



RELAZIONE GEOLOGICA ALLEGATA ALL'ISTANZA DI RINUNCIA
DEL PERMESSO DI RICERCA DI IDROCARBURI LIQUIDI E
GASSOSI DENOMINATO CONVENZIONALMENTE "CORTE DE'
FRATI"

<<◇◇>>

1. PREMESSA

Il permesso di ricerca "Corte de' Frati", situato nella porzione centro-meridionale della Pianura Padana, si estende fra Lombardia (province di Brescia, Cremona e Lodi) ed Emilia - Romagna (provincia di Piacenza) occupando una superficie di 60.689 ha. L'area in questione (fig.1) confina a nord con le concessioni Soresina, Cignone e San Gervasio (Eni), ad est con le concessioni Vescovato e Piadena (Eni), a sud con la concessione Cortemaggiore (Eni) e il permesso Casalmaggiore (Forest-CMI) e ad ovest con il permesso Codogno (Edison). Essa fa parte della zona su cui è cessato il regime di esclusiva a favore di Eni (Legge 625 del 25.11.1996) ed in particolare del dominio definito "Appenninico Centrale".

Il permesso è stato assegnato a BG Rimi S.p.A. (R.U. 45%), Edison Gas S.p.A. (45%) e Petrorep Italiana S.p.A. (10%) con DM 19.02.2001 che fissava, tra l'altro, l'inizio dei lavori di perforazione entro il 31.03.2004, prorogato al 31.03.2006 come da comunicazione del MAP del 13.02.2004-0000601.

Per lo studio dell'area sono stati acquistati da Eni, in diritto d'uso, 16 profili sismici, pari a 158,35 km, 8 dei quali, pari a 63,87 km, sono stati rielaborati presso il centro di calcolo WesternGeco di Gatwick (UK), a partire dal 04.04.2002. A fine 2002 la contrattista ha fornito, oltre alla

versione stack e migrata delle linee rielaborate, anche quella AVO.

Contemporaneamente ai lavori di rielaborazione sismica è stata effettuata la revisione geologica di tutti i pozzi disponibili nel permesso e nelle aree limitrofe al fine di sintetizzare il modello geologico-strutturale da supporto all'interpretazione sismica. Purtroppo le conclusioni degli studi fino ad ora effettuati, in particolare la sintesi geologico-geofisica, hanno evidenziato che le trappole strutturali sono state adeguatamente esplorate dai pozzi Cremona sud e Monticelli d'Ongina, mentre l'anticlinale sub-thrust Monte Giusto non è stata confermata. Per tali motivi, anche se nell'area sono non si possono escludere alcuni modesti lead stratigrafici, non si è al momento in grado di ubicare nessun pozzo. Si è pertanto giunti alla determinazione di rinunciare al permesso.

2. ATTIVITA' SVOLTA

2.1. Geologia

L'attività di ricerca sull'area del permesso è iniziata fin dalle more dell'istruttoria per l'emanazione del decreto di conferimento con lo studio di tutti i dati di sottosuolo disponibili (sismica, ma soprattutto pozzi) sia nell'area di interesse sia in quelle più meridionali, fino a coinvolgere l'Appennino settentrionale, tanto che fu stipulata una convenzione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Parma con lo scopo di studiare l'evoluzione delle avanfosse mioceniche nel sottosuolo della Pianura Padana.

Con il permesso "Corte de' Frati" si intendeva indirizzare la ricerca su obiettivi minerari stratigraficamente più profondi rispetto a quelli esplorati da Eni negli anni '50 (Messiniano e Tortoniano) e che consentirono le

importanti scoperte di Caviaga e Cortemaggiore. I nostri obiettivi, identificati nelle successioni del Miocene medio e inferiore, erano sostanzialmente legati alle più recenti scoperte dei campi di Torrente Baganza (concessione Monteardone) e Monte Delle Vigne (concessione Fornovo Di Taro) che avevano confermato le potenzialità minerarie delle sabbie intercalate nelle serie terrigene del Serravalliano, del Langhiano e del Burdigaliano e la cui presenza nell'area era confermata dai pozzi Cortemaggiore e da Cremona sud 1.

Lo studio effettuato in collaborazione con l'Università di Parma ha evidenziato, per la Marnoso-Arenacea, un modello evolutivo del tutto originale, basato sulla progradazione assiale, nell'avanfossa, di apparati deltizi a cui si associano, frontalmente nel bacino, oltre la scarpata continentale prevalentemente argillosa, imponenti sistemi torbiditici. In tal modo la distribuzione delle sabbie torbiditiche tende a spostarsi, nel tempo, verso posizioni più distali nell'avanfossa. Contemporaneamente gli apparati torbiditici più prossimali vengono progressivamente ricoperti dalle argille della scarpata continentale che progradano, alla cui sommità si continuano a rinvenire le sabbie di conoide deltizia (Torrente Baganza e Monte delle Vigne). In tal modo si dispone di uno strumento per potere prevedere, anche solo qualitativamente, la distribuzione delle sabbie nel bacino del Miocene medio.

2.1.1. Inquadramento geologico regionale

L'evoluzione geodinamica delle Alpi e degli Appennini è legata alla collisione fra placca Africana e placca Europea con la conseguente chiusura dell'oceano della Tetide, interposto fra i due continenti. Il fenomeno di

chiusura oceanica è iniziato nel Cretacico ed è terminato nell'Eocene con la genesi della catena Meso-alpina. Il prosieguo della collisione porterà, nel Miocene, alla genesi dell'Appennino settentrionale e all'evoluzione delle avanfosse che caratterizzano buona parte del sottosuolo della Pianura Padana.

