalto" a livello della F.ne del Calcare Massiccio (Lias inf.), analoga a quella affiorante alla Montagna dei Fiori, finora mai riscontrata nei pozzi vicini (Villadegna, Vallecupa 45).

Un'accurata ricostruzione paleogeografica dell'area mediante dati di pozzi o serie di superficie, integrata dallo studio di opportune sezioni sismiche, volta all'individuazione di questo trend di paleoalto liassico, potrebbe fornire utili indicazioni per l'individuazione di residui giacimenti "primari" nella F.ne del Calcare Massiccio.

Va infatti tenuto presente che il top di questa formazione in Colle Tavo 1, è risultato di 500 metri più basso rispetto al corrispondente orizzonte incontrato in Vallecupa 45, pur essendo dotato, questo pozzo, di una serie stratigrafica pressochè completa.

La formazione corrispondente al Calcare Massiccio in Valle Cupa



45 (Dolomie di Castelmanfrino) ha fornito buoni indizi di mineralizzazione ad olio, sebbene molto viscoso, oltre a discreti valori di porosità.



5 - NAFTOGENESI ED OBIETTIVI MINERARI

Il trend di manifestazioni superficiali ed in pozzo degli idrocarburi, in corrispondenza del quale è ubicata l'area richiesta, si ritiene che sia collegato al bacino naftogenico liassico Umbro-Marchigiano, che si suppone possa collegarsi, verso Sud, con quello Abruzzese-Molisano.

Da un punto di vista statistico, le manifestazioni superficiali ed in pozzo si possono suddividere, in base alla frequenza con cui sono state riscontrate nei corrispondenti termini, nel modo seguente:

- Emanazioni gassose di probabile origine biogenica e diagenetica legate a molasse Pliocenico-Quaternarie n. 7
- Manifestazioni oleose o bituminose, talvolta associate a gas, del Miocene (F.ni Flysch della Laga, Colombacci, Gessoso Solfifera, Bologna ecc.) n. 17
- Manifestazioni bituminose legate a calcari o dolomie del Trias superiore-Lias, talora in facies di cataclasiti (*) n. 4.

(*) L'origine primaria della genesi di questo gruppo di manifestazioni, era già stato intuito da E.BENE0 nella sua nota "ipotesi sulla posizione stratigrafica della roccia madre degli idrocarburi in Abruzzo e nel Lazio". Boll. Soc. Geol. Ital.; Vol. 60; 1941 - Questa ipotesi ha trovato recentemente conferma in lavori interni a carattere sia deduttivo che per via geochimica in nostro possesso. L'orizzonte bituminoso di E.BENE0 è citato anche nelle note illustrative al foglio geol. 140. Esso è localizzato nella parte alta del Lias medio e viene quindi ad identificarsi con le "Marne del Sentino" e con gli "Scisti ittiolitici del Monte Prenna - Monte Camicia", ritenute buone rocce madri di olio e gas.



Vista la particolare successione stratigrafica incontrata dal pozzo Colle Tavo 1, il suo assetto strutturale e la sua collocazione paleogeografica nel bacino Umbro-Marchigiano, ne consegue che nell'area in istanza si possono impostare due principali temi di ricerca improntati al rinvenimento d'idrocarburi sia d'origine biogenico e/o diagenetica che termogenica.

L'obiettivo del primo tema di ricerca è rappresentato dai sedimenti argilloso arenacei della F.ne Teramo (Pliocene inf.) i cui termini arenacei sono dotati di buone caratteristiche petrofisiche. Tuttavia, data la serie lacunosa prevista ed il grado di fratturazione delle rocce connesso all'assetto tettonico-strutturale, non è da escludersi che questa formazione possa essere sede di mineralizzazione a gas misto (biogenico-termogenico) o ad olio.

La copertura della F.ne Teramo sarà rappresentata dai suoi stessi orizzonti argillosi.

L'obiettivo di primaria importanza per l'impostazione del secondo tema di ricerca (gas termogenici ed olio) è rappresentato dalla F.ne del Calcare Massiccio (Lias inferiore) o dalle corrispondenti facies dolomitiche della F.ne Castel-manfrino, in corrispondenza delle quali sappiamo esistere discreti valori di porosità secondaria di tipo vacuolare e/o intercristallino.

Abbiamo inoltre visto che la F.ne del Calcare Massiccio in Colle Tavo, si trova in una particolare configurazione paleogeografica di paleoalto e che la stessa formazione è sede di manifestazioni superficiali ed in pozzo.

Prossimo alla F.ne del Calcare Massiccio sappiamo esistere (v. nota pag. 2) l'orizzonte ittiolitico, identificabile con gli "Scisti ittiolitici di M.te Prena - M.te Camicia" e con le Marne del Sentino, localizzati al passaggio tra il Lias medio ed il Lias superiore, oggi ricono-



sciuti, per via geochimica, come potenziali rocce madri di gas ed olio.

