

1



RELAZIONE TECNICA

Allegata all'istanza di permesso di ricerca per idrocarburi
liquidi e gassosi denominata
"DURONIA"

MINISTERO DELL'INDUSTRIA
DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
DIREZIONE GENERALE DELLE ENERGIE
Ufficio Affari Generali
17 MAR 1984

1. INTRODUZIONE

Nel Giugno 1992 si è costituito un consorzio avente lo scopo di esplorare le potenzialità petrolifere dell'Appennino Centro-Meridionale, costituito inizialmente dalle società LASMO e TEXACO, cui si sono successivamente affiancate le società BRITISH GAS e AMOCO.

TEXACO e AMOCO sono due tra le maggiori compagnie petrolifere multinazionali del mondo, entrambe con sede principale negli Stati Uniti d'America. Il contributo più importante fornito al consorzio da queste due compagnie è stato nel settore della geochimica applicata e delle immagini digitali da satellite per la TEXACO, e nel settore della prospezione sismica (elaborazione e acquisizione dati) e dell'analisi di serbatoi carbonatici fratturati per la AMOCO.

LASMO e BRITISH GAS sono due società petrolifere inglesi, la prima specializzata nell'esplorazione e produzione degli idrocarburi e la seconda con un importante settore di produzione e distribuzione di gas naturale.

Il contributo LASMO è strettamente legato all'esperienza pluriennale acquisita come operatore in Italia ed alla conoscenza diretta dell'obiettivo della ricerca (campo Tempa Rossa). Un



contributo significativo è stato apportato nel campo delle applicazioni di geologia strutturale ed interpretazioni geofisiche integrate. Il contributo BRITISH GAS è stato finalizzato essenzialmente all'approfondimento di alcuni aspetti della sedimentologia delle rocce carbonatiche.

Tutte e quattro le società, e soprattutto la AMOCO, hanno precedenti esperienze esplorative a livello mondiale in catene a pieghe e falde di ricoprimento quale l'Appennino (fig. 1), ed insieme costituiscono un gruppo solido e tecnicamente all'avanguardia, in grado di condurre al meglio operazioni nel difficile contesto esplorativo degli appennini.

Il consorzio ha condotto uno studio multidisciplinare a carattere regionale (vedi rapporto tecnico integrativo allegato) su un'area di circa 60.000 km² dell'Appennino Centro-Meridionale, denominato Joint Venture Study. Tale studio ha consentito la selezione di tre aree contigue da esplorare con un programma omogeneo, razionale e focalizzato alla ubicazione ottimale di pozzi esplorativi con il minimo rischio di insuccesso e la massima attenzione verso l'ambiente. Le tre istanze sono denominate convenzionalmente **Duronia, Roccasicura e Toro**. Vista l'uniformità delle condizioni stratigrafiche e tettoniche generali dell'area d'interesse, si ritiene giustificata la presentazione di una stessa relazione tecnica per tutte e tre le istanze, sia pure con alcune variazioni per poter meglio illustrare le particolarità di ciascuna area. I programmi di lavoro, pur essendo concepiti come parte integrante di un programma



comune alle tre istanze, si riferiscono a ciascuna area e sono in stretta relazione ai prospetti esplorativi già identificati.

L'istanza **Duronia** ricade nelle province di Chieti, Isernia e Campobasso con una superficie di 87.054 ettari. L'area confina a nord-est con il permesso di ricerca "Castel del Giudice", a ovest con l'istanza di permesso **Roccasicura** mentre a sud e a est con l'istanza di permesso **Toro**. Dal punto di vista morfologico l'istanza occupa una superficie di alta collina con altitudini comprese tra i 500 e i 1000 metri.

2. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE

L'operatore e le altre tre compagnie consorziate, nel presentare l'istanza di permesso **Duronia**, e le adiacenti istanze **Roccasicura** e **Toro**, intendono eseguire in ciascuna area interessata dalle attività esplorative, un'accurata classificazione del territorio ai fini della salvaguardia dei beni ambientali e culturali.

La metodologia proposta è frutto dell'integrazione delle diverse procedure che ciascuna delle quattro compagnie già applicano sia in Italia che in altri paesi del mondo tenendo in debita considerazione le problematiche ambientali e di sicurezza sul lavoro.

Tale metodologia, rappresentata in tabella 1, è articolata nelle 3 fasi che di volta in volta precedono:

- la presentazione dell'istanza;
- l'esecuzione delle campagne sismiche;



- la perforazione del pozzo.

In ciascuna delle 3 fasi viene condotta l'analisi della situazione ambientale esistente (environmental baseline) e quindi valutato il possibile impatto sull'ambiente dell'attività esplorativa che verrà svolta nella fase immediatamente successiva.

2.1 Analisi delle immagini dal satellite

La valutazione della situazione attuale e l'identificazione dei vincoli ambientali esistenti in ciascuna delle istanze sono basate sull'interpretazione computerizzata di immagini tematiche riprese dal satellite. Procedendo nelle diverse fasi esplorative verranno utilizzate immagini a sempre più alta risoluzione (da 30x30 m a 10x10 m fino a 2x2 m) impiegando, secondo le necessità, diverse bande di frequenza. Per ciascuna immagine si possono analizzare al massimo 3 bande di frequenza per volta. Assegnando a ciascuna di esse i tre colori base: rosso, verde e blu, si ottengono immagini come quella mostrata in figura 3 su cui sono riportati i limiti dell'area oggetto della presente istanza e quelli relativi alle altre due adiacenti istanze. Il colore rosso indica la presenza di una forte copertura vegetale, soprattutto boschi decidui. Il colore verde indica le coperture erbose e i pascoli su substrato prevalentemente calcareo. Il colore blu evidenzia aree urbanizzate, laghi e corsi d'acqua e terreni prevalentemente argillosi. Il bianco, indice di un'alta riflettività dei 3 colori, può indicare la presenza di campi inariditi (per esempio dopo la trebbiatura - l'immagine è stata ripresa il 14 agosto), cave, nuove costruzioni e palazzi.



2.2 Valutazione della situazione ambientale iniziale

Vengono qui brevemente descritti i contenuti dell'"environmental baseline" eseguita prima della presentazione dell'istanza. Lo scopo di questo studio preliminare è duplice:

- 1) Consentire all'operatore di classificare il territorio dell'istanza a seconda delle diverse situazioni ambientali.
- 2) Accertare, al momento della presentazione dell'istanza, la presenza di eventuali situazioni a rischio o di particolari vincoli.

La figura 4 rappresenta l'immagine ingrandita dell'area dell'istanza **Duronia** e mostra il risultato della classificazione operata dai tecnici della **TEXACO** raggruppando con vari colori le diverse situazioni ambientali.

L'area compresa nell'istanza **Duronia** è coperta da boschi e foreste per il 34%. Il manto forestale è disseminato su tutta l'area ed i boschi non raggiungono mai grosse estensioni. Il 46% dell'area è coperta principalmente da terreni incolti, pascoli e campi coltivati. Non è stata accertata da presenza di siti archeologici di rilievo. Come curiosità è da notare la presenza del piccolo lago di **Carpinone**, probabilmente a regime idrico stagionale, prossimo alla postazione del pozzo **Frosolone 2**.

Non vi sono, nell'area dell'istanza, centri urbani con più di 20.000 abitanti, nè parchi nazionali o regionali.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

3.1 Geodinamica e Geologia Regionale



L'Appennino è una catena montuosa dalla complessa geometria, risultato di importanti eventi geodinamici succedutisi a partire dal Miocene medio fino all'attuale.

La storia della catena appenninica è legata alla collisione continentale tra la zolla Africana e la zolla Europea. La conseguente subduzione verso ovest della litosfera africana ha dato luogo ad un prisma di accrezione costituito da blocchi di crosta continentale e/o oceanica e dalla loro copertura sedimentaria. La contemporanea migrazione verso est del sistema catena-avanfossa e della conseguente distensione peritirrenica, può essere spiegata con un modello di migrazione di un arco orogenico. A seguito della progressiva deformazione verso est, avvenuta tra il Burdigaliano e il Pleistocene inferiore (17,4 - 1,0 m.a.), sul fronte del prisma in avanzamento s'impilavano, in successione, diverse unità appartenenti a differenti domini paleogeografici.

L'assetto strutturale dell'area dell'istanza Duronia e delle adiacenti istanze Roccasicura e Toro (fig. 5) è caratterizzato dalla presenza di estesi piani di accavallamento, a vergenza principalmente nord-orientale, di unità carbonatiche e terrigene attribuibili, da ovest verso est, rispettivamente ai domini sannitici, di Piattaforma Carbonatica Appenninica (Occidentale), del Bacino Molisano e infine di Piattaforma Carbonatica Apula.

3.2 Stratigrafia



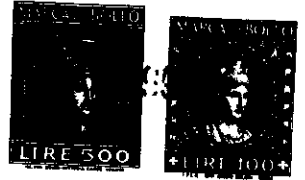
Nell'area delle tre istanze affiorano prevalentemente le seguenti sequenze stratigrafiche i cui rapporti tettonici sono illustrati in figura 6.

Sannio. Sequenza di bacino costituita principalmente da alternanze di calcari emipelagici, calcari marnosi e argille varicolori (Oligocene - Miocene inf.) che costituiscono anche il piano di scollamento regionale di questa unità. Completano la parte sommitale della sequenza sannitica breccie calcaree, calcari risedimentati e le quarzoareniti numidiche (Miocene medio-superiore).

Piattaforma Appenninica (Occidentale). E' costituita da una sequenza di carbonati di piattaforma ristretta caratterizzata da limitati episodi di annegamento e di emersione. Stratigraficamente sviluppata dal Trias superiore, persiste sino al Miocene medio, quando flessura per venire coinvolta nello sviluppo della catena.

Bacino Molisano. Queste sequenze sono rappresentate, dall'interno verso l'esterno, dalle unità di **Frosolone, Agnone, Tufillo e Daunia**. In generale ciascuna di queste unità è costituita dal basso verso l'alto da:

- una sequenza di base formata prevalentemente da argille varicolori;
- un membro intermedio prevalentemente calcareo e calcareo marnoso;
- un flysch silicoclastico di copertura.