Le avanfosse mioceniche sono caratterizzate da successioni torbiditiche di mare profondo, in ringiovanimento dall'interno all'esterno, riconducibili alle seguenti formazioni: Macigno (Oligocene superiore), Cervarola (Aquitano - Burdigaliano), Marne di Vicchio (Langhiano - Burdigaliano), Marnoso - Arenacea (Langhiano - Tortonian), Marne di Verghereto (Tortonian).

La loro evoluzione spazio temporale è caratterizzata da una progressiva migrazione dell'avanfossa, accompagnata da quella del fronte di deformazione dell'Appennino, verso l'avampaese, secondo uno schema generalmente accettato che prevede le seguenti fasi tettoniche, a cui corrispondono precise formazioni:

Oligocene superiore

La successione di avanfossa è rappresentata dal "Macigno" (Oligocene superiore) mentre la sua disattivazione è riconducibile alle "Marne di Pievepelago" ed ai suoi equivalenti (Oligocene superiore).

Burdigaliano

I depositi di avanfossa sono attribuiti alle "Arenarie di Cervarola" (Aquitano-Burdigaliano) mentre i depositi di chiusura del ciclo sono costituiti dalle "Marne di Vicchio" e dai suoi equivalenti (Langhiano).

Langhiano



La successione di avanfossa è costituita dalla "Marnoso Arenacea interna" ed è sigillata dalle "Marne di Verghereto" (Serravalliano - Tortoniano).

Serravalliano

I depositi di avanfossa sono rappresentati dalla "Marnosa Arenacea esterna", la chiusura del ciclo dalle "Marne di Letto" (Tortoniano).

Messiniano

E' caratterizzato da diverse importanti fasi tettoniche che provocano l'emersione dell'Appennino settentrionale e la chiusura del ciclo torbido, sostituito da quello delle molasse alpine, senza che vengano generati nuovi sistemi di sovrascorrimento e relative avanfosse.

Pliocene inferiore

Rappresenta la fase tettonica più importante per quanto riguarda, da una parte, l'assetto strutturale attuale della catena Appenninica, dall'altra, la geometria finale delle possibili trappole strutturali per idrocarburi.

2.1.2. Inquadramento geologico locale

In base alle ricostruzioni paleogeografiche effettuate, il permesso "Corte de' Frati" occupa una porzione della avanfossa miocenica caratterizzata dalla deposizione della "Marnoso-Arenacea esterna".

Dal punto di vista strutturale l'area fa parte integrante dell'ultimo sistema fronte-avanfossa, mostrando le caratteristiche principali che ne contraddistinguono l'evoluzione. Il permesso "Corte de' Frati" è, infatti ubicato lungo un articolato trend strutturale compressivo NW-SE, lungo il quale sono stati effettuati, da nord a sud, i ritrovamenti di Cortemaggiore, a gas e olio e di Cremona sud, a gas.

2.2. Geofisica

I lavori di geofisica sono consistiti nell'acquisto di linee sismiche preesistenti, a cui è seguita una parziale rielaborazione.

2.2.1. Acquisto dati sismici preesistenti

Sono state acquistate da Eni, con la formula del diritto d'uso, 16 linee sismiche pari a 158,35 Km di lunghezza (fig. 2):

Linea sismica	lunghezza totale (km)	sviluppo nel permesso (km)
PC-385-89	14,50	5,50
PC-388-89	19,46	19,46
PC-397-89	19,76	19,76
PC-400-90	15,87	15,87
PC-406-91	17,15	17,15
PC-407-91	14,43	14,43
PRM-89	14,45	14,45
CR-117	8,90	5,80
CR-121	15,40	3,70
CR-387-83	7,93	1,43
CR-388-83	6,50	4,50
CR-389-83	9,67	9,67
CR-390-83	7,03	7,03
CR-393-83	15,81	7,50
MI-566-91	21,28	<u>8,50</u>
TOTALE km		158,35

2.2.2. Rielaborazione

A partire dal 4 aprile 2002 sono state rielaborate, presso il centro di calcolo WesternGeco di Gatwick (Inghilterra), 8 delle 16 linee sismiche

acquistate in diritto d'uso (PC-370, 371, 385, 397-78, CR-387, 388 e 390-83, CR-121 e MI-509-86), per un totale di 63,87 km. Alla fine del 2002 la contrattista ha fornito, oltre alla versione stack e migrata, anche quella AVO dei profili rielaborati.

2.2.3. Interpretazione

L'interpretazione sismica è stata effettuata congiuntamente ai dati disponibili anche sul permesso Codogno (Edison S.p.A. R. U.), di cui British Gas International BV Filiale Italiana deteneva la quota di titolarità del 45%. Lo studio ha evidenziato che l'area del permesso è interessata da due bacini sedimentari, che si sviluppano fra il Miocene superiore e il Pleistocene, delimitati verso est da un alto strutturale. I due bacini sono separati dall'alto "Casalpuusterlengo-Cremona sud" (fig. 3), impostatosi nel Messiniano. Frequenti discordanze angolari e fenomeni di onlap nella sequenza miocenica che costituisce l'alto strutturale, sono indicativi di fenomeno locali di erosione e risedimentazione, probabilmente legati all'attività di faglie sinsedimentarie. Si può ipotizzare, dunque, che l'alto in questione si sia sviluppato in corrispondenza di una preesistente faglia normale, di età miocenica, ripresa e invertita nel Messiniano, quando le compressioni che stavano provocando il sollevamento dell'Appennino settentrionale raggiungono quest'area.

