

44579



*RELAZIONE GEOLOGICA RELATIVA ALL'ISTANZA DI  
PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI LIQUIDI E  
GASSOSI DENOMINATA CONVENZIONALMENTE "CORTE  
DE' FRATI"*

&lt;&lt;◇&gt;&gt;

**1. PREMESSA**

L'istanza di permesso "CORTE DE' FRATI", situata nella porzione centro-meridionale della Pianura Padana, si estende fra Lombardia (province di Cremona e Lodi) ed Emilia - Romagna (provincia di Piacenza) occupando una superficie di 60.689 ha. Essa comprende la parte orientale dell'istanza di permesso Montegiusto, presentata da British Gas RIMI S.p.A. e PETROREP ITALIANA S.p.A. in data 21.12.1998, che risultava concorrere: per la parte centro-occidentale con l'istanza Codogno (EDISON GAS S.p.A. - 22.12.1998), sulla quale veniva modificata dal Minindustria l'istanza Montegiusto; per quella orientale con l'istanza Castelverde (EDISON GAS S.p.A. - 22.12.1998), dove veniva a ricadere l'obiettivo principale individuato per l'istanza Montegiusto.

L'area in questione (fig.1) confina ad Ovest con l'istanza di permesso Codogno (EDISON GAS); a sud con la concessione Cortemaggiore (ENI) e l'istanza Casalmaggiore (FOREST OIL); a nord con le concessioni Soresina, Cignone e San Gervasio (ENI) e con il permesso Carpenedolo (ENI). Essa fa parte della zona su cui è cessato il regime di esclusiva a favore di ENI (legge 625 del 25.11.1996), in particolare di quello che è stato definito dominio Appenninico Centrale (fig. 2).

L'interesse minerario è indirizzato principalmente a temi di ricerca relativi

alle sabbie torbiditiche mioceniche, e subordinatamente a obiettivi stratigrafici nella successione terrigena plio-pleistocenica.

## **2. EVOLUZIONE DELLA RICERCA E CONSIDERAZIONI GEOPETROLIFERE**

La ricerca petrolifera nella Pianura Padana è cominciata all'inizio degli anni '20 e si è sviluppata fino al 1940, con modesti risultati. A partire da questo momento è iniziata con l'impiego della sismica a riflessione l'esplorazione nelle successioni sabbiose del Miocene, culminata con la scoperta di importanti giacimenti come Caviaga e Cortemaggiore, nella successione terrigena del Miocene superiore, Portocorsini e Asti, nella serie plio-pleistocenica. A queste scoperte ne sono seguite altre minori, come il giacimento di Cremona sud, o come le decine di piccoli campi evidenziati prevalentemente nella successione terrigena plio-pleistocenica. L'esplorazione degli obiettivi miocenici è stata abbandonata sul finire degli anni '50 dopo che i temi di ricerca relativi al Messiniano e al Tortoniano furono considerati esaustivamente investigati; quella relativa al plio-Pleistocene è invece continuata fino ai nostri giorni.

Con l'istanza di permesso "CORTE DE' FRATI" si intende indirizzare l'esplorazione principalmente verso obiettivi minerari stratigraficamente più profondi rispetto a quelli esplorati negli anni '50 (Messiniano e Tortoniano), che consentirono le importanti scoperte sopramenzionate. Detti obiettivi, localizzati prevalentemente nella porzione centro-occidentale dell'area in istanza (che faceva parte dell'istanza Montegiusto), si identificano nelle successioni del Miocene medio inferiore e sono sostanzialmente legati alle scoperte dei campi di Torrente

Baganza (Concessione Monteardone - BG Rimi operatore) e Monte Delle Vigne (Concessione Fornovo Di Taro - BG Rimi partner). Questi campi, pur essendo ubicati a SE rispetto all'area in istanza, hanno confermato le potenzialità minerarie delle sabbie intercalate nelle serie terrigene del Serravalliano, del Langhiano e del Burdigaliano, potenzialità che si intendono sviluppare nell'area richiesta e che, in caso di successo, potrebbero aprire un nuovo ciclo di ricerche da estendere regionalmente. Detto obiettivo, infatti, non è mai stato perseguito in Pianura Padana. La presenza delle sabbie del Miocene medio-inferiore nell'area in istanza è confermata dai dati relativi ai giacimenti di Cortemaggiore e Cremona sud. Infatti, per quanto riguarda il giacimento Cortemaggiore, degli oltre 100 pozzi perforati solo i sondaggi Cortemaggiore 6 e Cortemaggiore 29 hanno investigato le sabbie del Miocene medio mentre i restanti pozzi si sono arrestati al Messiniano o al Tortoniano. E' importante altresì notare come la descrizione litologica e la curva elettrica del pozzo Cortemaggiore 6 evidenzino marcate analogie con le sabbie serravalliane produttive ai campi Torrente Baganza e Monte delle Vigne.

Per quanto riguarda il giacimento di Cremona sud l'unico pozzo ad aver raggiunto il Serravalliano è il pozzo Cremona sud 1 che ha confermato la presenza, nel sottosuolo della Pianura Padana, della serie mineralizzata ai campi Torrente Baganza e Monte delle Vigne, con la quale esistono chiari rapporti di parentela.

Contemporaneamente alla ricerca sopramenzionata, verrà affrontata anche la ricerca nella successione terrigena plio-pleistocenica (torbiditi della formazione Porto Corsini e Sabbie di Asti) che si sviluppa

prevalentemente nella porzione centro-orientale dell'area in istanza dove si prevedono per lo più trappole stratigrafiche e/o miste. Anche se mai affrontato nell'area in questione, detto obiettivo ha dato luogo ad innumerevoli scoperte in zone limitrofe come i campi di Bordolano, Sergnano e Brugherio.

### **3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE**

L'evoluzione geodinamica della catena Alpina ed Appenninica è intrinsecamente legata e riferibile al fenomeno della tettonica delle placche che ha portato alla collisione fra la placca Africana e quella Europea con la chiusura dell'oceano della Tetide interposto fra i due continenti. Collisione, relativa subduzione e chiusura della Tetide sono iniziate nel Cretacico ed hanno generato la formazione finale della catena Alpina all'Eocene. Con il proseguire della collisione fra le placche, si instaura il processo che porterà, a partire dall'Eocene, la formazione della catena Appenninica ed al suo sviluppo principale riconducibile al Miocene.

L'Appennino settentrionale è il dominio geologico a cui appartiene la parte centro-meridionale della Pianura-Padana; esso rappresenta una porzione del bacino sedimentario appenninico creatosi durante la collisione geodinamica fra la placca europea ed africana, ed è il risultato del sovrascorrimento di differenti unità geologiche dall'interno (attuale Mar Tirreno) verso l'esterno (attuale Pianura Padana). Le Unità interne denominate in letteratura Liguridi e facenti parte del dominio oceanico tetideo sovrascorrono le unità più esterne chiamate in letteratura umbro-toscano e facenti parte del promontorio africano.