L'età va dall'Oligocene al Miocene superiore
(Giurassico/Miocene nell'unità Frosolone).

Nell'area coperta dalle tre istanze affiorano inoltre **Wildflysch** e complessi caotici sin-orogenici (**Formazione Torrente Calaggio**) unitamente a sequenze di "piggy back" del Pliocene medio-superiore.

Sepolta dalle sudescritte falde alloctone, a profondità comprese tra i 3000 e 5000 m, si trova la **Piattaforma Apula**, obiettivo della ricerca (fig. 7). Costituita anch'essa da circa 6000 m di carbonati di piattaforma di età compresa tra il Trias superiore e il Miocene, è in parte scollata e impilata in scaglie tettoniche nell'accrescimento della catena ed in parte risulta debolmente deformata in direzione dell'avampaese.

Secondo alcune interpretazioni la piattaforma Apula e quella Appenninica avrebbero costituito un'unica grande piattaforma.

3.3 Modello Strutturale

Come già accennato, con il progredire della deformazione del sistema appenninico, tra il Burdigaliano e il Pleistocene inferiore successive unità appartenenti a diversi domini paleogeografici si sono impilate sul fronte del prisma di accrescimento in avanzamento verso est (fig. 8).

L'evoluzione della catena comincia con l'accrescimento delle unità più interne (Sannio) al di sopra della Piattaforma Appenninica (Burdigaliano - Messiniano inferiore). Successivamente sono coinvolte in catena la Piattaforma Appenninica e il Bacino Molisano



(Messiniano superiore). Il margine occidentale della Piattaforma Apula comincia a essere coinvolto all'inizio del Pliocene inf. (3 Ma) mentre la parte ancora indeformata della stessa piattaforma, con la sua avanfossa (Pliocene inferiore), viene ricoperta da un sistema di sovrascorrimenti pellicolari. I sedimenti del Pliocene medio contemporaneamente ricoprono il fronte dei thrust alloctoni e riempiono le depressioni dell'alloctono stesso (bacini di "piggy back").

Tra il Pliocene medio e il Pleistocene inferiore le unità strutturalmente più basse e profonde della Piattaforma Apula sono state a loro volta riprese in compressione dando luogo in superficie ad apparenti thrust fuori sequenza.

4. GEOLOGIA DEGLI IDROCARBURI

Il tema minerario dell'area dell'istanza **Duronia**, come quello delle due adiacenti istanze **Roccasicura** e **Toro**, è rappresentato da idrocarburi liquidi in trappole strutturali delle unità carbonatiche della piattaforma Apula. (fig. 9) Il serbatoio è compreso tra l'intervallo della potenziale roccia madre nella serie argilloso-evaporitica del Trias superiore al letto e le argille del Pliocene inferiore, che costituiscono un'efficace formazione di copertura al tetto.

4.1 Trappola strutturale

Il consorzio ritiene che l'età dello sviluppo delle trappole strutturali nella Piattaforma Apula sia compresa tra il Pliocene medio e il Pleistocene inferiore, età molto vicina a quella ipotizzata per la



formazione delle strutture dell'Appennino meridionale dove si sono avute recentemente le maggiori scoperte ad olio. Secondo la modellizzazione geochimica, realizzata lungo diversi profili regionali, la generazione ed espulsione degli idrocarburi sembra che sia strettamente collegata alla messa in posto di tali thrust. Questo implica che l'età di formazione della trappola, relativamente alla generazione e alla migrazione degli idrocarburi, non dovrebbe costituire un rischio considerevole nell'esplorazione di quest'area.

Gli studi effettuati sull'area dell'Appennino centrale hanno portato all'identificazione di almeno 4 leads racchiusi nell'area dell'istanza Duronia (fig. 10 e 11). I leads più prospettivi sono quelli allineati lungo i trend strutturalmente più alti, in corrispondenza dei quali riteniamo che il serbatoio sia più intensamente fratturato. Su uno di questi è stato perforato il pozzo Belmonte Sannio 1 che, secondo la nostra interpretazione, si è arrestato non molto al disopra del tetto della serie di Piattaforma Apula. Particolarmente interessante, anche se ancora mal definito e situato a profondità maggiori di 4000 m, è il lead identificato in corrispondenza del pozzo Frosolone 2. Infine potenzialmente prospettivo sembra essere anche il trend di Sambiase 1, pozzo che, nella nostra analisi, può aver raggiunto la piattaforma non in culminazione strutturale.

4.2 Roccia madre e qualità dell'olio

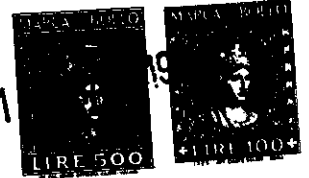
Le analisi geochimiche, effettuate dai laboratori TEXACO su numerosi campioni di potenziali rocce madri raccolti nell'area dell'Appennino Centrale e Meridionale, nonché le correlazioni



eseguite con i campioni di idrocarburi relativi ad alcuni giacimenti produttivi dell'Appennino o provenienti da manifestazioni superficiali, hanno permesso di stabilire con buona approssimazione l'età e l'origine della roccia madre. Intervalli ricchi di materia organica sono presenti nel Cretaceo, nel Trias superiore e, probabilmente, nel Giurassico inferiore.

La roccia madre triassica ha un maggiore potenziale naftogenico ($TOC > 20\%$) ma, tutti e tre gli intervalli possono contribuire egualmente all'alimentazione di una stessa trappola. L'ambiente di deposizione comune alle varie rocce madri è riconducibile a quello di piattaforma ristretta con sedimentazione di dolomie e/o evaporiti intercalati a episodi lagunari asfittici.

La definizione dei processi che regolano l'origine delle diverse qualità di olio e la loro distribuzione lungo i trend strutturali appenninici, ha costituito una delle maggiori difficoltà incontrate nel corso degli studi effettuati. In generale riteniamo che in Appennino la qualità dell'olio (principalmente densità API e tenore in zolfo) sia legata alla facies della roccia madre, al livello di maturità termica raggiunta dalla stessa, ai fenomeni di biodegradazione e alla segregazione verticale dei fluidi in uno stesso giacimento. Il profilo di maturità termica (fig. 12) fornisce indicazioni sia riguardo la profondità della finestra a olio (generalmente maggiore di quella che ci si potrebbe aspettare, a causa di un gradiente geotermico più basso della media), sia



riguardo l'indice di maturità per le diverse rocce madri, talvolta molto elevato.

I risultati dell'indagine geochimica regionale consentono di classificare l'area dell'istanza **Duronia** e quella delle adiacenti istanze **Roccasicura** e **Toro**, secondo diverse fasce di rischio in relazione ai diversi allineamenti strutturali, alla migrazione e accumulo degli idrocarburi e soprattutto alla qualità dell'olio prevista nelle strutture stesse.

In particolare, nell'area dell'istanza **Duronia**, è stata identificata la presenza di una zona dove il drenaggio degli idrocarburi potrebbe essere parzialmente limitato dall'assetto strutturale esistente, spiegando forse così l'esito negativo del pozzo San Biase 1.

4.3 Roccia Serbatoio

Nell'area dell'istanza **Duronia** e delle adiacenti **Roccasicura** e **Toro**, la roccia serbatoio è rappresentata dai sedimenti carbonatici miocenici inferiori, eocenici e mesozoici facenti parte della Piattaforma Apula (fig. 7).

Sebbene in termini di intercomunicabilità e presenza di idrocarburi tale serbatoio sia da considerare come un'unica massa permeabile, dal punto di vista delle età, degli ambienti deposizionali e delle caratteristiche litologiche e petrofisiche, è possibile suddividerlo in tre parti distinte. La parte stratigraficamente più giovane, (Formazione Bolognano) è composta da depositi miocenici di rampa carbonatica con a tetto le evaporiti messiniane, ove queste non sono erose dalla trasgressione pliocenica.



I depositi carbonatici miocenici giacciono sulla Formazione Lavello (Maastrichtiano–Eocene) non sempre presente nell'area in esame. Essa è costituita da sedimenti calcareo–marnosi di facies bacinale intercalati con brecce e vulcaniti ed è considerata una parte di serbatoio di secondaria importanza. La sezione cretacea del serbatoio, la più importante da un punto di vista volumetrico e qualitativo, consiste in una potente serie carbonatica di piattaforma (Formazione dei Calcari di Cupello). Il Cretaceo è sempre presente nel sottosuolo dell'area in studio ed è stato raggiunto da numerosi pozzi esplorativi. Alcuni sondaggi (Rosello 1, Messermarino 1, Fraine 1, Pescopennataro 1) hanno incontrato il Cretaceo superiore in facies di margine di piattaforma che potrebbe rappresentare la transizione al bacino apulo.

Riteniamo che caratteristiche di roccia serbatoio siano presenti anche nella sottostante successione dolomitica giurassica, mai raggiunta da alcun sondaggio perforato entro e vicino l'area della presente istanza. Si può osservare come la qualità della roccia serbatoio dipenda fortemente sia dai processi deformativi subiti (fratture) che dai fenomeni diagenetici (microcavità e allargamento delle fratture), questi ultimi dovuti alla circolazione tardiva di acque meteoriche o di fluidi legata all'ultima fase tettonica che ha coinvolto la Piattaforma Apula. Tali fenomeni determinano un aumento della porosità secondaria della roccia e quindi della sua capacità di ritenzione di idrocarburi (fig. 13). Studi effettuati nell'area dell'Appennino centrale consentono al consorzio di



7 994

compagnie petrolifere che presentano l'istanza di permesso **Duronia** e le adiacenti **Roccasicura** e **Toro**, di stabilire l'attuale distribuzione della roccia serbatoio, suddivisa in fasce di qualità (fig. 14). Queste sono state identificate in base alla ricostruzione paleogeografica del reservoir carbonatico illustrata in figura 15 che è stato successivamente deformato, secondo il modello strutturale adottato.