I risultati dell'interpretazione sismica sono schematizzati nelle figure 4 e 5. La figura 4 evidenzia l'anticlinale fagliata Cremona sud-Monticelli d'Ongina e conferma che la struttura può considerarsi compiutamente esplorata.

La figura 5 riassume tutte le zone caratterizzate da anomalia di ampiezza del

segnale sismico. L'analisi AVO ha però dimostrato che le anomalie sono molto probabilmente dovute a cause litologiche.

3. VALUTAZIONE GEOPETROLIFERA

In base al tipo di trappola presa in considerazione sono stati ipotizzati otto diversi obiettivi per la ricerca (fig. 6) anche se quelli effettivamente perseguibili, perché inesplorati, sono localizzati nel bacino a nord della struttura di "Cremona sud-Monticellid'Ongina".

Per l'individuazione di questi tipi di trappole e dei relativi obiettivi, ci si è basati sia su analogie con campi esistenti in aree vicine, sia su modelli teorici. Per ogni obiettivo sono stati definiti i vari elementi di rischio così da giungere ad una valutazione complessiva dei vari play tenendo conto che le trappole stratigrafiche sono state identificate sulla base di geometrie intuibili su poche linee sismiche.

3.1. Obiettivi pre-messiniani

Sabbie pulite con ottime caratteristiche di porosità e permeabilità e buone manifestazioni di idrocarburi sono state riscontrate da vari pozzi nella successione terrigena compresa fra Langhiano e Tortoniano, anche se solo le sabbie e le arenarie del Tortoniano, nei campi di Cremona sud e Cortemaggiore hanno prodotto quantità commerciali di idrocarburi.

In entrambi questi giacimenti l'accumulo interessa trappole miste nelle quali l'elemento stratigrafico è rappresentato dalla canalizzazione di corpi sabbiosi NW-SE (Pieri, 1990).

Il grid sismico attualmente disponibile, ma soprattutto l'insufficiente controllo stratigrafico non consentono di controllare l'andamento e l'estensione di questo tipo di reservoir, che sembra abbastanza limitata.



Infatti i complessi rapporti di onlap e pinch-out visibili all'interno della successione miocenica lasciano supporre frequenti variazioni laterali nella distribuzione delle sabbie.

3.2. Obiettivi nel Messiniano e nel Pliocene inferiore

La maggior parte dei campi nell'area è mineralizzata in una serie di livelli ghiaiosi e/o sabbiosi del Messiniano superiore (gruppo Colombacci/Cassano Spinola) e del Pliocene inferiore. Le trappole, di tipo stratigrafico, sono generalmente rappresentate da pinch-out sui fianchi delle anticlinali tardo-mioceniche.

3.3. Obiettivi nel Pliocene medio-superiore

Nell'area del permesso sono presenti due profondi bacini plio-pleistocenici il cui riempimento è essenzialmente costituito da alternanze di argille e sabbie. Tali successioni si sono dimostrate degli ottimi serbatoi (formazioni Asti e Porto Corsini) nei giacimenti della Pianura Padana orientale. Ricordiamo inoltre che parte della produzione del campo Cremona sud proviene da queste formazioni.

Le trappole previste in questa successione sono prevalentemente di tipo stratigrafico.

3.4. Roccia madre e migrazione degli idrocarburi

Le manifestazioni di idrocarburi, evidenziate dai pozzi perforati nel permesso e nelle aree limitrofe, sono essenzialmente limitate alle zone immediatamente adiacenti agli alti strutturali, sia nella successione miocenica che nella soprastante serie plio-pleistocenica. Ciò suggerisce che le anticlinali rappresentino la via preferenziale per la migrazione degli idrocarburi. Nella serie plio-quadernaria, alla scala della sismica, non sono

visibili faglie che possano costituire percorsi di migrazione.

La maggior parte delle manifestazioni nei reservoir miocenici è costituita da olio o condensato a testimonianza di un'origine termogenica degli idrocarburi. Ciò anche se i biomarker sembrano indicare una roccia madre di età terziaria, caratterizzata quindi da un seppellimento probabilmente poco accentuato e pertanto da uno scarso grado di maturità. Pur con tutti i dubbi del caso, le formazioni euxiniche del Messiniano e le argilliti del Langhiano sono i più probabili candidati a rivestire il ruolo di roccia madre.

La roccia madre del gas biogenico dei giacimenti pliocenici e quaternari, in questo settore della Pianura Padana, è rappresentata dalle stesse argille nelle quali i serbatoi sono intercalati. Anche se tali argille sono da considerare i principali fornitori di gas biogenico per gli accumuli degli adiacenti campi di Piadena e Caviaga, nel permesso "Corte de' Frati" le manifestazioni di gas nella successione plio-pleistocenica sono abbastanza rare.

Il timing della maturazione e della migrazione degli idrocarburi, nonché la copertura del sistema petrolifero sono ancora molto incerti. Per cercare di risolvere queste incertezze sarebbero necessari ulteriori studi geochimici, la cui difficoltà dipende soprattutto dalla impossibilità di reperire, campioni di roccia, sia perché la serie indiziata non è stata mai carotata, sia perché non affiora quasi mai nell'Appennino settentrionale. E' comunque evidente, anche da un punto di vista puramente qualitativo, che il fattore di rischio legato all'effettivo caricamento delle trappole potrà essere ridotto considerevolmente solo se sarà possibile identificare un percorso di migrazione degli idrocarburi dalla serie miocenica.