I due domini geologici principali che hanno contribuito allo sviluppo della



1999

catena Appenninica sono, quindi schematicamente suddivisi in dominio interno di origine oceanica rappresentato dalle unità Liguridi ed un dominio esterno di origine continentale rappresentato dalle unità toscane ed umbre.

Il dominio interno o "Liguride" è, a sua volta, rappresentato da diverse Unità geologiche sia Cretaciche che Eoceniche, le quali sono presenti solo nel margine più interno della Pianura Padana e non presenti nell'area oggetto dell'istanza. Per questo motivo le unità "Liguridi" non sono direttamente coinvolte nei temi di ricerca che si vogliono perseguire per cui non vengono forniti dettagli riguardo alla loro evoluzione.

Necessaria è, invece, una descrizione del dominio esterno, che caratterizza l'area oggetto della presente Istanza. Essa, infatti, ricade nel settore centrale dell'Appennino settentrionale presente in pianura Padana ed è limitato a Nord ed a Ovest dalla provincia geologica del sudalpino occidentale ad Est dalla provincia geologica del Sudalpino orientale e dal settore orientale della catena appenninica.

L'inquadramento evolutivo che viene presentato riguarda l'evoluzione delle unità appenniniche mioceniche facenti parte del dominio esterno che, come già ribadito, rappresentano il tema di ricerca nell'area di applicazione dell'Istanza.

Le unità mioceniche sono rappresentate da depositi torbiditici di mare profondo a carattere di flysch (depositi di avanfossa) e sedimenti emipelagici (Marne), in ringiovanimento dall'interno all'esterno, suddivisi in unità e formazioni denominate (fig. 3): Macigno (Oligocene sup.), Cervarola (Aquitaniense - Burdigalliano), Marne di Vicchio (Langhiano -

Burdigalliano), Marnoso - Arenacea (Langhiano - Tortoniano), Marne di Verghereto ( Tortoniano).

L'evoluzione spazio temporale di queste unità appenniniche mioceniche è caratterizzata da una progressiva migrazione del fronte di deformazione e del bacino di avanfossa verso l'avampaese secondo uno schema generalmente accettato di flessurazione della litosfera. Il meccanismo che ha dato inizio alla migrazione del sistema "fronte (thrust) ed avanfossa (foredeep)" a partire dall'Oligocene inferiore è generalmente riconducibile alla consunzione del margine continentale adriatico attraverso un processo di subduzione ensialica.

Secondo la modellizzazione teorica l'evoluzione del sistema fronte-avanfossa avviene in diverse fasi:

- 1) Il fenomeno di subduzione produce un carico litostatico e una compressione orizzontale che flettono la litosfera sia verso il basso che verso l'alto delineando rispettivamente una avanfossa ed una protuberanza periferica ("bulge") su cui la sedimentazione pelagica continua senza interruzione: nella parte più profonda dell'avanfossa si depositano i sedimenti torbiditici mentre la componente torbiditica pelitica e le marne emipelagiche si depositano nelle zone marginali e più rialzate.
- 2) Nel momento in cui inizia una nuova fase compressiva la parte interna della avanfossa si solleva dando luogo ad una sedimentazione marnosa mentre nella protuberanza periferica si delinea il nuovo fronte di deformazione e conseguente sviluppo di una zona subsidente nella sua parte esterna.

- 3) Durante la sedimentazione delle facies marnose di slope cosiddette di "chiusura della avanfossa" si genera una instabilità del bacino che può dar luogo ad olistostromi ed olistoliti che nella parte interna della Pianura Padana sono rappresentati da frammenti di Unità Liguridi.
- 4) La chiusura definitiva della sedimentazione è data dalla progradazione del fronte deformativo con appunto sedimenti pelitici marnosi a sigillare la avanfossa mentre un nuovo ciclo tettono-sedimentario si sviluppa più esternamente.

Seguendo lo schema di migrazione fronte - avanfossa proposto, l'evoluzione delle unità mioceniche può riassumersi secondo le seguenti fasi tettoniche:

#### Fase Oligocene superiore

Il bacino di avanfossa è rappresentato dalla formazione del "Macigno" (Oligocene sup.) mentre la disattivazione di essa è riconducibile alle Marne di Pievepelago ed equivalenti (Oligocene sup.)

#### Fase Burdigalliana (Miocene inferiore)

I depositi di avanfossa sono rappresentati dalla formazione delle arenarie di Cervarola (Aquitano-Burdigalliano) mentre i depositi di chiusura dalle marne di Vicchio o equivalenti (Langhiano)

#### Fase Langhiana (Miocene medio)

L'avanfossa è identificata con quello che in letteratura viene chiamata "Marnoso Arenacea interna" (Miocene inferiore-medio) e le marne di Verghereto (Serravalliano - Tortonian) i sedimenti che sigillano l'avanfossa

#### Fase Serravalliana (Miocene medio)

In letteratura viene attribuita alla "Marnosa Arenacea interna" i sedimenti torbiditici profondi della avanfossa ed alle Marne di Letto (Tortoniano) la chiusura.

#### Fase Messiniana

Sebbene diverse importanti fasi tettoniche siano state riconosciute nel Messiniano, per semplicità di esposizione ne viene considerata una globale. Questa fase non rientra in uno schema di migrazione fronte - avanfossa ma è importante menzionarla poichè ad essa viene attribuita l'emersione dell'Appennino settentrionale ed il ciclo di chiusura della deposizione "flyschoide" sostituita da quella "molassica" Alpina. Senza entrare nel merito di questo complesso problema geologico si vuole qui sottolineare che questa fase tettonica non produce fronti di sovrascorrimento importanti ne tantomeno avanfosse.

#### Fase Pliocenica inferiore

Rappresenta probabilmente la fase tettonica più importante per quello che riguarda l'assetto strutturale della catena Appenninica da una parte e la geometria finale delle possibili trappole per idrocarburi dall'altra. A questa fase viene attribuita la formazione della avanfossa plio/aternaria rappresentata dalla formazione di "Porto Corsini".