4.4 **Roccia di Copertura**

La copertura del serbatoio carbonatico è assicurata dalla presenza di tre distinte successioni sedimentarie (fig. 7). La più bassa stratigraficamente (Formazione Gessoso Solfifera) è formata da evaporiti di età messiniana che, dove presenti, forniscono un'ottima copertura. Sulle evaporiti messiniane, o sui termini più antichi, giace in trasgressione la successione argillosa del Pliocene inferiore. Anch'essa costituisce un efficace "seal" su tutta l'area oggetto dell'istanza. La successione pliocenica è troncata superiormente dalle coltri molisane (formazione alloctone) che per la loro estensione e potenza svolgono una sufficiente funzione di copertura anche se a volte limitata dalle forte tettonizzazione subita nell'impilamento.

Il consorzio ritiene quindi che per la comprovata presenza nell'area dell'istanza di almeno due delle tre successioni sopra descritte, la copertura non sia da considerare come uno dei rischi esplorativi maggiori.

5. **CONCLUSIONI**



Il tema di ricerca nell'area dell'istanza Duronia, e adiacenti aree Roccasicura e Toro, è costituito dai carbonati fratturati della Piattaforma Apula, coperti dalle argille plioceniche presenti sotto il Complesso Alloctono e mineralizzati ad olio entro grandi strutture di origine compressiva.

L'area dell'istanza ha un elevato potenziale geo-minerario, essendo state identificate in via preliminare alcune strutture a circa 3500-5000 metri di profondità.

Il rischio di insuccesso può essere minimo qualora il programma dei lavori venga condotto dalle società costituenti il consorzio congiuntamente su tutte e tre le aree richieste.

Con Osservanza.

Roma, _____

BRITISH GAS EXPLORATION & PRODUCTION LTD.

Marco Ferro

Marco Ferro

TEXACO PETROLEUM ITALIA S.p.A.

Gary Ehret

Gary Ehret

LASMO MINERARIA S.p.A.

Marcello Iocca

Marcello Iocca

AMOCO ITALY PETROLEUM COMPANY S.p.A.

Douglas R. Tasker

Douglas R. Tasker

Istanza di Permesso di Ricerca "DURONIA"

ATTIVITA' ESPLORATIVA NEI DOMINI DI TETTONICA COMPRESSIVA

MONDO2D

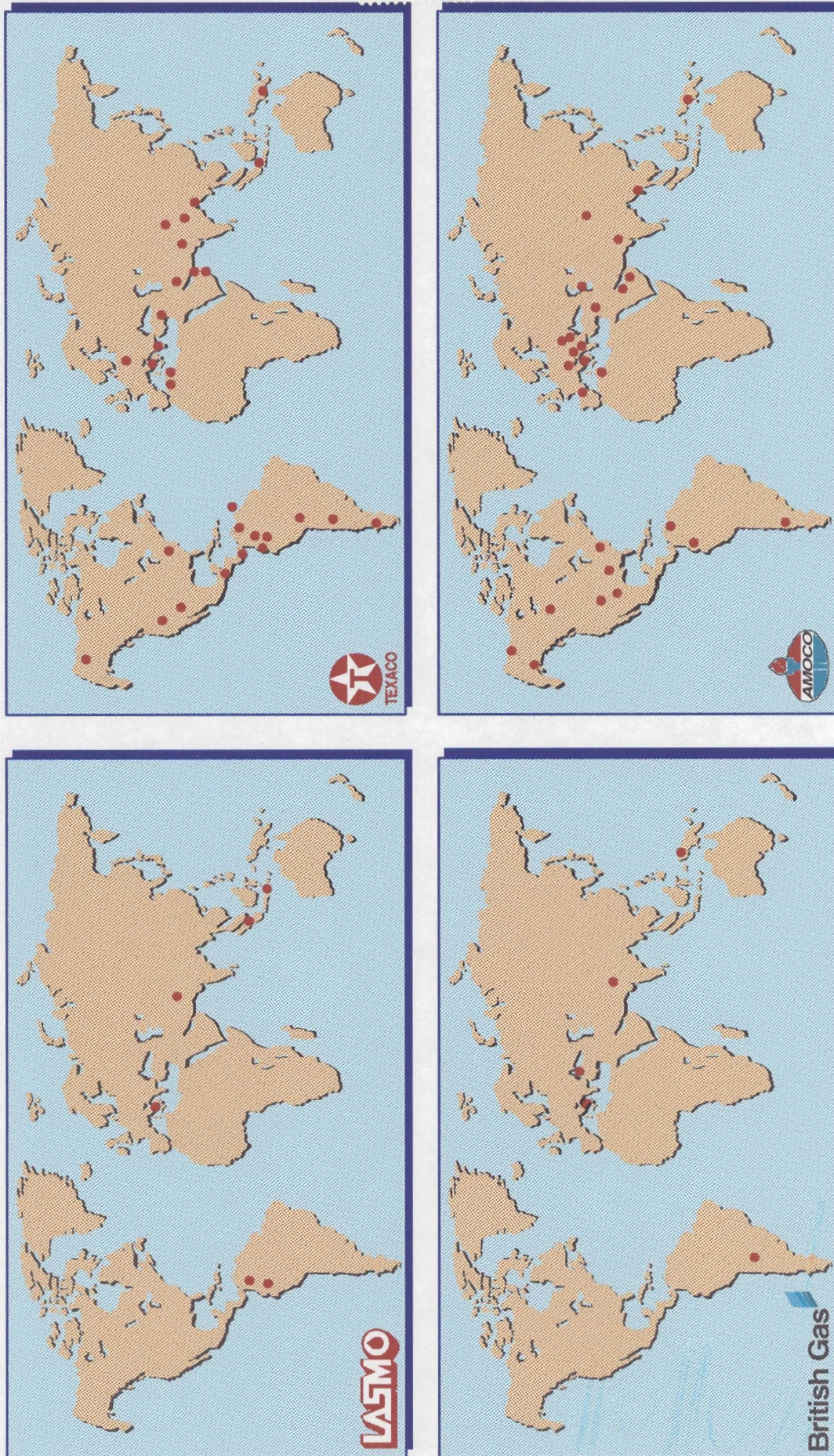
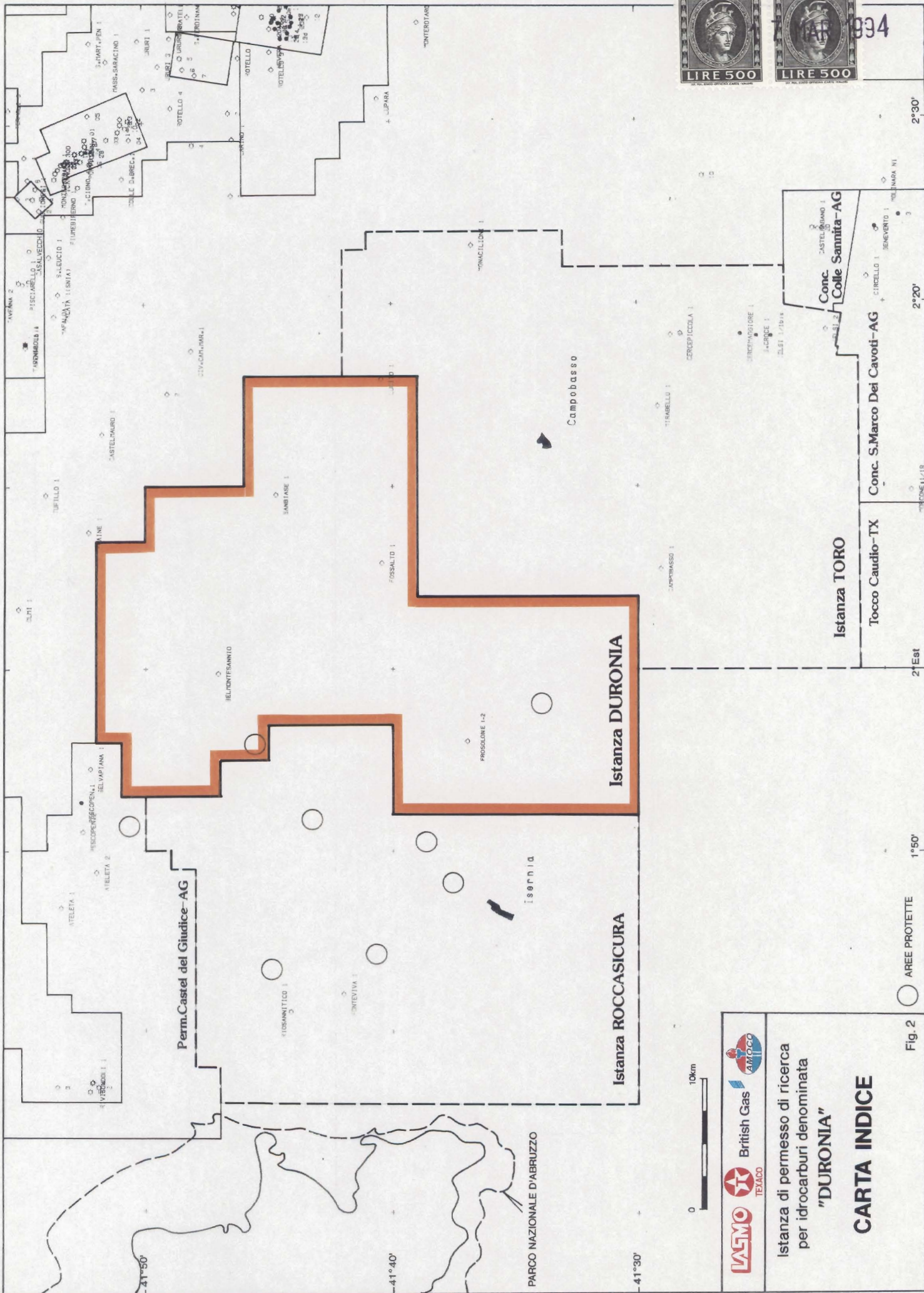


Fig.1



934



Istanza di permesso di ricerca per idrocarburi denominata "DURONIA"

CARTA INDICE

Fig. 2

○ AREE PROTETTE

1°50'

2°Est

2°20'

2°30'

Perm. Castel del Giudice-AG

Istanza ROCCASICURA

Istanza DURONIA

Istanza TORO

Tocco Caudio-TX

Conc. S.Marco Dei Cavoti-AG

Conc. Colle Sannita-AG

PARCO NAZIONALE D'ABRUZZO

0 10km

41°30'