4. CONCLUSIONI

Il permesso "Corte de Frati" era stato richiesto con lo scopo di perseguire due principali obiettivi minerari nella successione terrigena del Miocene. Il tema di ricerca principale dell'area era costituito dalle successioni del Serravalliano e del Tortoniano della struttura perforata dai pozzi Monticelli d'Ongina. In base agli studi effettuati si è potuto constatare che l'anticlinale in questione è stata compiutamente esplorata e che la piega sub-thrust, ipotizzata sotto la faglia inversa che la delimita verso nord, non esiste. Si è pertanto cercato di verificare se potevano essere presenti obiettivi non prima considerati. Grazie alla reinterpretazione dei dati sono state messi in evidenza alcuni possibili obiettivi stratigrafici (pinch-out e canali) nella parte centrale del permesso. Dette possibili trappole, oltre che di piccole dimensioni, risultano poco continue, scarsamente definite e modeste come potenziale minerario.

Non esistendo le premesse tecniche per la perforazione del pozzo esplorativo d'obbligo, si è giunti alla determinazione di rinunciare al permesso.

5. INVESTIMENTI EFFETTUATI

Per i lavori effettuati dal DM di conferimento ad oggi è stato effettuato un investimento complessivo di 569.991,00 € così suddiviso:

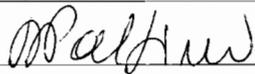
• Acquisto sismica preesistente (km 158,35)	492.991,00 €
• Rielaborazione (km 63,87)	32.000,00 €
• Studi geologici e sintesi geologico-geofisica	45.000,00 €
Totale	569.991,00 €

Milano, 27 marzo 2006

BG Gas International BV Filiale Italiana

Il Responsabile Esplorazione

Werter Paltrinieri



Elenco figure:

Fig. 1 Carta Indice

Fig. 2 Pianta di posizione della sismica

Fig. 3 Sezione sismica rappresentativa dell'alto Casalpusterlengo-Cremona
sud

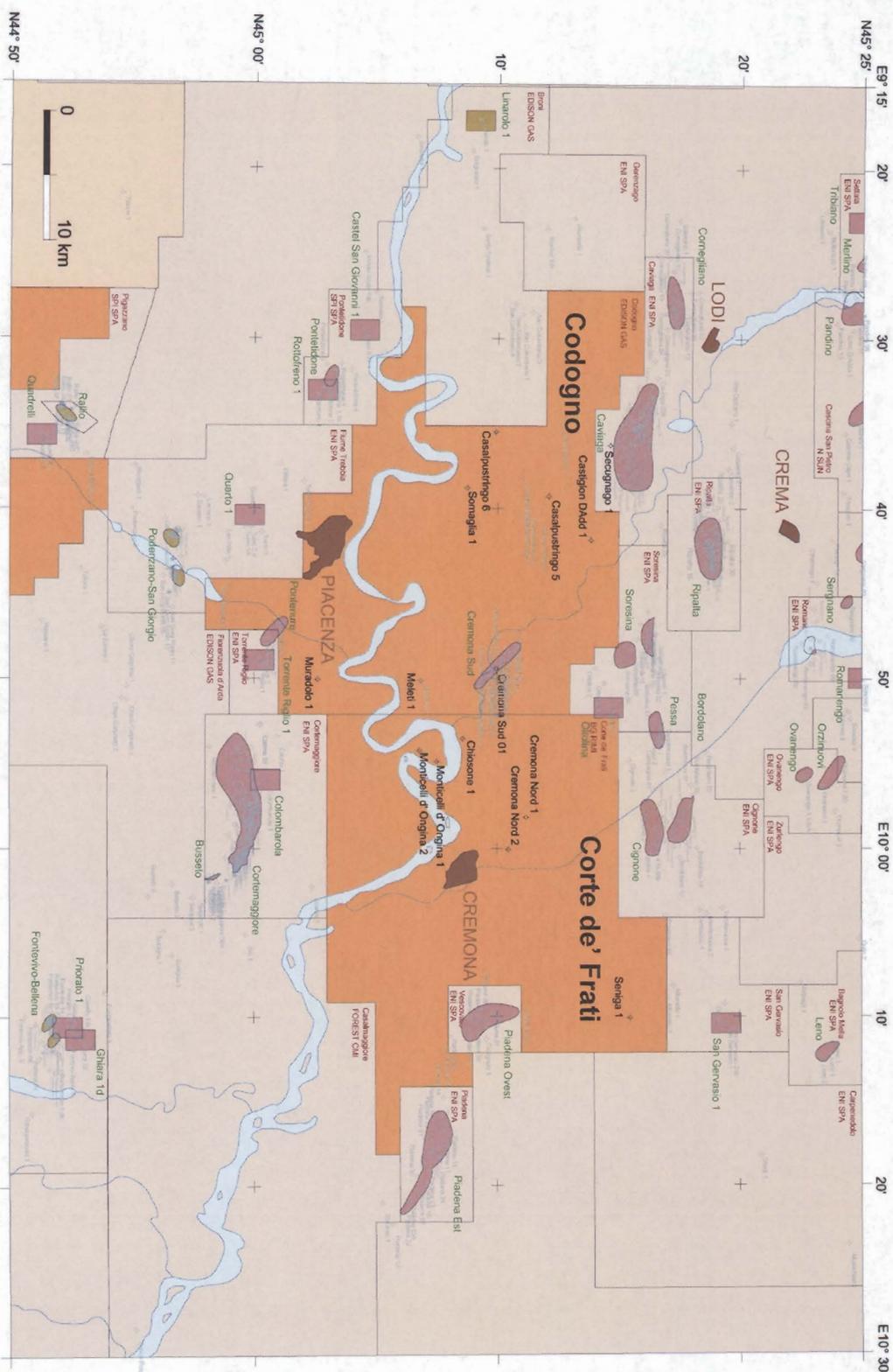
Fig. 4 Mappa in isocrone della struttura Montegiusto (reinterpretazione)