#### **4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE**

L'area compresa nell'istanza "CORTE DE' FRATI" occupa quella porzione della avanfossa Miocenica che in letteratura viene denominata "Marnoso-Arenacea esterna". In questo settore della avanfossa sono riconosciute a partire dal Miocene inferiore, le seguenti formazioni i cui rapporti stratigrafici fra le varie formazioni sono evidenziati nella figura 4:



1999

- Marne di Gallare (Oliogocene inf-Aquitano)
- Arenarie del Cervarola (Aquitano - Burdigalliano).
- Depositi torbiditici ritmici rappresentati da sedimenti arenacei medio grossolani alternati con marne o argille siltose. Gli spessori degli strati di arenaria variano da metrici a decametrici
- Marnoso-Arenacea esterna (Burdigalliano - Tortoniano)
- Marne di Verghereto (Tortoniano)
- Gessoso Solifera (Messiniano)
- Sabbie di Caviaga (Messiniano)
- Porto Garibaldi (Pliocene)
- Sabbie di Asti (Pleistocene)

Dal punto di vista strutturale l'area essendo parte integrante del sistema fronte-avanfossa mostra le caratteristiche principali che ne contraddistinguono l'evoluzione. L'istanza "CORTE DE' FRATI" è, infatti ubicata lungo un trend strutturale NW-SE, attribuito ad un fronte deformativo. Lungo questo trend sono ubicati, a sud, il giacimento a gas ed olio di Cortemaggiore, a nord il giacimento a gas di Cremona sud (fig. 5). Questo fronte deformativo viene ricollegato alla faglia principale che determina la strutturazione dei giacimenti sopra menzionati.

### **5. TEMI DI RICERCA**

L'attività esplorativa nell'area dell'istanza "CORTE DE' FRATI" è stata molto intensa sul finire degli anni '40 e all'inizio degli anni '50 ed è culminata con le scoperte del giacimento storico di Cortemaggiore e quelli di Cremona sud e Caviaga. Cortemaggiore, scoperto nel 1949, ha rinvenuto mineralizzazioni a gas ed olio nelle sabbie del Messiniano e del

Tortoniano. I campi di Cremona sud e Caviaga furono scoperti nel 1955 ed hanno prodotto gas rispettivamente dalle sabbie del Tortoniano e dalle sabbie del Messiniano.

Molti altri pozzi, principalmente di sviluppo, sono stati perforati nell'area, comunque con obiettivi minerari non più antichi del Tortoniano. Fra questi, i pozzi Monticelli d'Ongina 1 e Monticelli d'Ongina 2, perforati nel 1955, sono fondamentali per comprendere le potenzialità minerarie dell'area in istanza. Il sondaggio Monticelli d'Ongina 1 si è fermato alla profondità finale di 1.783 m, nel Tortoniano, in una facies prettamente argillosa. Durante la prova eseguita nell'intervallo 1.093-1.114 m il pozzo ha erogato gas ed acqua salata ma non è stato messo in produzione per le scarse qualità del reservoir, non rinvenuto in facies sabbiosa. Il pozzo Monticelli d'Ongina 2 si è arrestato alla profondità finale di 1.430 m nel Miocene superiore risultando sterile. Le sabbie intercalate nella successione del Miocene medio-inferiore non sono state pertanto esplorate. Questo tema di ricerca, affrontato da BG RIMI sull'Appennino settentrionale, ha portato alla scoperta, nel 1991, dei giacimenti a gas e condensato di T. Baganza e Monte delle Vigne che hanno dato origine alle concessioni Monteardone e Fornovo di Taro. Si ritiene che questo tema di ricerca, nuovo per la Pianura Padana, possa essere esteso all'area in questione e, in caso di successo, possa aprire regionalmente un nuovo ciclo di ricerche.

All'interno dell'istanza "CORTE DE' FRATI", grazie ai dati sismici e di pozzo messi a disposizione da ENI durante il "data room" organizzato in ottemperanza delle direttive Ministeriali concernenti l'apertura della ex

zona ENI (legge 625 del 25.11.96), è già stato individuato un lead di potenziale interesse minerario nella zona dei pozzi Monticelli d'Ongina 1 e 2, denominato Montegiusto (fig. 5).

I temi di ricerca identificati sono stati suddivisi in principali e secondari (fig. 6 e 6a):

### **5.1. Obiettivo principale**

Sabbie Serravalliane della formazione Marnosa Arenacea esterna, calibrate con i pozzi Cremona sud 1, Cortemaggiore 6 e 29, correlate sismicamente e mappate, ricostruendo il lead Corte De' Frati costituito da un'anticlinale a fianco esterno fagliato e avanscorso verso NNE.

Detta struttura, definita geometricamente da una faglia frontale molto simile se non addirittura uguale a quella che determina la geometria delle strutture di Cortemaggiore e Cremona Sud, risulta chiusa per pendenza su tre lati e per faglia sul restante lato. Le argille sovrastanti del Tortoniano e quelle del Pliocene ne garantiscono la copertura sia verticale che laterale. In base a recenti studi, per quanto riguarda: roccia madre, migrazione e meccanismo di intrappolamento si prevede che (fig. 7):

- la roccia madre presente è costituita dalle marne del Langhiano. In accordo con gli studi pubblicati precedentemente dall'Agip la "source rock" ha generato idrocarburi nel Pliocene ad una profondità di 5000-6000 m, profondità che viene raggiunta nei fianchi occidentale ed orientale della struttura Corte De' Frati. Per quanto riguarda il fianco occidentale, la migrazione degli idrocarburi è stata inizialmente verticale, come evidenziato da modelli fisici teorici, generalmente accettati, fino a raggiungere quello che si chiama "carrier bed" (strato

poroso e permeabile che trasporta l'idrocarburo). Da qui, gli idrocarburi grazie alla risalita degli strati in direzione est sono migrati verso il culmine della anticlinale per concentrarsi nella prima trappola incontrata che, come evidenziato nella figura 7 è rappresentato dalla struttura al Serravalliano. Se la struttura possiede sufficienti capacità di intrappolamento, gli idrocarburi non possono ulteriormente migrare; questo potrebbe spiegare il fatto che la soprastante struttura messiniana sia risultata ad acqua nel pozzo Monticelli d'Ongina 2.

Gli idrocarburi generati dalla roccia madre Langhiana nella parte orientale della struttura, a nord della faglia di delimitazione della struttura del lead Corte De' Frati, potrebbero aver utilizzato il piano di faglia stesso come via di migrazione. Non si può comunque escludere che la roccia madre si sia trovata alla profondità necessaria per generare idrocarburi prima della formazione della trappola. Se così fosse il fianco orientale della struttura non avrebbe contribuito all'accumulo.

## **5.2. Obiettivi secondari**

Sabbie burdigaliane della formazione "Cervarola" potenzialmente presenti in trappola strutturale. Questo tema di ricerca, completamente innovativo in questa parte della Pianura Padana e quasi totalmente inesplorato, presenta grandi potenzialità anche se al momento difficilmente quantificabili. Per questa ragione BG Rimi ha finanziato all'Università di Parma una campagna di studio di due anni che attraverso nuovi modelli geologici possa contribuire alla comprensione e alla valutazione di questo tema di ricerca.