41°40'

41°50'

Campobasso

Isernia

Belmonte Sarnano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

Montevivano

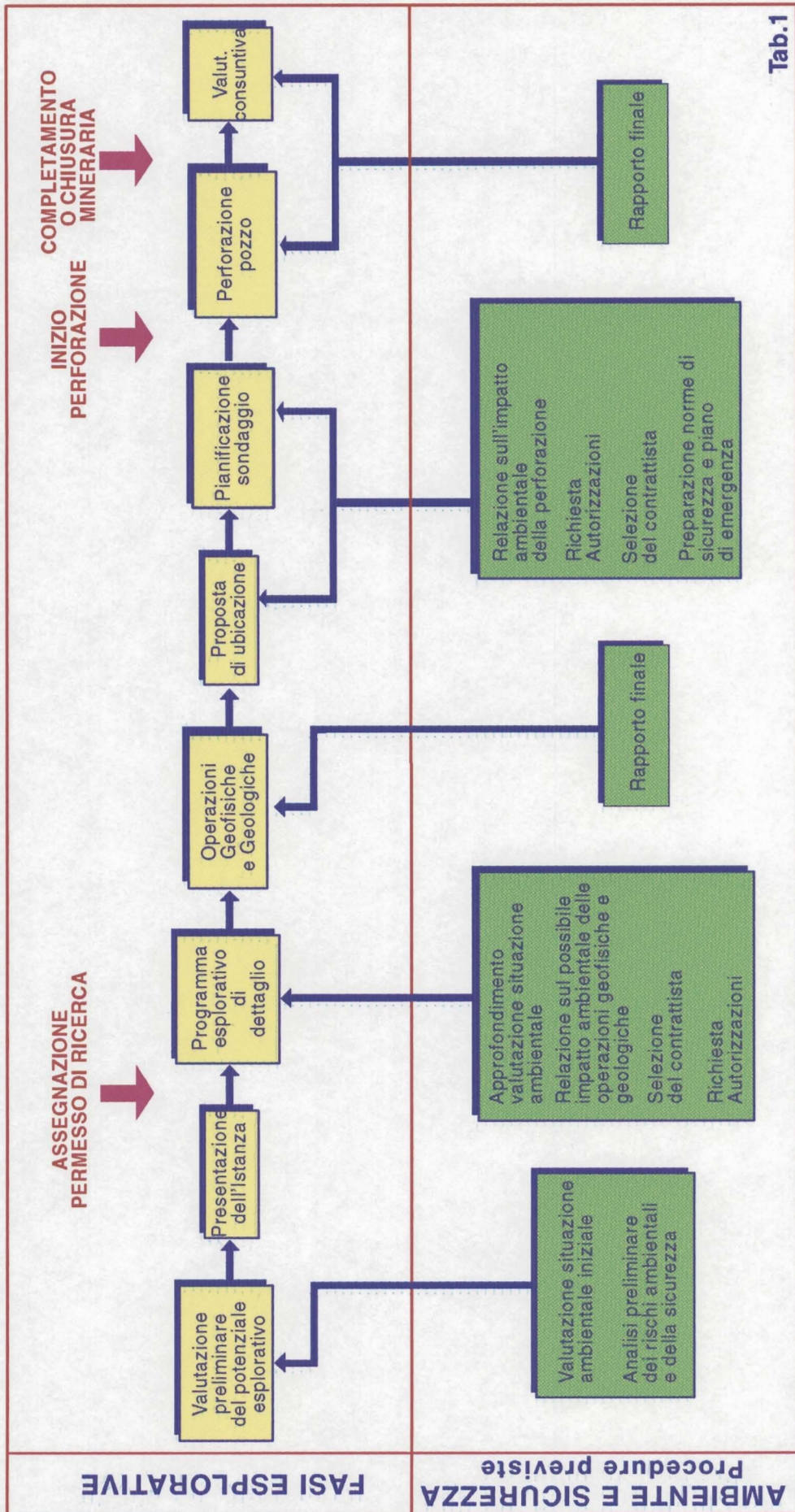
Montevivano

Montevivano



AMBIENTE E SICUREZZA NELL'ATTIVITA' ESPLORATIVA

ENSAIT



Tab.1



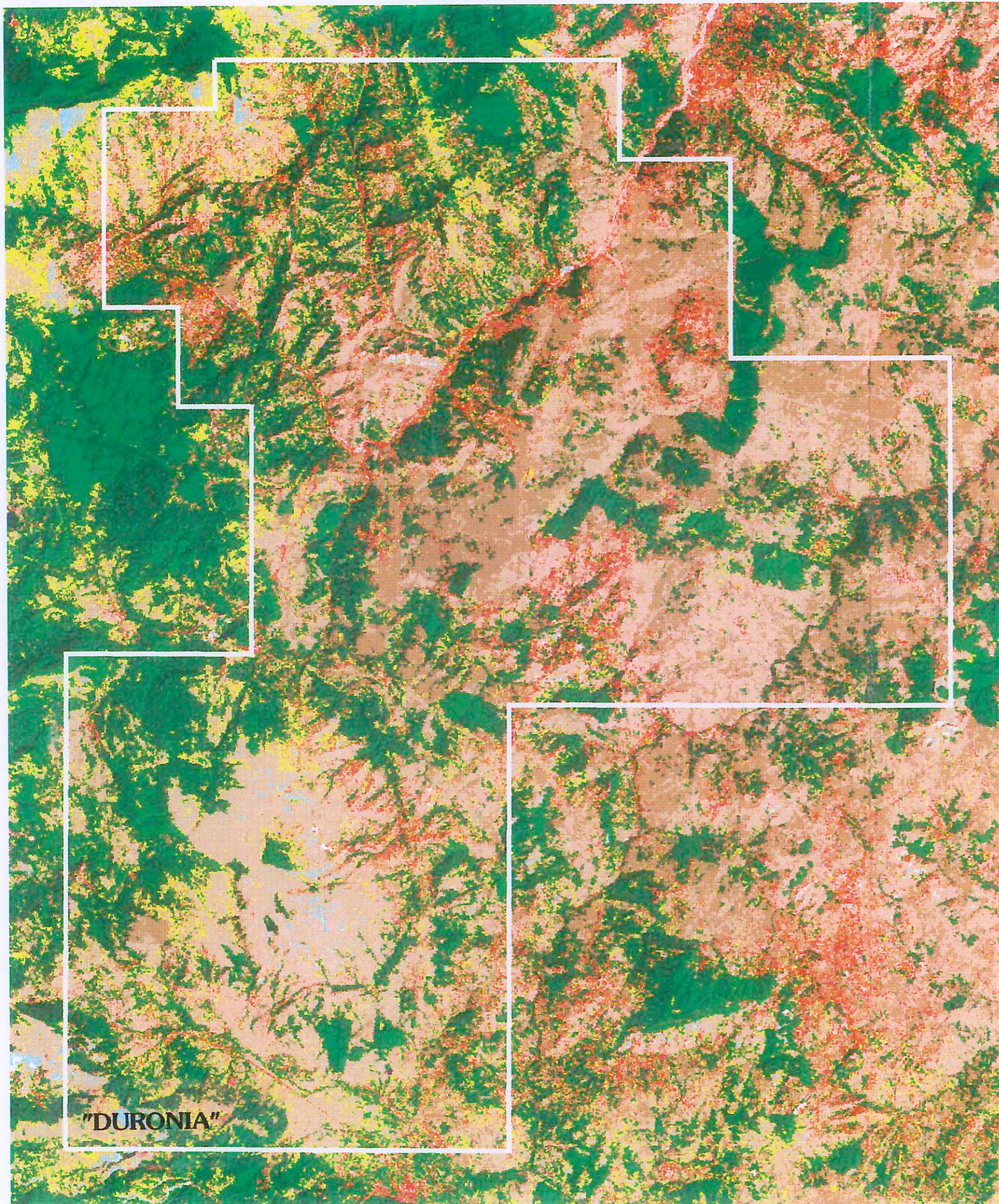


Istanza di permesso di ricerca
per idrocarburi denominata

"DURONIA"