Fig. 5 Mappa delle anomalie di ampiezza

Fig. 6 Schema dei possibili obiettivi minerari

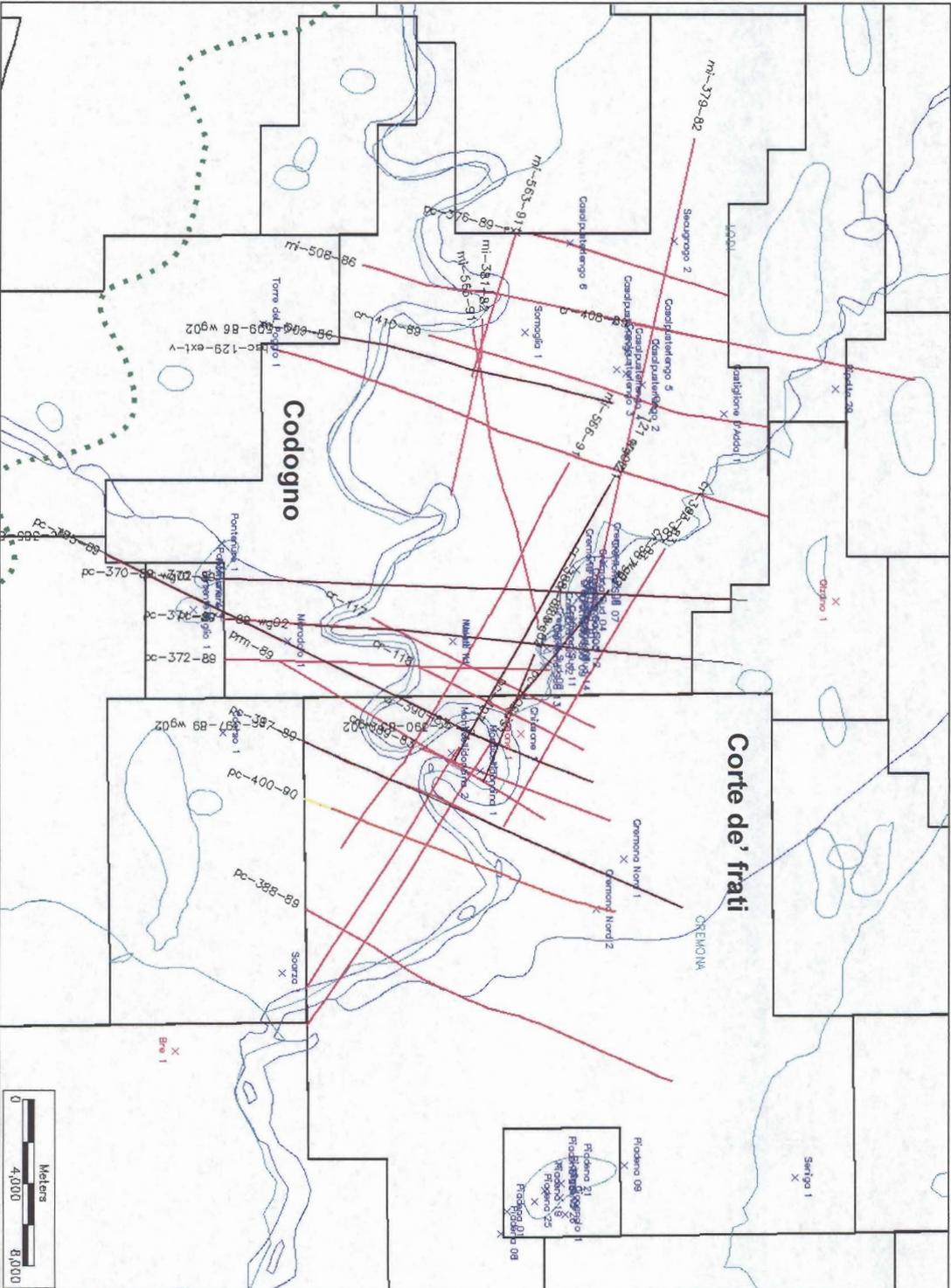
Permesso CORTE DE' FRATI

Fig. 1: Carta Indice



BG GAS INTERNATIONAL B.V.
 Filiale Italiana
 Un Procuratore
 Werter Paltrinieri
Paltrinieri