Sabbie tortoniane indiziate a gas al pozzo Monticelli d'Ongina 1, ma in una facies pelitica e probabilmente a livelli sottili. La quantificazione mineraria per questo tipo di facies ("livelli sottili") non poteva essere fatta con metodologie di analisi elettriche convenzionali per quel periodo, per cui risulta difficile capire la distribuzione del gas e dell'acqua prodotti durante la prova. Quello che si desidera sottolineare è comunque il fatto che il Tortoniano, nei giacimenti di Cortemaggiore e Cremona sud, è rappresentato da sabbie anche in bancate di diverse decine di metri di spessore e non da facies argilloso-sabbiose come evidenziato dal pozzo Monticelli d'Ongina 1. Queste considerazioni portano a pensare che le facies argilloso sabbiose presenti sul culmine possano estendersi sul fianco della struttura dove si sviluppano facies più sabbiose e, in conseguenza di ciò, parametri petrofisici migliori come nel giacimento di Cremona sud e Cortemaggiore. La trappola per queste sabbie tortoniane è quindi di tipo stratigrafico.

Sabbie messiniane: nel giacimento di Cortemaggiore, nella successione del Messiniano sono stati identificati due pool produttivi, uno superiore in trappola strutturale ed un secondo, inferiore, in trappola stratigrafica. Il pozzo Monticelli d'Ongina 2 ha investigato 100 m di sabbie messiniane in trappola strutturale, mineralizzate ad acqua salata, equiparabili a quelle del pool superiore del giacimento Cortemaggiore. Il pozzo non ha, però, mai investigato il pool inferiore (trappola stratigrafica) che, alla luce dell'interpretazione dei dati disponibili, è presente in on lap sul fianco occidentale della struttura Corte De' Frati.

In base a studi effettuati dalla scrivente in aree dove affiorano i

sedimenti della formazione Marnoso Arenacea è stato riconosciuto un discreto potenziale naftogenico anche per le argille tortoniane. Potrebbe quindi esistere la possibilità di riempire le trappole tortoniane e messiniane attraverso gli stessi meccanismi di generazione, migrazione e riempimento delle trappole ipotizzati per l'obiettivo principale.

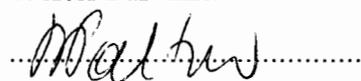
Successione plio-pleistocenica. E' costituita dalla formazione torbidityca Porto Corsini a cui seguono stratigraficamente le Sabbie di Asti che nel loro insieme tendono a suturare, durante la deposizione, le strutture generatesi con la fase tettonica compressiva del Messiniano-Pliocene inferiore. In tal modo la sedimentazione pliocenica tende ad originare pinch-out e on-lap lungo i fianchi in risalita delle strutture sopramenzionate, per cui i livelli sabbiosi intercalati nella formazione Porto Corsini possono dare origine a trappole stratigrafiche o miste. La sedimentazione pleistocenica, tende ad addolcire le paleomorfologie ereditate dal Pliocene uniformando le batimetrie. In tal modo sui paleoalti così addolciti si possono depositare, in draping, corpi sabbiosi lenticolari che, in tutte le avansosse italiane, sono spesso risultati mineralizzati a gas metano. A sostegno di ciò ricordiamo che questi tipi di trappole hanno dato origine, nelle vicinanze dell'area dell'istanza, ai ritrovamenti di Bordolano, Sergnano e Brugherio.

Milano, 15.3.1999

BG RIMI S.p.A.