**ELABORAZIONE DIGITALE "FALSE COLOUR"
DI UNA IMMAGINE DA SATELLITE
DELLA REGIONE MOLISANA**

Fig.3



Legenda

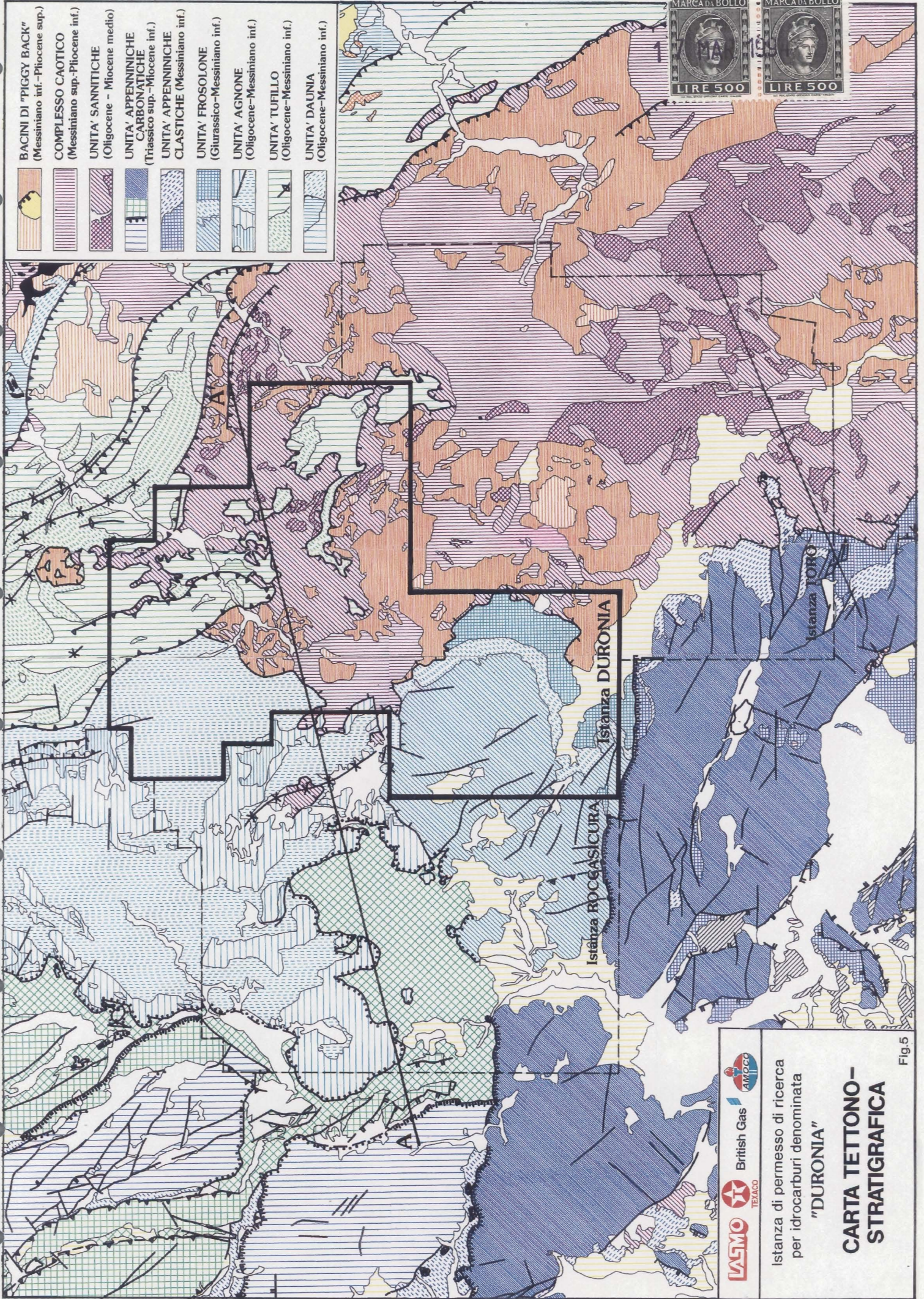
-    } BOSCHI
-  VEGETAZIONE MISTA
-    } PASCOLI
-  CENTRI URBANI
-   } AFFIORAMENTI ROCCE
-  ACQUE SUPERFICIALI



Istanza di permesso di ricerca
per idrocarburi denominata
"DURONIA"
**CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO
TRAMITE IMMAGINE DA SATELLITE**

Fig.4

- BACINI DI "PIGGY BACK"
(Messiniano inf. - Pliocene sup.)
- COMPLESSO CAOTICO
(Messiniano sup. - Pliocene inf.)
- UNITA' SANNITICHE
(Oligocene - Miocene medio)
- UNITA' APPENNINICHE
CARBONATICHE
(Triassico sup. - Miocene inf.)
- UNITA' APPENNINICHE
CLASTICHE (Messiniano inf.)
- UNITA' FROSOLONE
(Giurassico - Messiniano inf.)
- UNITA' AGNONE
(Oligocene - Messiniano inf.)
- UNITA' TUFFILLO
(Oligocene - Messiniano inf.)
- UNITA' DAUNIA
(Oligocene - Messiniano inf.)



Istanza di permesso di ricerca
per idrocarburi denominata
"DURONIA"

**CARTA TETTONO-
STRATIGRAFICA**

Fig.5

Istanza di Permesso di Ricerca "DURONIA"

SCHEMA TETTONO-STRATIGRAFICO DELL'APPENNININO CENTRALE

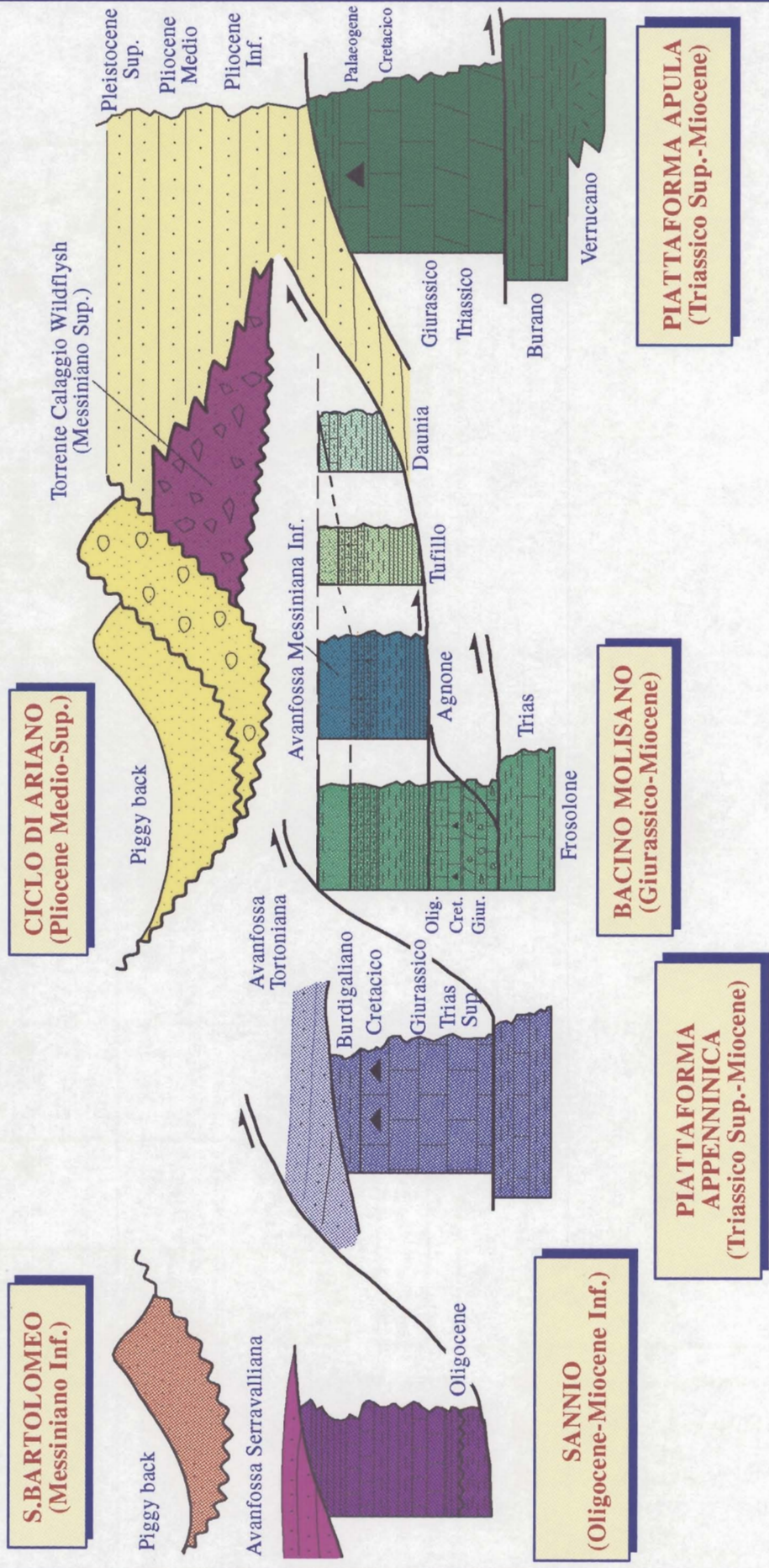
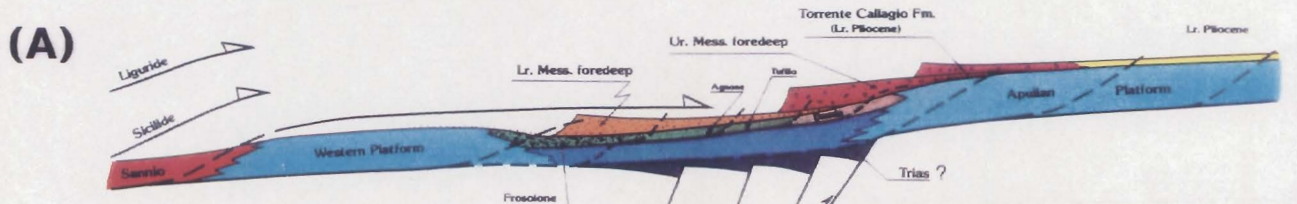
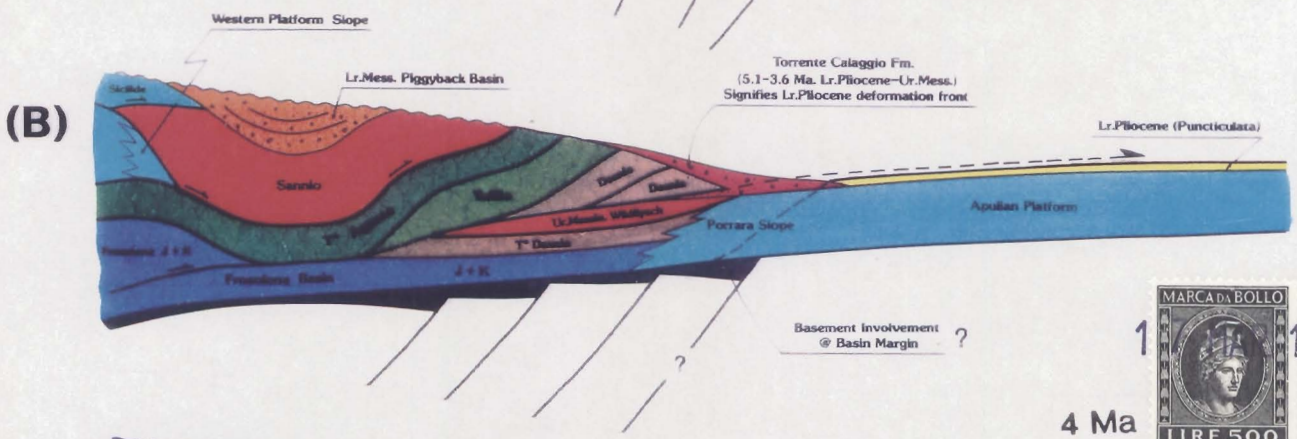