Permesso CORTE DE' FRATI
Fig. 2: Pianta di posizione della sismica



0 1 05 157331 381 6

Ministero dell'Economia e delle Finanze

genzia

00011275 00008671
 00024478 27/03/2006 12:13:58
 0001-00004 B0012953A1933AT4

MARCA DA 80110 € 0,52

2006

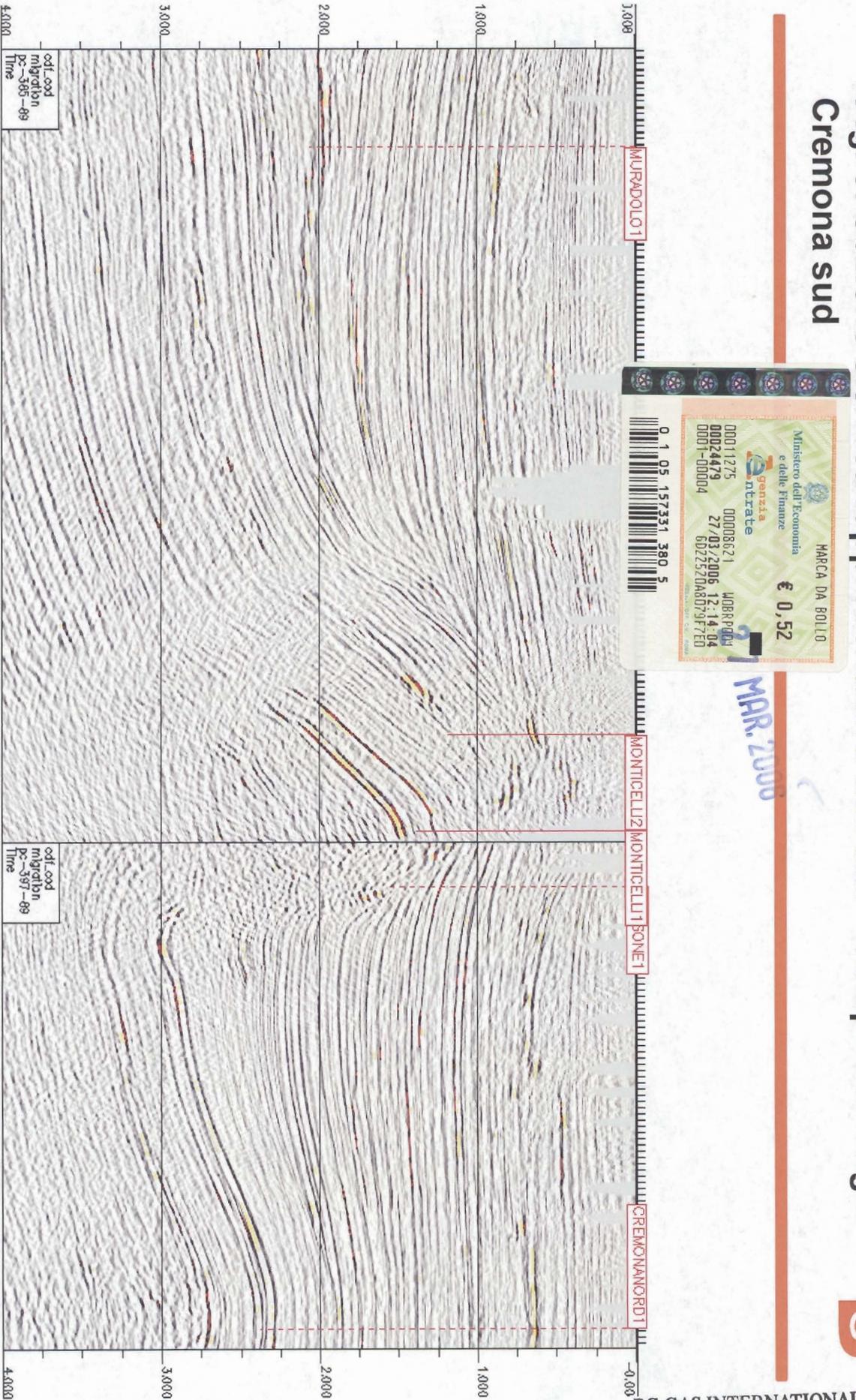
BG GAS INTERNATIONAL B.V.
 Filiale Italiana
 Un Procuratore
 Werter Paltrinieri

