

10 124



ENI S.p.A.
Divisione Exploration & Production



PERMESSO F.R28.AG
RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALLA
ISTANZA DI RINUNCIA

Preparato da : G. Staiolo
Controllato da : S. Scotto di Minico

Il Responsabile
L. Colombi

San Donato Milanese, aprile 2004

INDICE



1. DATI GENERALI

- 1.1 *Ubicazione Geografica*
- 1.2 *Situazione Legale-Amministrativa*
- 1.3 *Inquadramento Geologico e Minerario*

2. ATTIVITÀ SVOLTA

- 2.1 *Attività pregressa alla vigenza del titolo*
- 2.2 *Attività durante la vigenza del titolo*
- 2.3 *Investimenti sostenuti*

3. SINTESI DEI RISULTATI

4. POTENZIALITÀ RESIDUA

5. CONCLUSIONI

ELENCO FIGURE

- Fig. 1 Carta Indice
- Fig. 2 Linea sismica 3D Trace Line 800 - Filomena 1
- Fig. 3 Mappa isobate unconformity miocenica principale
- Fig. 4 Linea sismica 3D Inline 5680
- Fig. 5 Linea sismica 3D Trace Line 320
- Fig. 6 Linea sismica 3D Trace Line 1580 - Fedra 1 (F.R27.AG)

1. DATI GENERALI

1.1. Ubicazione Geografica

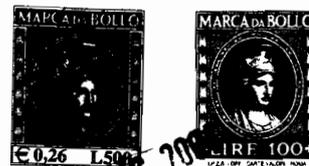
Il permesso F.R28.AG si estende nell'offshore ionico della Calabria, nella zona a meridione del golfo di Sibari, dove la profondità d'acqua varia da 0 a circa m 1000.

Esso confina (fig. 1): a nord, ad est e ovest con area marina libera, a sud con la linea di costa e la concessione onshore Manche di Cimalia

1.2. Situazione Legale-Amministrativa

Conferimento	:	03.08.1995
Titolarità iniziale	:	AGIP 100%
- 27.02.1996		AGIP 80% - FINA 20%
- 01.01.1998		ENI 80% - FINA 20%
- 01.01.2000		ENI 80% - TOTALFINA 20%
- 11.09.2000		ENI 100%
- 19.01.2001		ENI 75% - ENTERPRISE OIL 25%
- 26.03.2003		ENI 100%
Scadenza 1° periodo	:	03.08.2001
Scadenza 2° periodo	:	03.08.2004
Superficie iniziale	:	986,45 kmq
Superficie residua	:	738.28 kmq
Scadenza obbligo perforazione	:	03.08.2004
Regioni	:	Offshore calabro
UNMIG competente	:	Napoli

Per il primo periodo di vigenza il programma lavori era unificato col limitrofo permesso F.R27.AG.



1.3. *Inquadramento Geologico e Minerario.*



Dal punto di vista minerario gli obiettivi principali nell'area coperta dal permesso sono le successioni sedimentarie dei bacini neogenici impostatisi sulle unità strutturali delle falde calabre. In particolare il permesso in esame ricopre l'area offshore del bacino di Cirò-Rossano.

L'assetto strutturale attuale è il risultato di diverse fasi tettoniche succedutesi nel Terziario e il Quaternario.

Una prima importante fase tettonica è avvenuta nel Miocene inferiore-medio: ad essa ha fatto seguito una fase di riempimento dei bacini con il depositarsi di potenti sequenze torbiditytiche.

Nel Tortoniano questi depositi vengono coinvolti in importanti eventi compressivi, a vergenza appenninica e comincia così a delinarsi una prima strutturazione dell'area.

La distribuzione regionale dell'unconformity del Messiniano superiore indica un forte incremento dell'attività orogenica che ha dato luogo ad erosioni, non deposizione o comunque rimodellazione della situazione esistente.