Fig.6

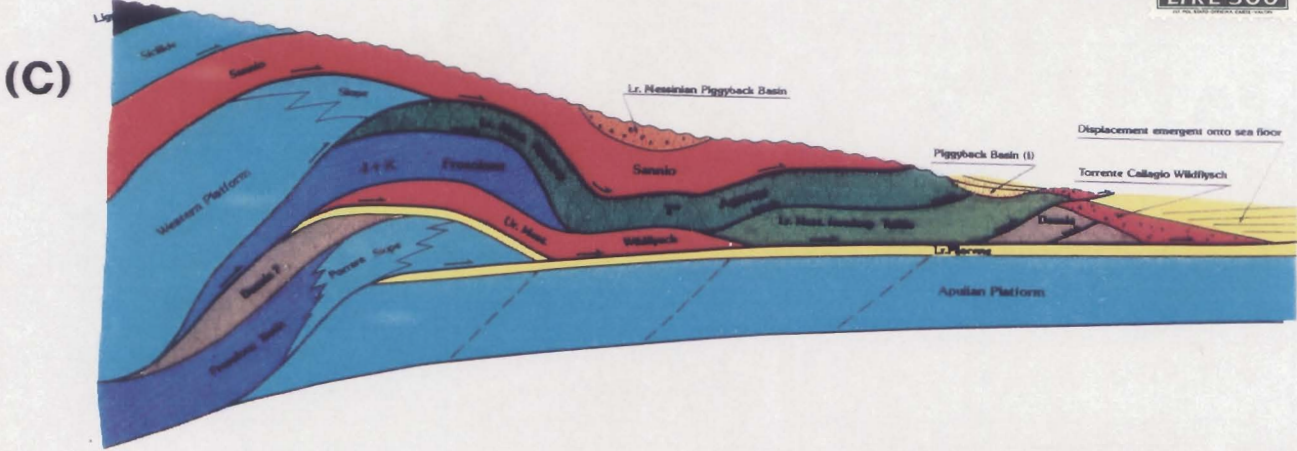
APPENNINO CENTRALE – MODELLO STRUTTURALE