W. Paltrinieri

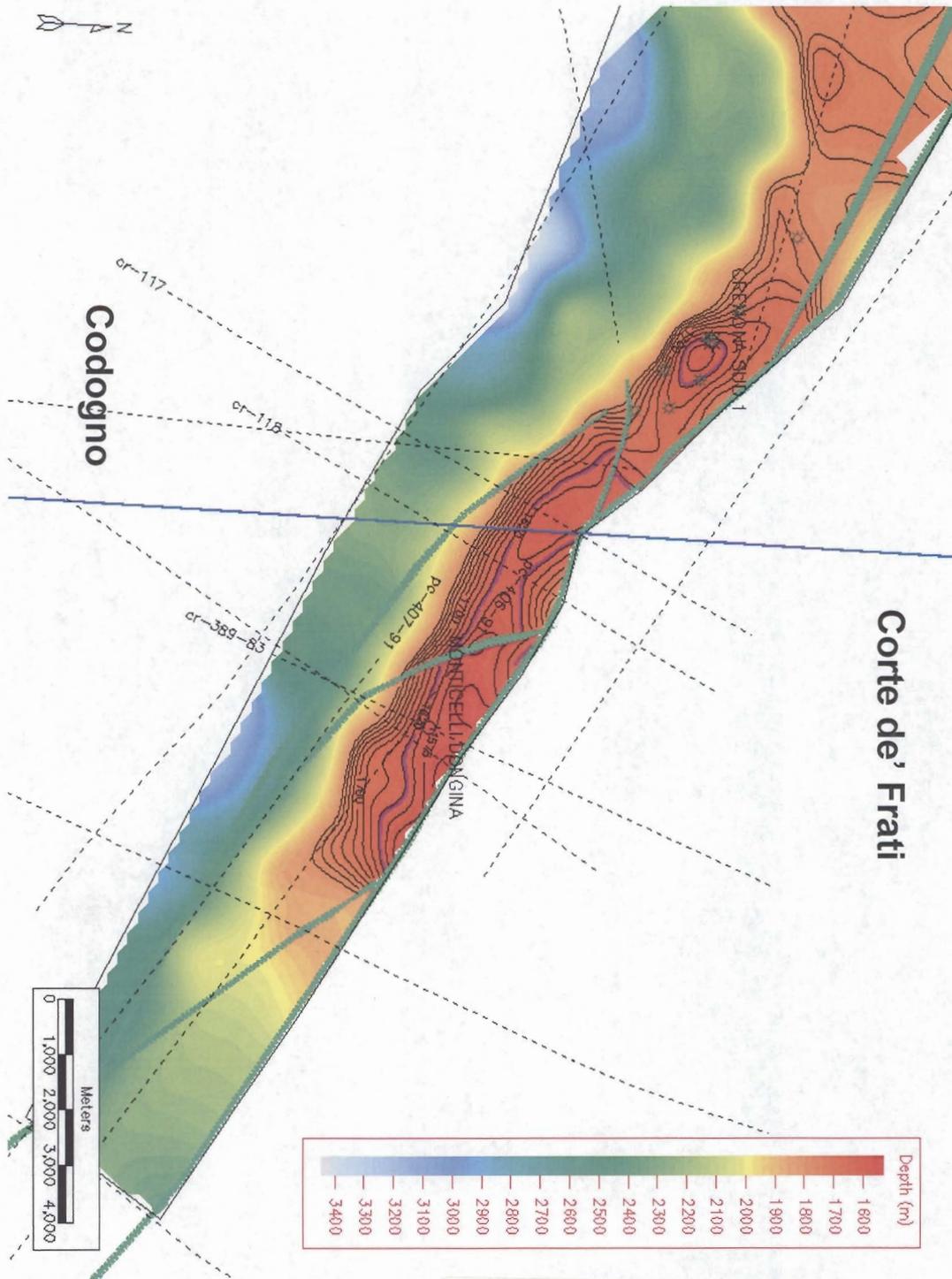


Permesso CORTE DE' FRATI

Fig. 3: Sezione sismica rappresentativa dell'alto Casalpusterlengo-Cremona sud



Permesso CORTE DE' FRATI
Fig. 4: Reinterpretazione della struttura "Montegiusto"