Il Responsabile Esplorazione

Werter Paltrinieri



**Elenco figure:**

**Fig. 1 Carta Indice**

**Fig. 2 Dominio Appennino Centrale**

**Fig. 3 Inquadramento stratigrafico regionale**

**Fig. 4 Sommario temi di ricerca al Miocene**

**Fig. 5 Mappa in isocrone top Miocene**

**Fig. 6 Tema di ricerca principale- lead Montegiusto**

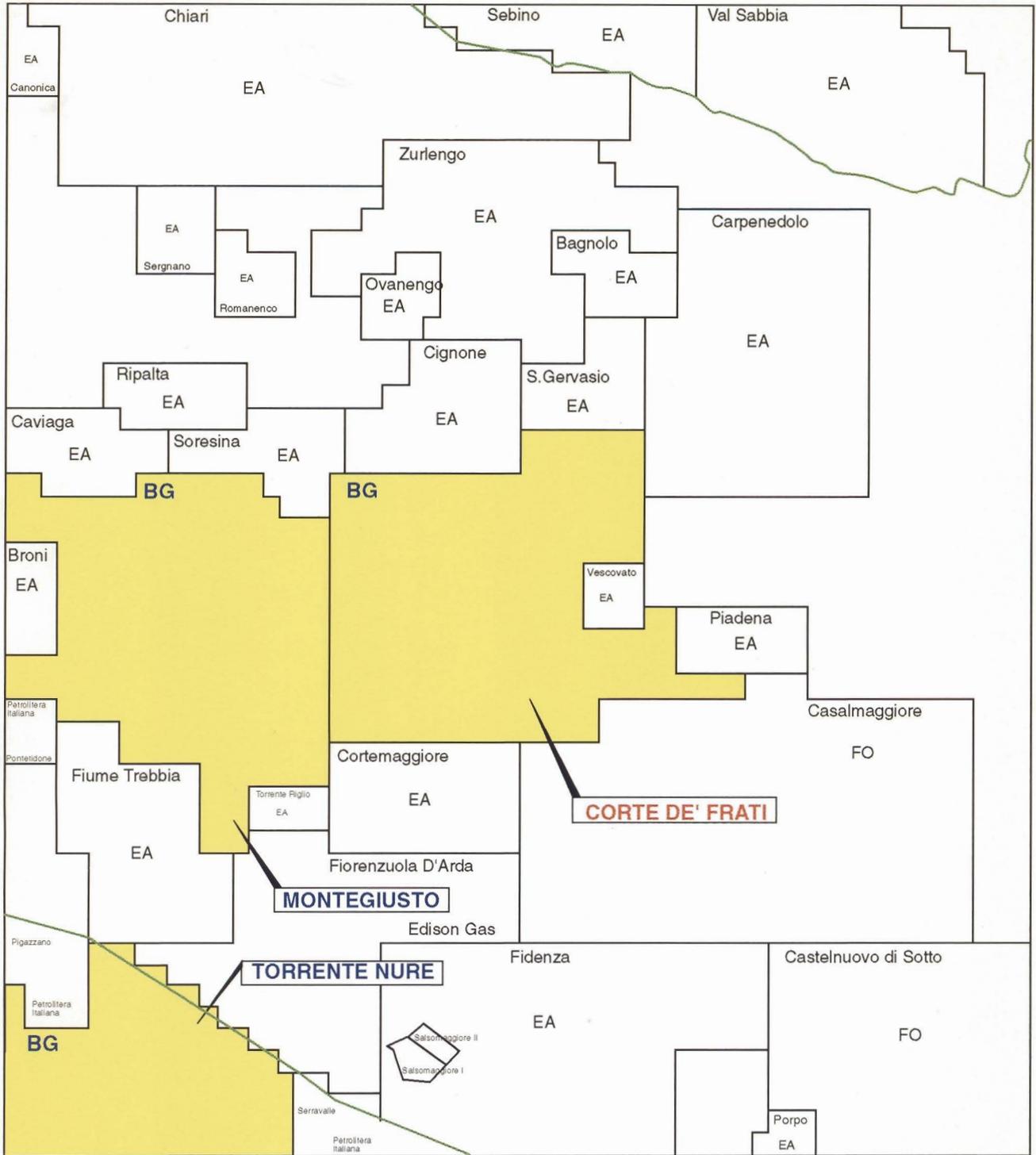
**Fig. 6a Temi di ricerca secondari**

**Fig. 7 Modello geochimico - lead Montegiusto**

Fig.1

*Malchin*

BG RIMI SpA  
Il Responsabile Esplorazione  
Walter Patrineri



**BG Exploration Permit**

- Operated
- Non operated

**BG Production Concession**

- Operated
- Non operated

Scala : 1:500 000

cfrati.fh5

05/03/99  
Authors: G.Bertozzi  
Drafter: M.Castaldo

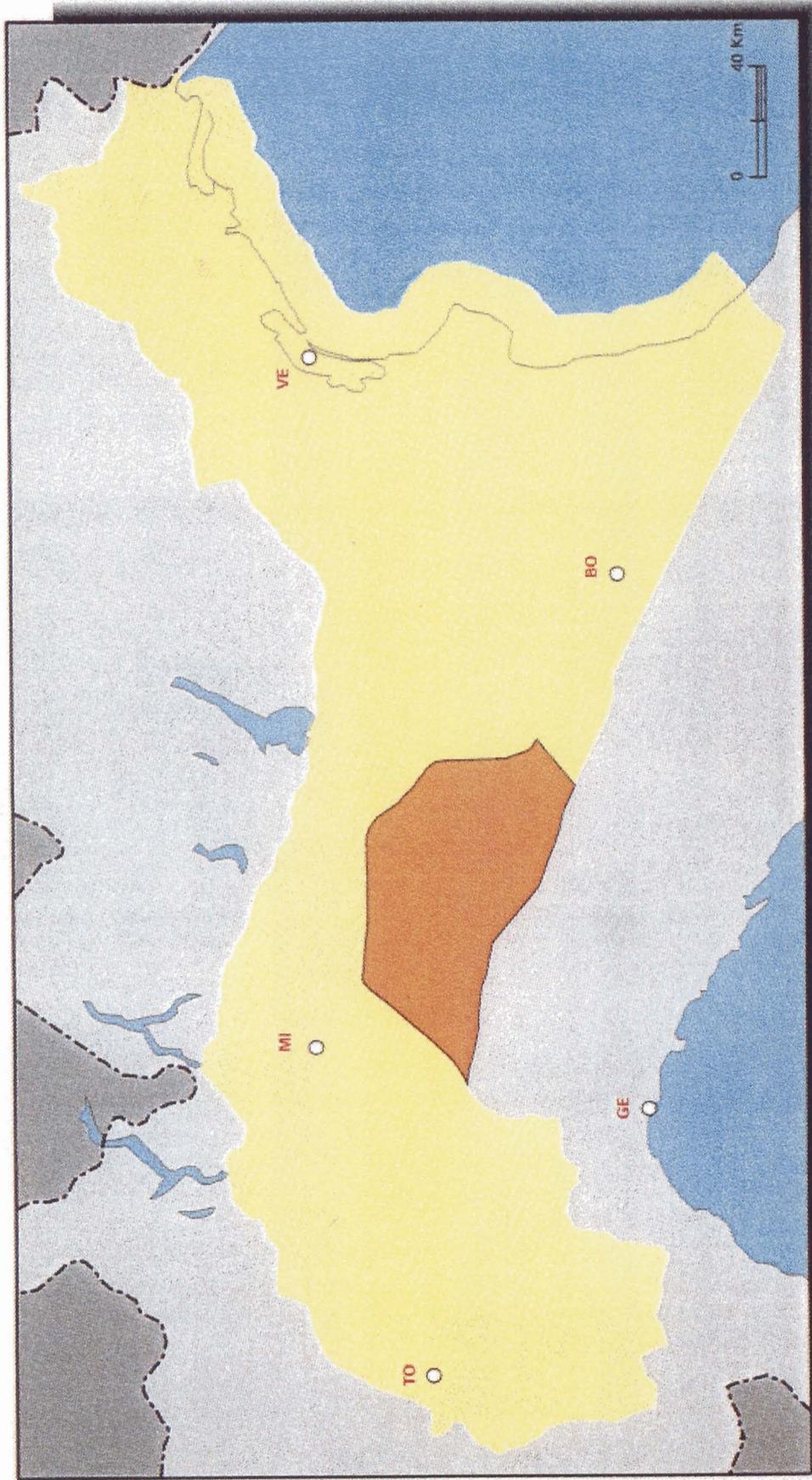
# Italy : Istanza di Permesso CORTE DE' FRATI Carta Indice