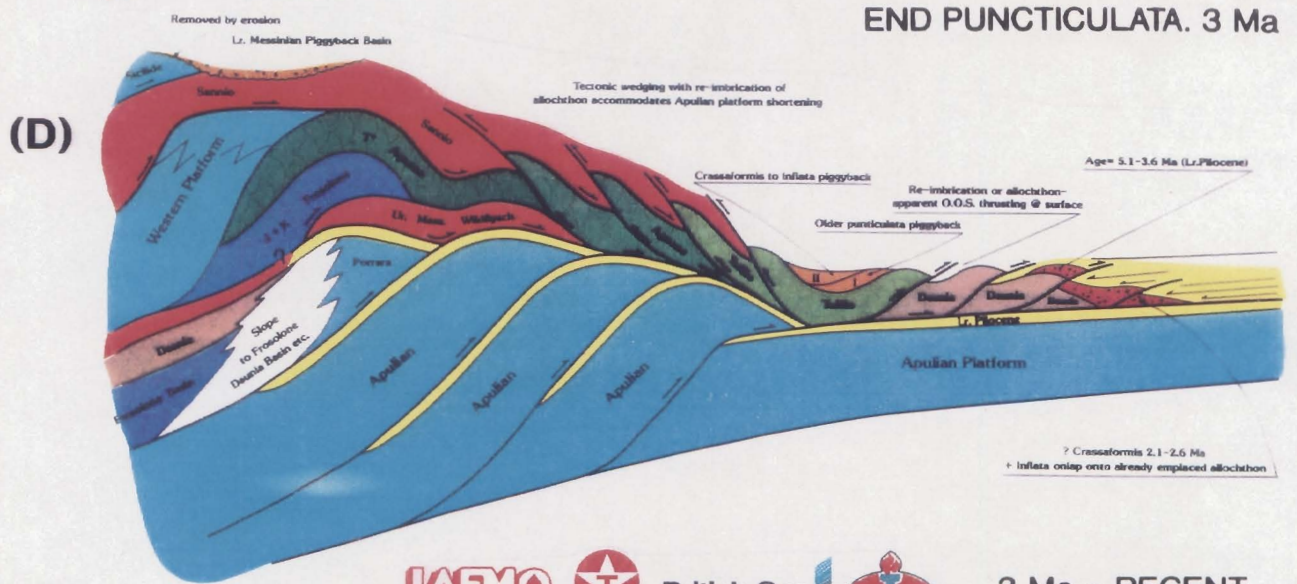
SCHEMATIC RESTORATION OF ALLOCHTHON



4 Ma



END PUNCTICULATA. 3 Ma

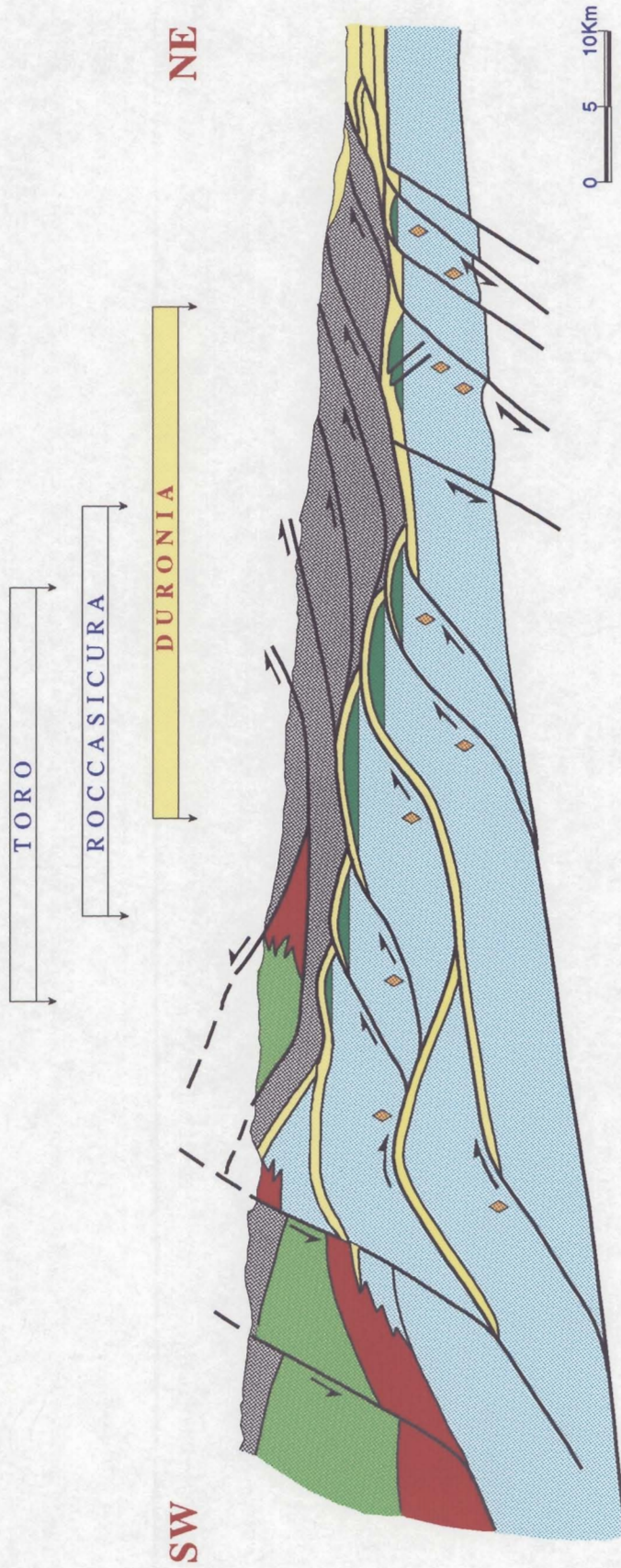


British Gas



3 Ma - RECENT

Istanza di Permesso di Ricerca "DURONIA"
TEMA DI RICERCA










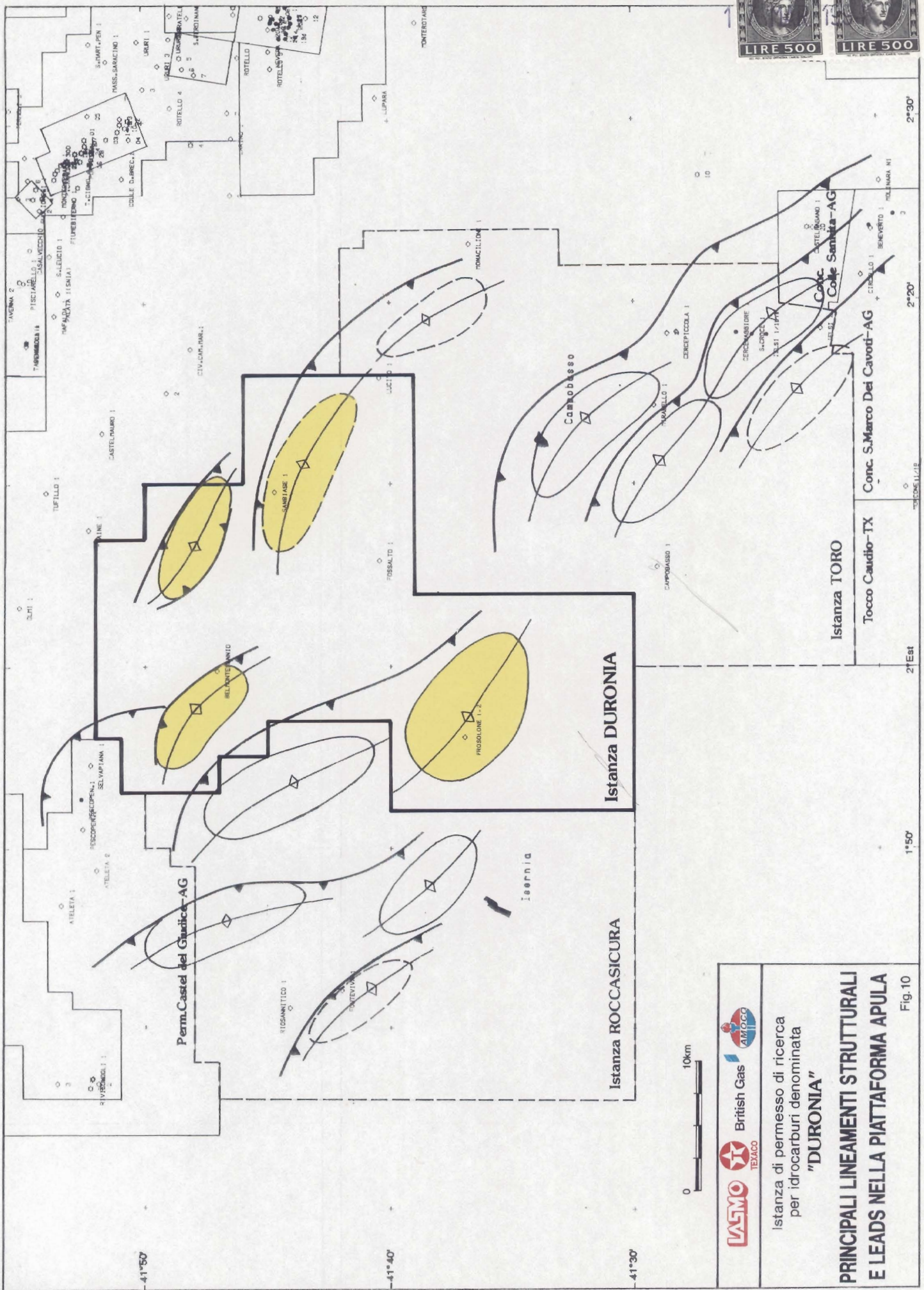



-  PIATTAFORMA APULA - ROCCIA SERBATOIO E ROCCIA MADRE
-  ARGILLE PLIOCENE INFERIORE - ROCCIA DI COPERTURA
-  FORMAZIONE ALLOCTONA - ROCCIA DI COPERTURA
-  PIATTAFORMA APPENNINICA
-  TRANSIZIONE PIATTAFORMA BACINO
-  ROCCIA MADRE
-  POSSIBILE GIACIMENTO DI OLIO



Fig.9



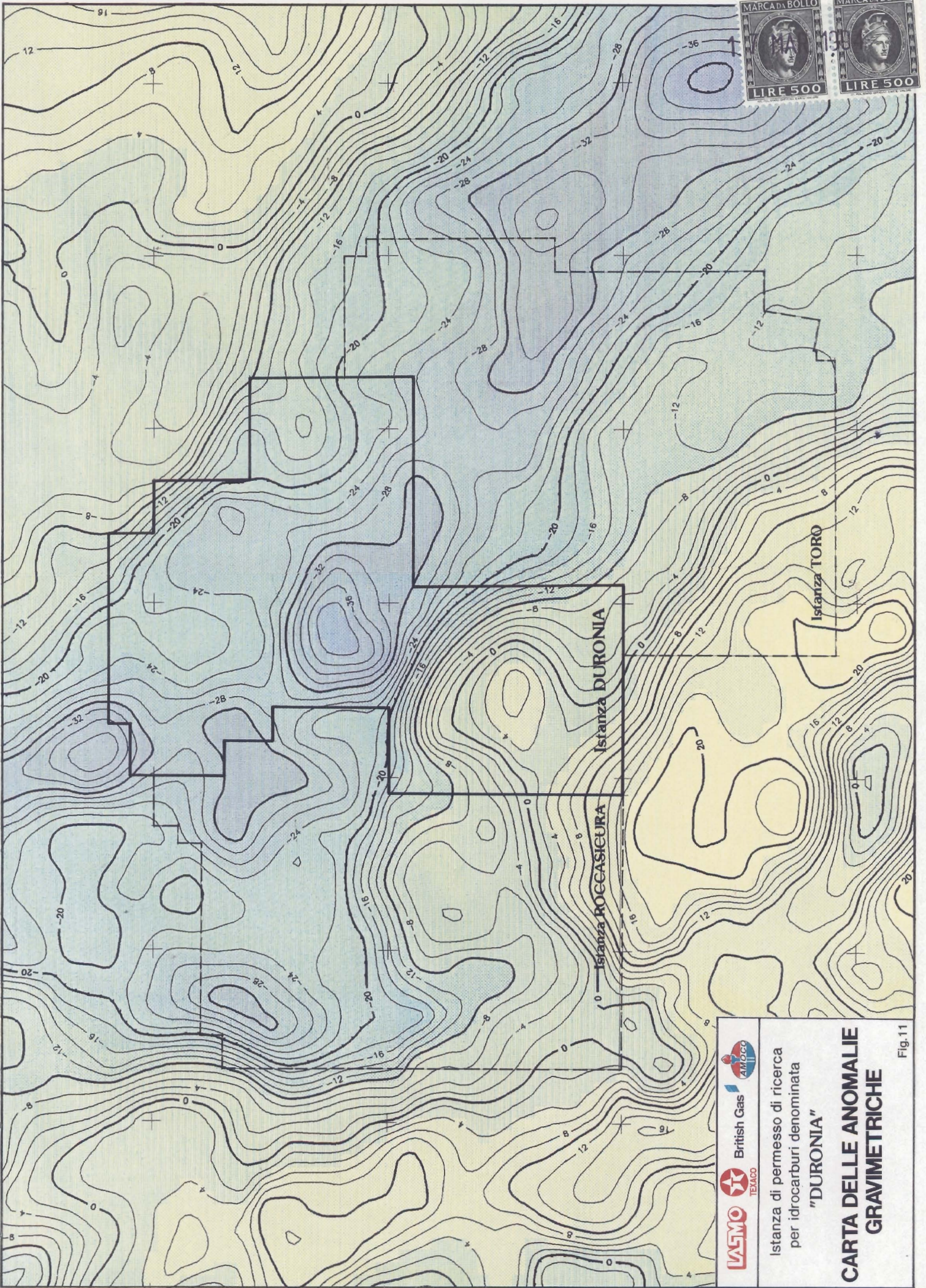





Istanza di permesso di ricerca
 per idrocarburi denominata
"DURONIA"

**PRINCIPALI LINEAMENTI STRUTTURALI
 E LEADS NELLA PIATTAFORMA APULA**

Fig.10



Istanza di permesso di ricerca
per idrocarburi denominata
"DURONIA"

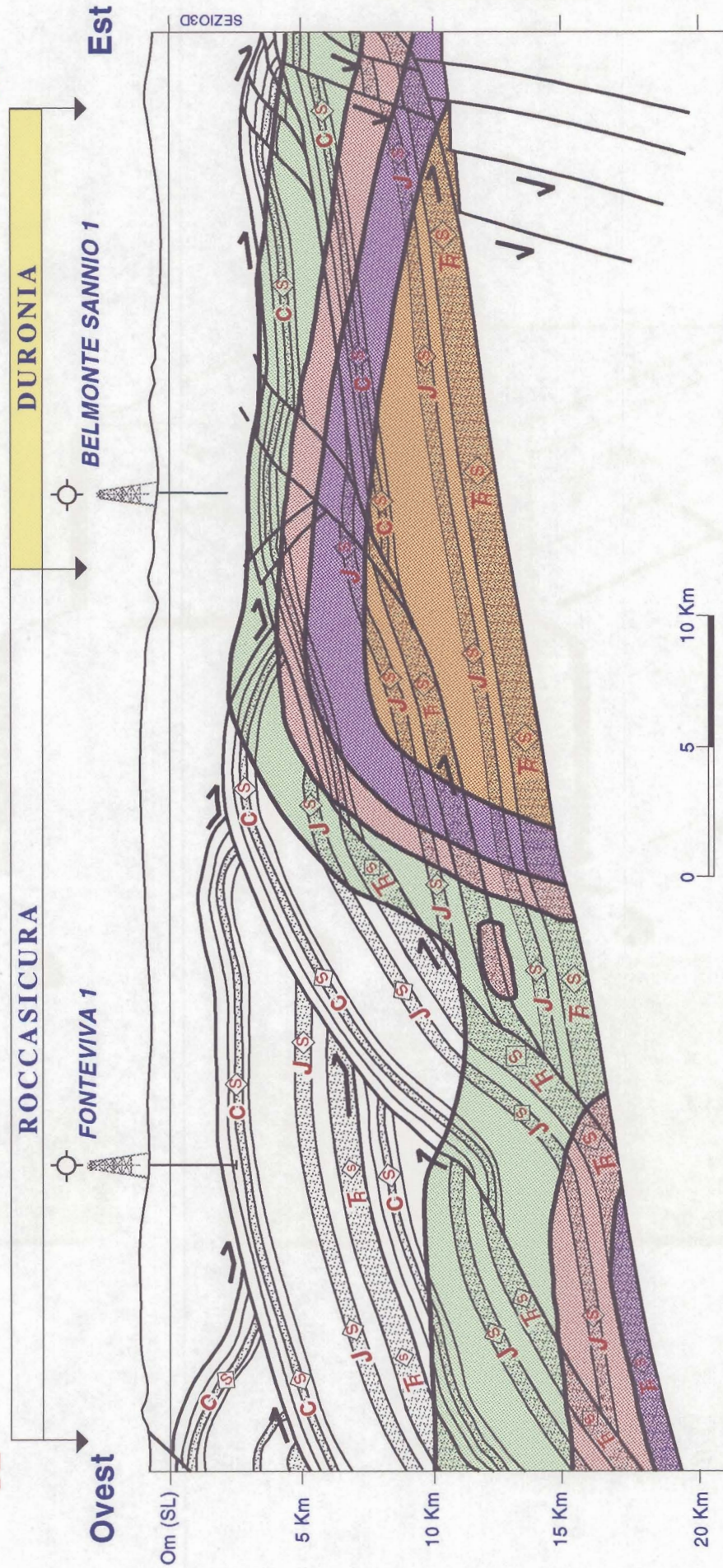
CARTA DELLE ANOMALIE GRAVIMETRICHE

Fig. 11

Istanza di Permesso di Ricerca "DURONIA"