La presenza di tali orizzonti dovrebbe essere assicurata sui fianchi del paleoalto e pertanto il reservoir Calcarea Massiccio viene a configurarsi come un giacimento primario secondo il modello geologico della Lombardia con i paleoalti dell'Arbostora, di Monza-Monte Cavallo e di Malossa-Zandobbio, in cui hanno sede le mineralizzazioni rispettivamente di Villafortuna, Gaggiano e Malossa.

La copertura del Calcarea Massiccio sarà assicurata dalla sovrastante serie mesozoico-cenozoica di ambiente pelagico.

Altro obiettivo minerario, ma di secondaria importanza, è rappresentato dai Calcari del Miocene inferiore (Bisciario) i quali sono però pressochè privi, nei pozzi Colle Tavo, di apporti torbiditici dalla piattaforma e sono di conseguenza dotati di pessime caratteristiche petrolifisiche. Considerando però che gli apporti torbiditici hanno una provenienza sia da Ovest che da Est (piattaforma Abruzzese e bordo occidentale della Apulo-Garganica), e che l'area dell'istanza di permesso si trova al margine meridionale della concessione Colle Tavo, non si può escludere a priori l'inserimento di questi apporti con conseguente miglioramento delle loro caratteristiche petrolifisiche (v. F.ne Bolognano, membro calcari a Briozoi, che rappresenta il reservoir del campo petrolifero di Vallecupa).

La copertura di questo orizzonte sarà rappresentata, nell'area in esame, dai calcari marnosi e marne della F.ne Schlier (Miocene medio) e dalla sovrastante formazione flyschioide Teramo.

- Il problema delle "cataclasiti"

Data la configurazione tettonica dell'area in esame e di quelle limitrofe, capita spesso di dover riscontrare la presenza di manifestazioni superficiali d'idrocarburi in corrispondenza delle principali linee di



dislocazione tettonica, in particolare modo nei rilievi montuosi del Morrone e della Maiella ove vengono convogliate dalla particolare conformazione a piega faglia.

L'effetto dinamico di queste superfici di frizione si traduce in un minuto sbriciolamento delle rocce carbonatiche interessate, con produzione di breccie tettoniche a volte a grana relativamente fine (cataclasiti) dotate di ottimi valori di porosità "intergranulare" e di permeabilità.

L'origine meccanica di queste cataclasiti non tiene ovviamente conto delle caratteristiche petrografico-sedimentologiche ed ambientali della roccia originaria, giacchè possono impostarsi sia su sedimenti pelagici, sia di transizione o di piattaforma.

E' significativa, al riguardo, l'osservazione di un tale fenomeno nella cava d'asfalto di Lettomanoppello (zona Maiella) dove alcune faglie subverticali convogliano l'olio, di origine più profonda, verso l'alto dove, arrivato in corrispondenza di un orizzonte di cataclasiti, dello spessore di 30 metri, vi si espande orizzontalmente mineralizzandole nonostante la sua originaria alta viscosità.

E' altrettanto importante notare che nel caso specifico, le cataclasiti si sono impostate sul membro calcareo organogeno a Briozoi della F.ne Bolognano (Miocene inferiore) dotato di per sè di buoni valori di porosità primaria (intrafossilifera) e secondaria (vacuolare) dell'ordine dell'8-10%. Tuttavia, come è facile rilevare sul terreno, alcune zone di questa formazione, che hanno potuto resistere agli stress tettonici, sono immuni da mineralizzazione nonostante i buoni valori petrofisici suddetti.

Ciò sta a significare che in presenza di olii pesanti, anche in regime di sovrappressione tettonica, buoni valori di porosità non sono sufficienti a garantire un buon immagazzinamento degli idrocarburi. La spiegazione va ricercata nei fenomeni di tensione capillare che impe-

discono all'olio , in migrazione, di spiazzare l'acqua connata che occupa i pori della roccia.

Ne consegue che i valori di porosità suddetti, pur di per sè buoni in valore assoluto, non sono sempre da considerarsi utili ai fini della mineralizzazione.



6 - PROGRAMMA LAVORI ED INVESTIMENTI

Nell'area dell'istanza "TORRENTE NORA" sono state individuate, con i rilievi sismici a riflessione, due strutture al bottom della serie carbonatica-cretacea (All. 4) su cui dovrebbero adagiarsi, in modo conforme o subconcordante, i sedimenti del Miocene inferiore.

Tali strutture sono delimitate , sul loro fianco orientale, da faglie inverse NE vergenti e su quello occidentale da faglie antitetiche presumibilmente accompagnate a faglie dirette.

Per la verifica delle suddette strutture e per la realizzazione del programma esplorativo sono prevedibili le seguenti spese così ripartibili:

acquisizione nuova sismica (km 15)	£. 150.10 ⁶
perforazione di un pozzo a m 2500	£. 2.000.10 ⁶
	<hr/>
TOTALE	£. 2.150.10 ⁶
	<hr/> <hr/>

Qualora si rendessero necessarie, saranno adottate particolari tecniche per rilevare la presenza di fratture e , eventualmente, saranno effettuate stimolazioni acide e fratturazioni.

I. Sozzi