**British Gas International**  
Exploration & Production



*Walter*

Fig.2



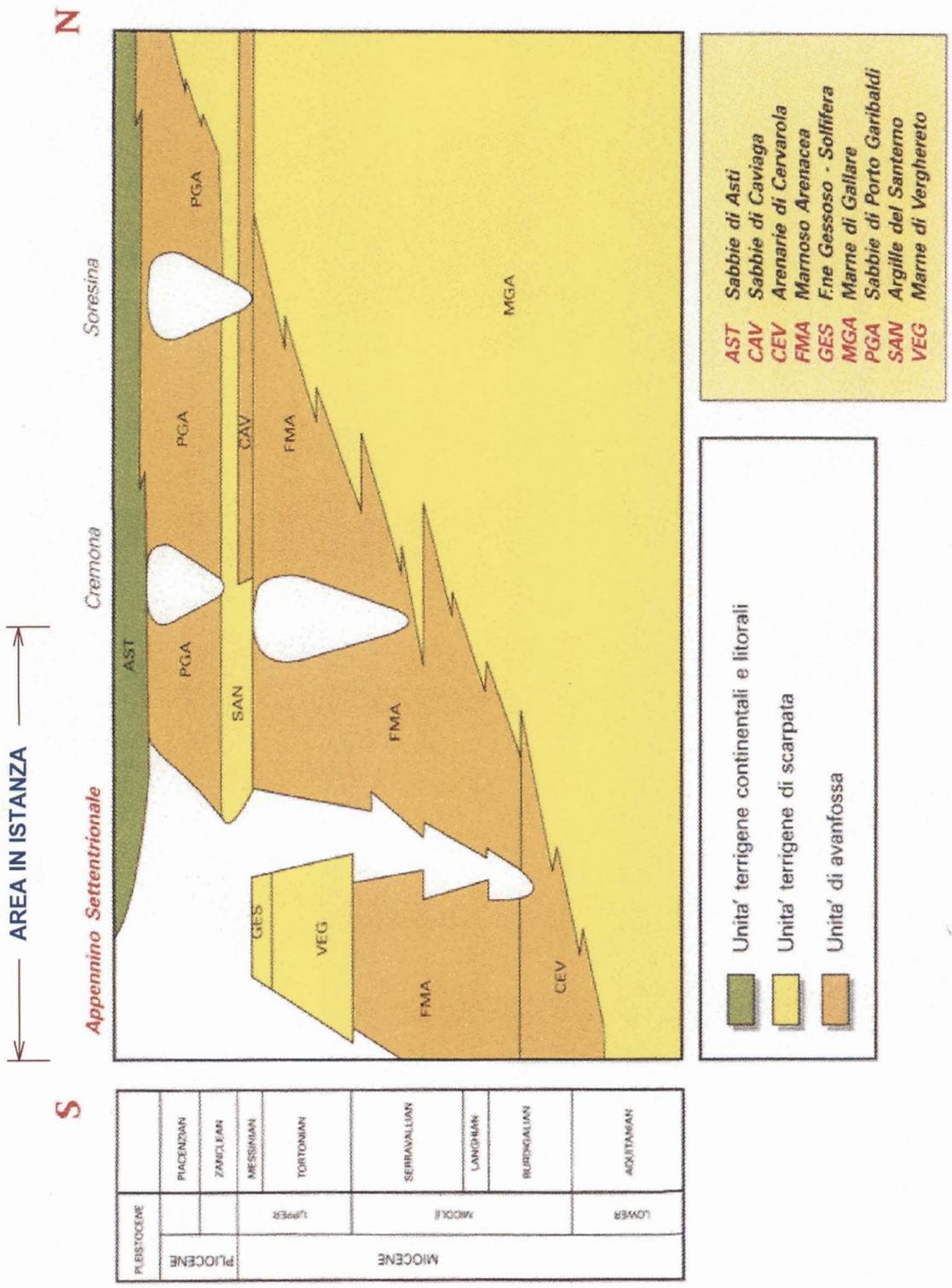
**Italia: PIANURA PADANA - Istanza di Permesso "CORTE DE' FRATI"  
Dominio Apenninico Centrale**



*Walhin*



Fig.3



18/12/98  
 Autore: G. Bertozzi

Italia: PIANURA PADANA - Istanza di Permesso "CORTE DE' FRATI"  
 Stratigrafia Generale Area in Istanza

mgjusto4.fh5

Fig.4

| STRATIGRAFIA |                             | OBIETTIVI | COPERTURA | ROCCIA MADRE | NOTE                     |
|--------------|-----------------------------|-----------|-----------|--------------|--------------------------|
|              |                             |           |           |              |                          |
|              | PLEISTOCENE                 |           |           |              |                          |
|              | PLIOCENE                    | ☀         |           |              | Campo di Bordolano       |
|              |                             |           |           |              |                          |
|              | MESSINIANO                  | ☀         |           |              | } Campo di CORTEMAGGIORE |
|              |                             |           |           |              |                          |
|              | TORTONIANO                  | ☀         |           |              |                          |
|              |                             |           |           |              |                          |
|              | SERRAVALLIANO               | ☀         |           |              | Campo di T. BAGANZA      |
|              | LANGHIANO                   |           |           |              |                          |
|              | AQUITANIANO<br>BURDIGALIANO | ☀         |           |              |                          |
|              |                             |           |           |              | ?                        |



Obiettivo Principale



Obiettivo Secondario

g10290a.fh5

18/12/98  
Authors: G.Bertozzi  
Drafter: M.Castaldo

Italia: PIANURA PADANA -  
Istanza di Permesso CORTE DE' FRATI  
Stratigrafia e Sommario Temi di Ricerca