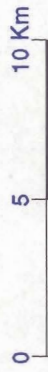
MODELLO DI MATURITA' PER OLIO E GAS

A **A'**



7.02.94/APPLS/A-5

- GENERAZIONE DI OLIO
 - GENERAZIONE DI GAS E CONDENSATO
 - GENERAZIONE DI GAS SECCO
 - ZONA POST MATURA
-
- ROCCIA MADRE ALBIANA
 - POSSIBILE ROCCIA MADRE TOARCIANA
 - ROCCIA MADRE TRIASSICA



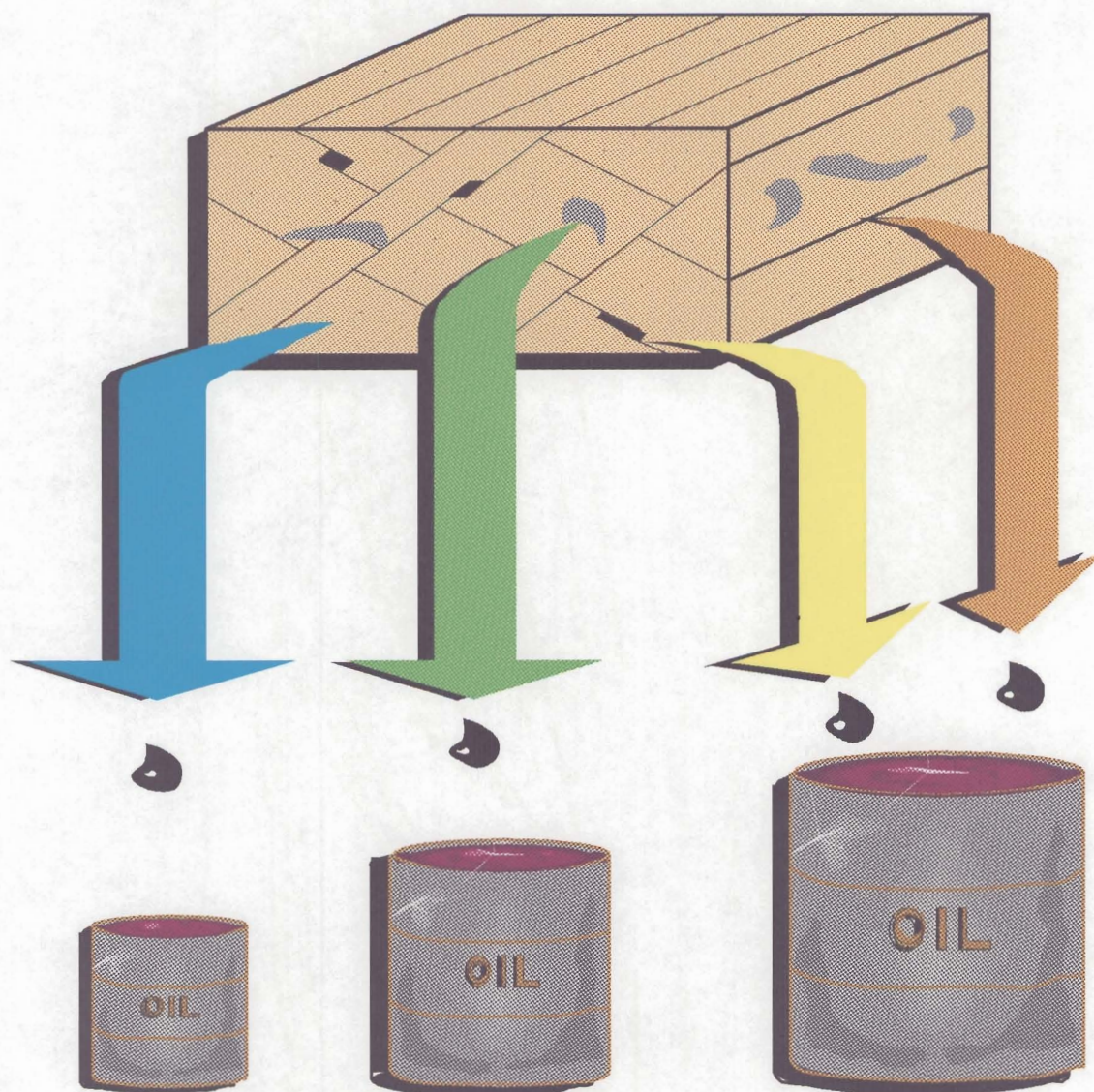


British Gas



MODSERBD

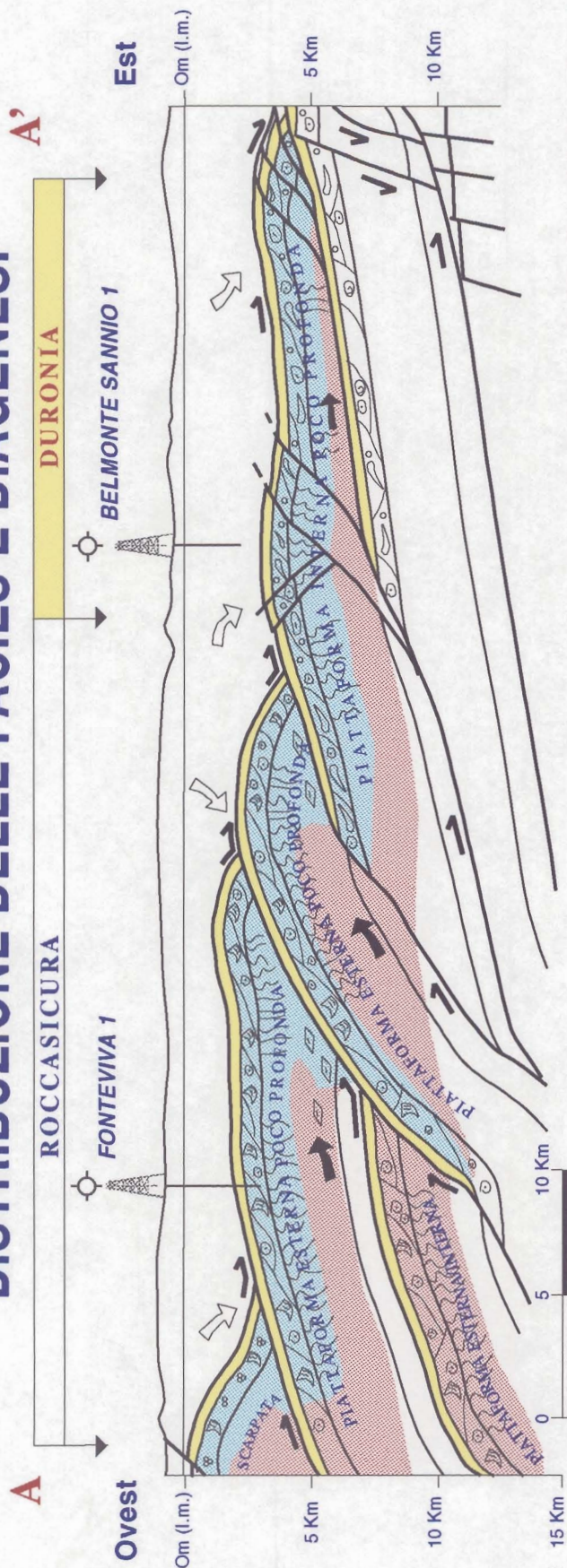
Istanza di Permesso di Ricerca "DURONIA" MODELLO DI POROSITA' IN UN SERBATOIO CARBONATICO



-  **MATRICE -RECUPERO MOLTO SCARSO**
-  **VACUOLI NON COLLEGATI A FRATTURE -RECUPERO SCARSO**
-  **VACUOLI COLLEGATI A FRATTURE -RECUPERO BUONO**
-  **FRATTURE -RECUPERO BUONO**

Istanza di Permesso di Ricerca "DURONIA"

DISTRIBUZIONE DELLE FACIES E DIAGENESI



- MICRITI PELAGICHE E DETRITI BIOCLASTICI DI PIATTAFORMA
- BANCHI OOLITICI E BIOCLASTICI, BANCHI A RUDISTE E PELLETS, BIOMICRITI
- AMMASSI BIOCLASTICI E PELLETTIFERI, BIOMICRITI
- BIOMICRITI
- FORAMINIFERI BIOMICRITICI
- ZONA DI FRATTURAZIONE INTENSA (Cretacico Superiore)
- ZONA DI DOLOMITIZZAZIONE (Cretacico Inferiore e Giurassico)
- POROSITA' DISTRUTTA
- POROSITA' CREATA
- MIGRAZIONE DI FLUIDI RICCHI DI SOSTANZE ORGANICHE ACIDE
- MIGRAZIONE DI ACQUA METEORICA

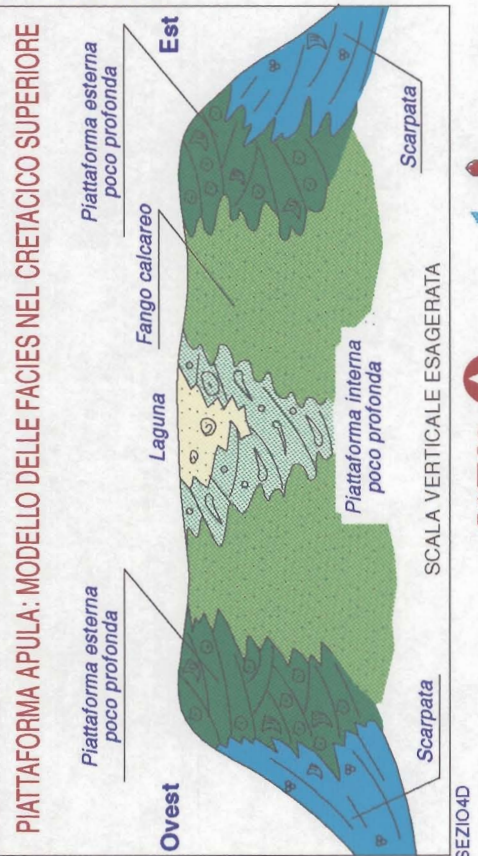


Fig.14



10.02.94/APPLS/A-5



Istanza di Permesso di Ricerca "DURONIA"

DISTRIBUZIONE DELLE FACIES DELLA PIATTAFORMA APULA NEL CRETACICO SUPERIORE