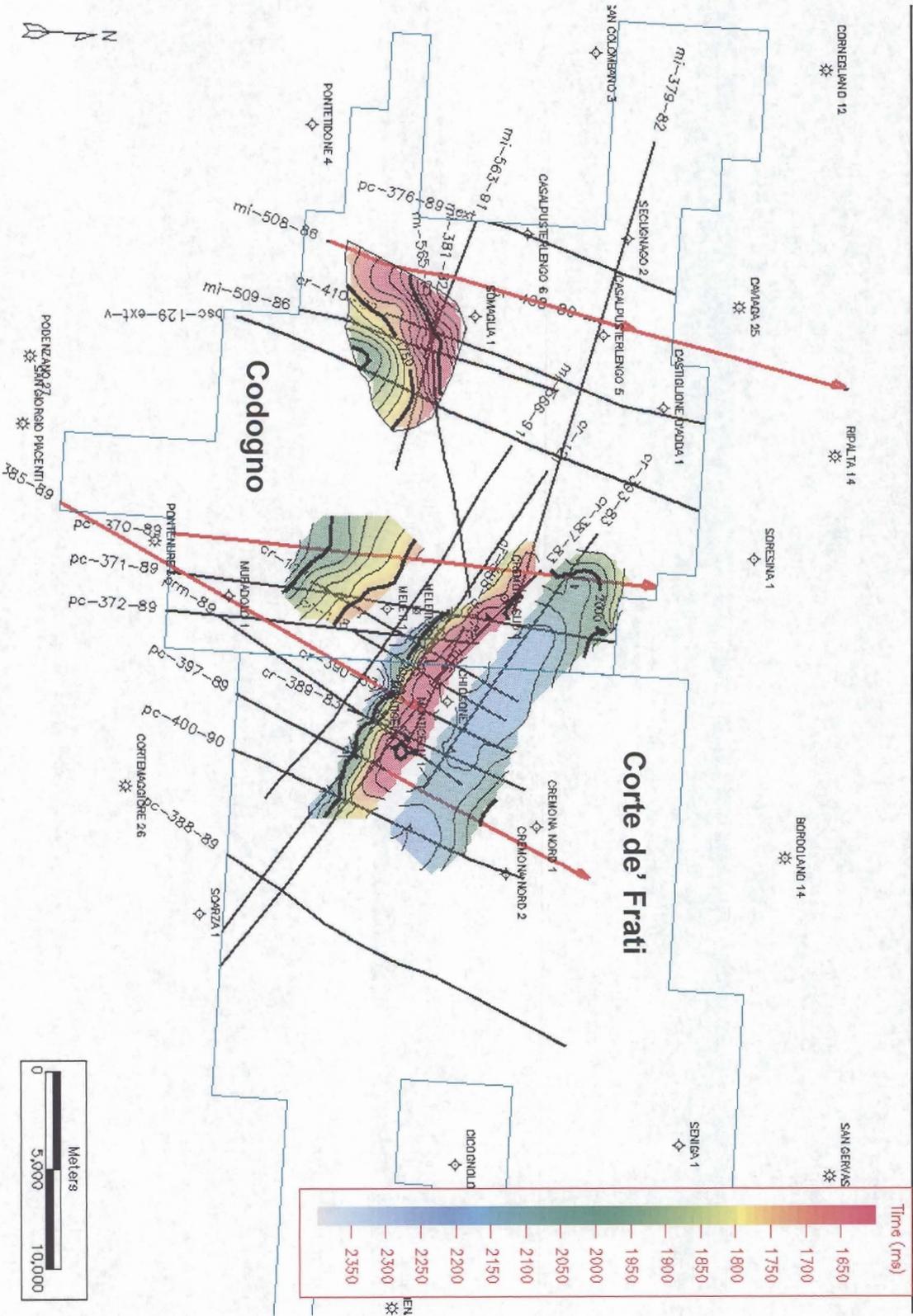


BG GAS INTERNATIONAL B.V.
 Filiale Italiana
 Un Procuratore
 Werter Paltrinieri

W. Paltrinieri

Permesso CORTE DE' FRATI

Fig. 5: Anomalie di ampiezza più significative

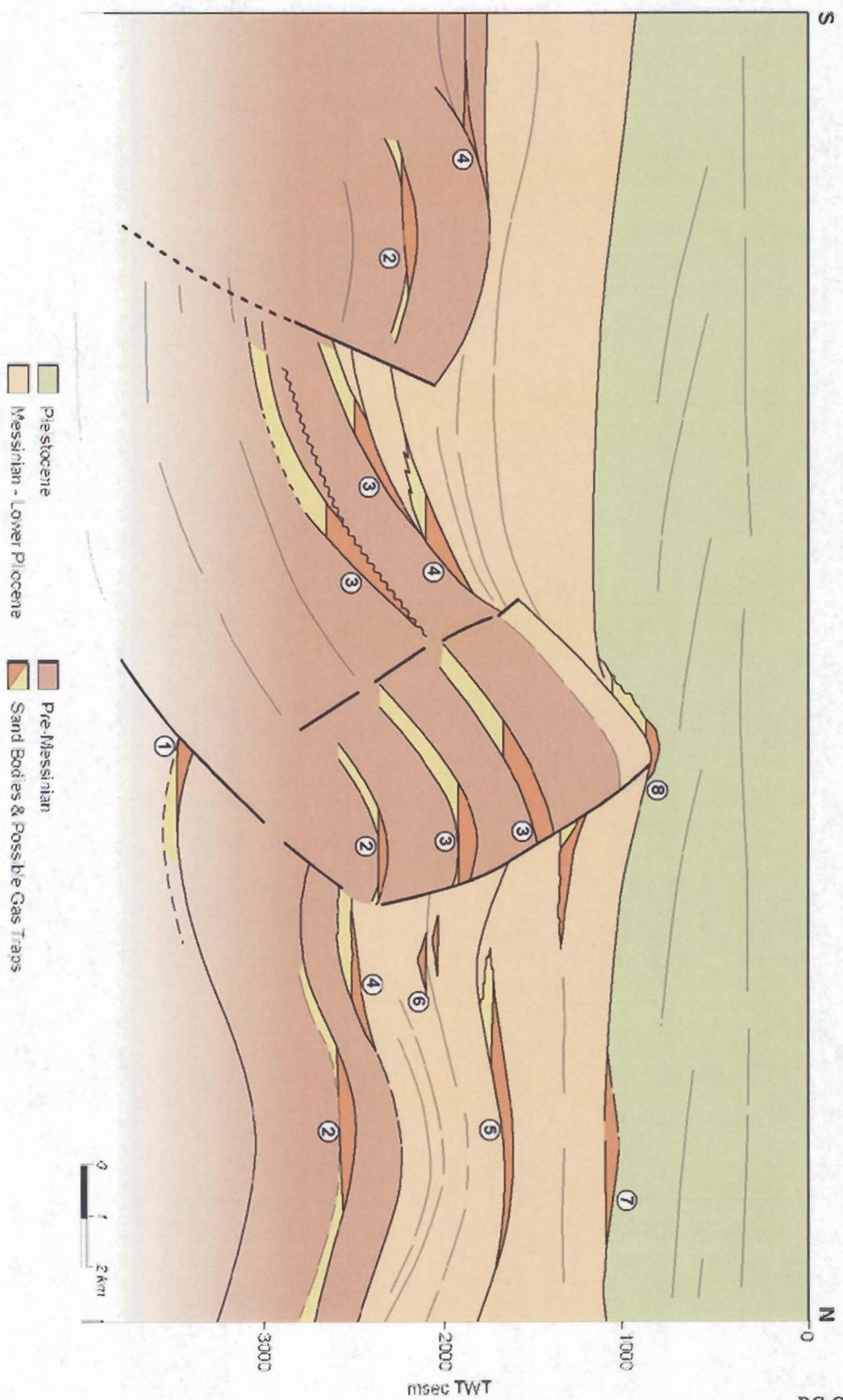


BG GAS INTERNATIONAL B.V.
 Filiale Italiana
 Un Procuratore
 Werter Paltrinieri

Paltrinieri

Permesso CORTE DE' FRATI

Fig. 6: Schema dei possibili obiettivi minerari



Ministero dell'Economia e delle Finanze
generale
 00011275
 00024482
 0001-00004
 00008627
 27/03/2006 12:14:28
 EDE4DFC058FAHF07
 MARCA DA BOLLLO
 € 0,52
 0 1 05 157331 377 1



BG GAS INTERNATIONAL B.V.

Filiale Italiana
 Un Procuratore
 Werter Paltrinieri

Paltrinieri

7 MAR 2006