  
British Gas International  
Exploration & Production

*Martin*

BG RIMI s.p.a

Il Responsabile Esplorazione

Walter Patrignieri



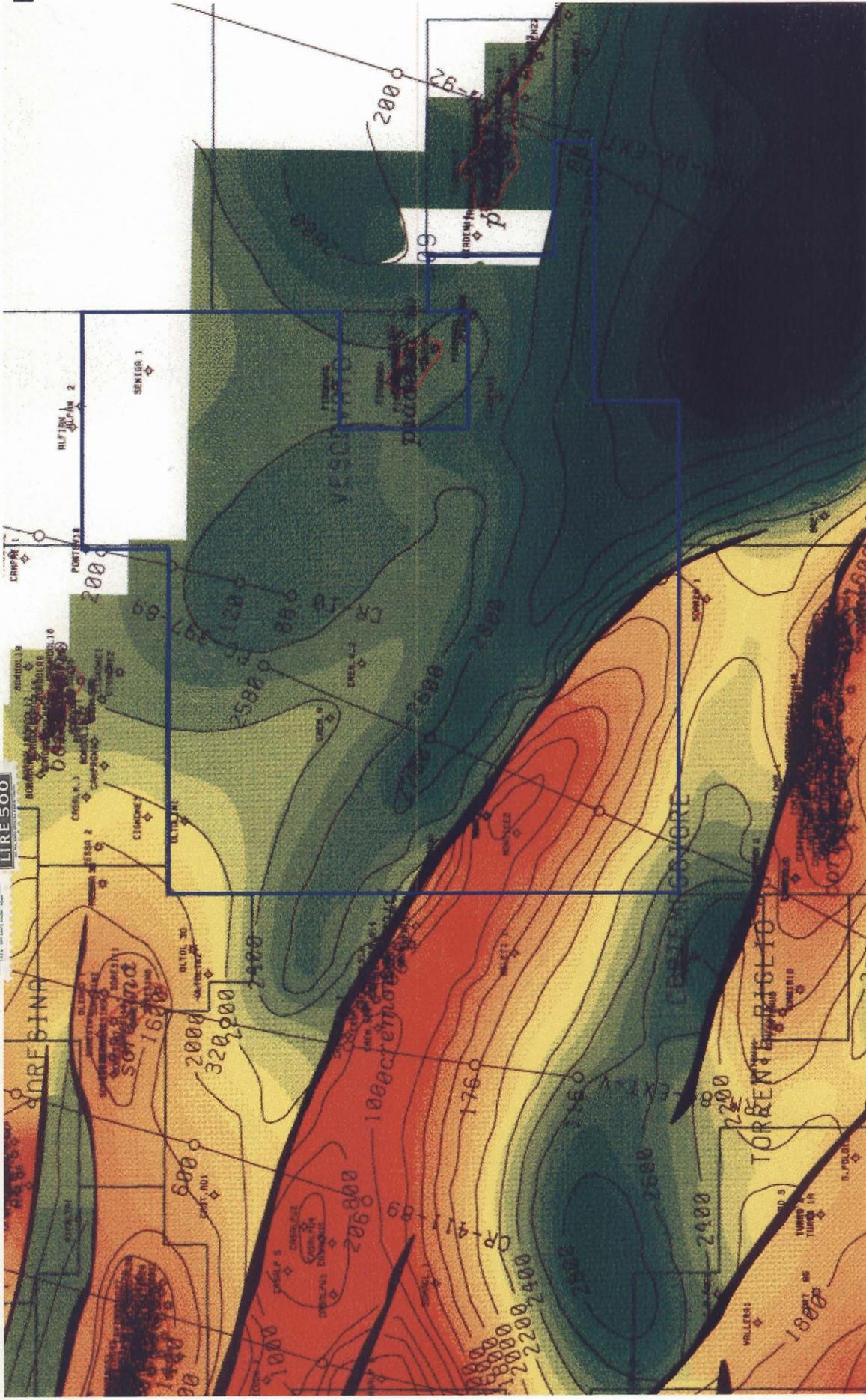


Fig.5

08/03/99  
 Authors: G.Bertozzi  
 Drafter: M.Castaldo



British Gas International  
 Exploration & Production

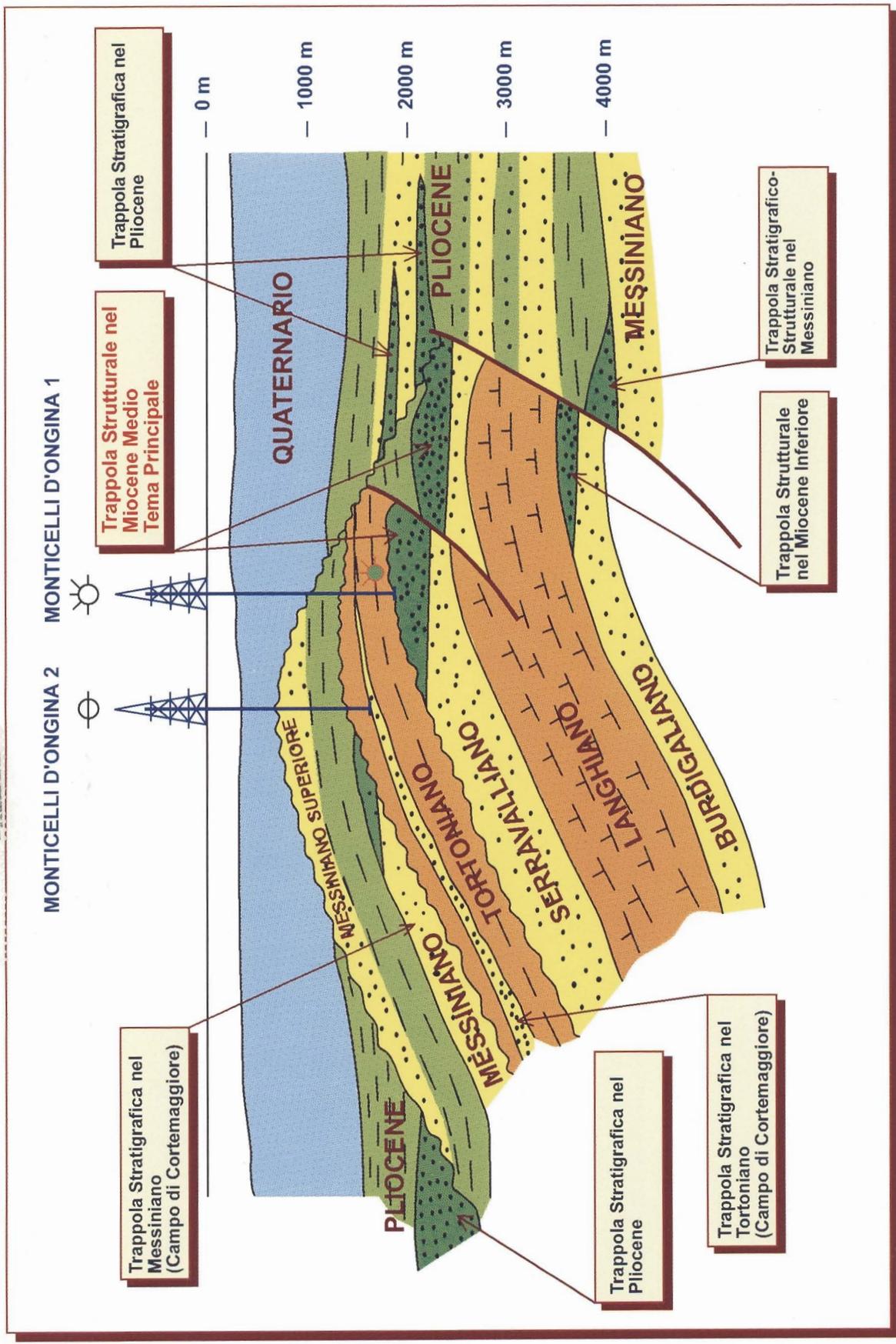
Italia: PIANURA PADANA Istanza di Permesso "CORTE DE' FRATI"  
 Mappa in Isocrone del Top Miocene

cofra.fh5



*Mattini*  
**BG RIMI spa**  
Il Responsabile Esplorazione  
Werter Paltrinieri

**Fig.6**



01/12/98  
Authors: G. Bertozzi  
Drafter: M. Castaldo

g10219a.fh5

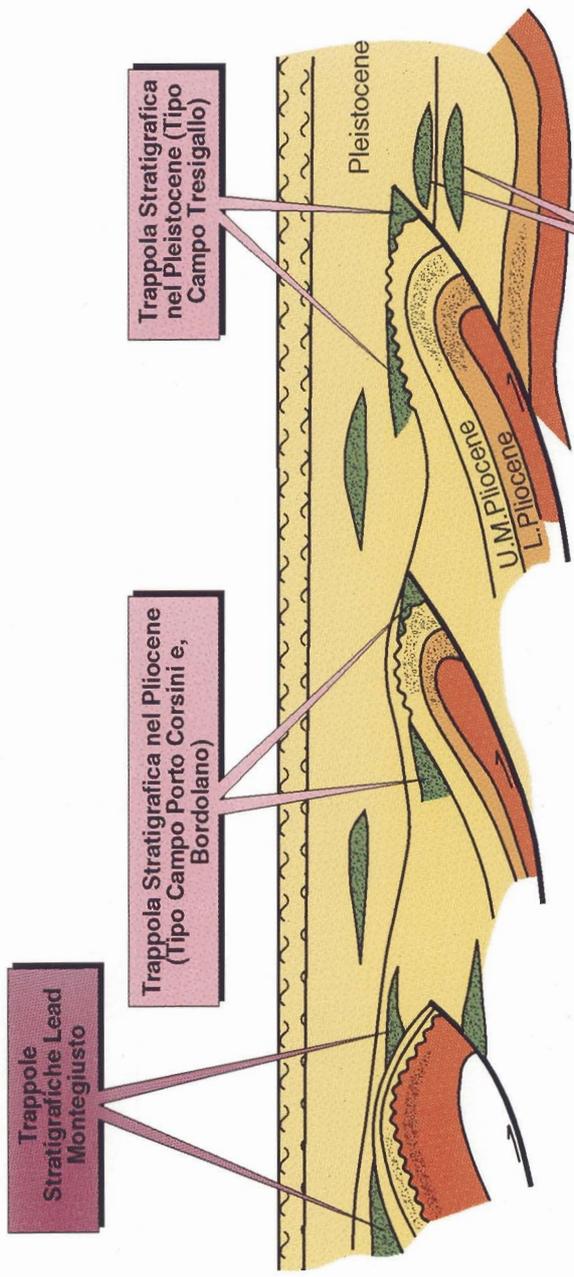


*Paltrinieri*

Fig.6a

O.S.O. ← → E.N.E.

# Istanza di Permesso CORTE DE' FRATI



## AVANFOSSE TURBIDITICHE PLIOCENICHE E MIOCENICHE

- |  |                      |  |  |
|--|----------------------|--|--|
|  | Alluvium             |  | Messiniano                                 |
|  | Pliocene-Pleistocene |  | Miocene                                    |
|  |                      |  | Temi di Ricerca Secondari Area Orientale   |
|  |                      |  | Temi di Ricerca Secondari Area Occidentale |

25/02/99  
Autore: G.Berrozzi  
Disegnatore: M.Castaldo

g6915r/hs

### Italia: Istanza di Permesso "CORTE DE' FRATI" Temi di Ricerca Secondari

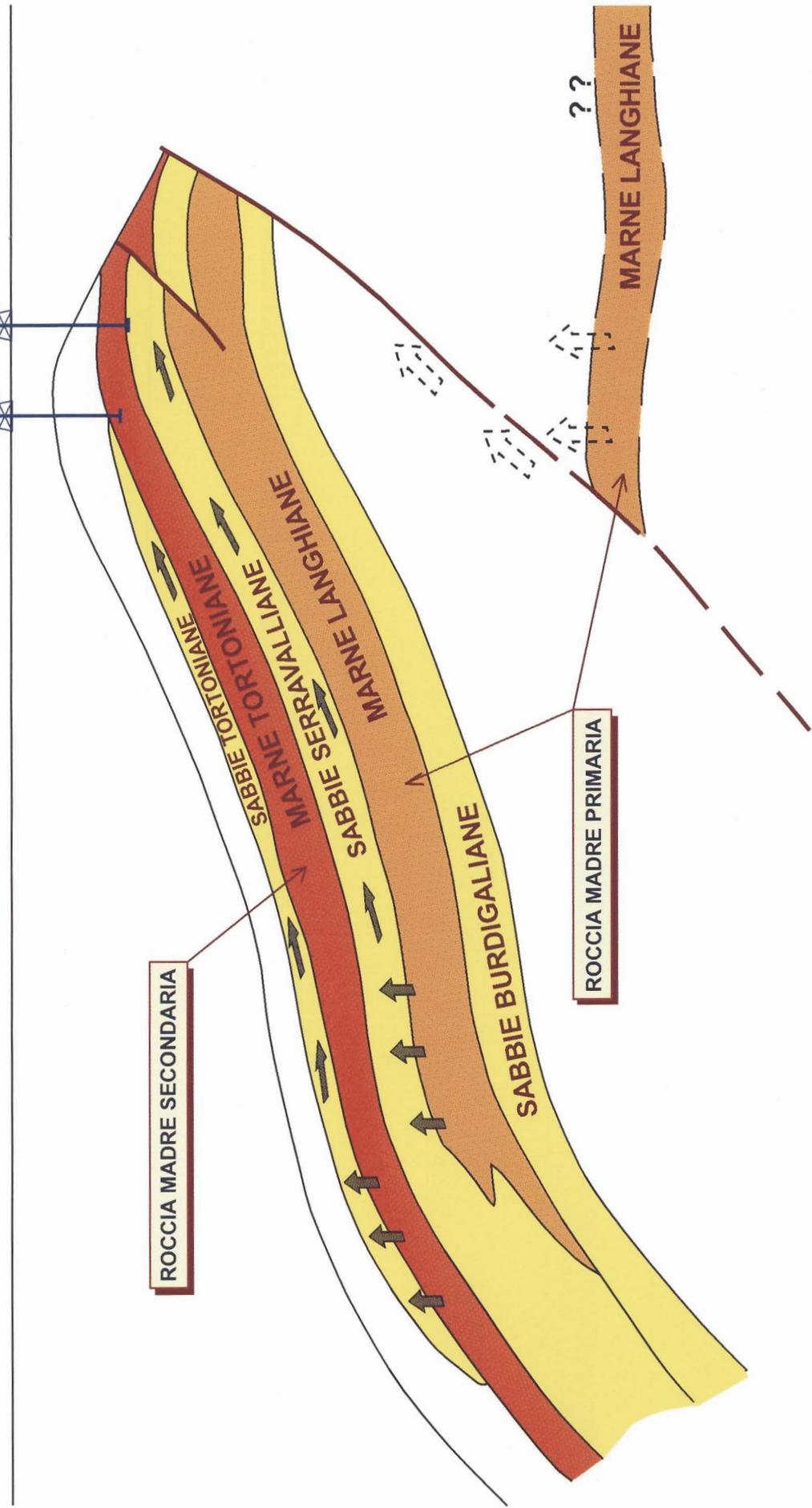


*Mabian*

**Fig.7**

MONTICELLI D'ONGINA 2      MONTICELLI D'ONGINA 1

0 m  
- 1000 m  
- 2000 m  
- 3000 m  
- 4000 m  
- 5000 m  
- 6000 m  
- 7000 m  
- 8000 m



18/12/98  
Authors: G.Bertozzi  
Drafter: M.Castaldo

g10287a.1h5

**Italia: PIANURA PADANA - Istanza di Permesso "CORTE DE' FRATI"**  
**Modello Geochimico Obiettivo Principale al Miocene**