Le fasi tettoniche succedutesi tra il Pliocene ed il Pleistocene basale hanno riattivato sia le strutture più antiche ereditate, sia la stessa unconformity, lungo direttrici NW-SE e N-S di transtensione e transpressione.

Questi ultimi eventi hanno ampiamente deformato i depositi pliocenici e, nelle zone più interne (alti di Luna, Hera Lacinia e Strongoli), hanno dato sviluppo a nuove faglie ed a sovrascorrimenti a basso angolo con piani di scollamento a livello dei depositi Messiniano, vergenti prevalentemente verso i quadranti orientali.

L'ultima fase tettonica è di carattere estensionale ed è legata al sollevamento del complesso silano: come evidenza di tale evento si osservano numerose faglie dirette, in taluni casi tuttora attive, sia nei depositi plio-pleistocenici che miocenici.

I bacini "rossanese" e "crotonese" nella loro interezza, sono situati tra importanti zone di taglio orientate in prevalenza in direzione NW-SE e subordinatamente in direzione NE-SW e N-S.

L'attività di questi sistemi, che possono essere visti come un 'set' di faglie coniugato, (collegati a grosse zone di taglio obliquo profondo), è certa dal Miocene medio fino al Pleistocene; essa ha condizionato notevolmente l'intera evoluzione tettonica e deposizionale di quest'area, generando quel bacino torbiditytico oggetto della attuale ricerca nel permesso F.R28.AG.

2. ATTIVITÀ SVOLTA



2.1. Attività progressa alla vigenza del titolo

Rielaborazione sismica

Nel 1992 è stato avviato uno studio pilota per l'ottimizzazione dei parametri di reprocessing: questo ha portato nel 1995 a rielaborare numerose linee sismiche onshore e offshore omogeneamente distribuite tra tutti i permessi del progetto Calabria.

Perforazione

Lella 1 - anno 1978 - sterile

2.2. Attività durante la vigenza del titolo

L'attività esplorativa eseguita durante il **primo periodo di vigenza** viene qui di seguito sintetizzata:

Rielaborazione sismica

Reprocessing di km 221 di linee sismiche 2D, nel 1997

Acquisizione

Acquisizione e processing del rilievo sismico 3D Crotone nel 1996 (1,380 km² Full Fold totali, di cui 388 km² nel permesso in esame).

Perforazione

Gli obblighi di perforazione sono stati assolti mediante i sondaggi esplorativi Florida 1 e Filomena 1 (situati nel limitrofo permesso F.R27.AG) in seguito all'approvazione, da parte del Ministero dell'Industria e Commercio, del programma lavori unitario .

Durante il **secondo periodo di vigenza** è stata finalizzata una re-interpretazione sismica di tutta l'area utilizzando come taratura i risultati dei due pozzi perforati nel limitrofo permesso.

Inoltre sono stati effettuati vari studi specialistici, in particolare:

- Studio geofisico, al fine di dettagliare le residue aree indiziate, tramite l'analisi specifica degli attributi della traccia sismica (ampiezza, fase, frequenza) e la rielaborazione del volume sismico di coerenza, per evidenziare eventuali discontinuità strutturali.
- Studio geochimico, con obiettivo di chiarire i motivi per cui i due pozzi perforati abbiano disatteso i risultati previsti dal punto di vista delle mineralizzazione.

2.3 Investimenti sostenuti



Gli investimenti complessivi sostenuti durante il periodo di vigenza ammontano ad un totale di 2,350 M €.

Gli investimenti ammontano a 24,513 M € se si includono i costi connessi alla perforazione dei pozzi Florida 1 e Filomena 1, perforati nel limitrofo permesso F.R27.AG e validi come pozzi di commitments per ottemperare agli obblighi del programma lavori unitario.

3. SINTESI DEI RISULTATI

Pozzo Filomena 1: aveva come finalità l'esplorazione di una trappola di tipo misto, stratigrafico-strutturale, localizzata lungo un allineamento di alti strutturali con direzione NW-SE.

L'obiettivo primario era rappresentato dalle sequenze torbiditiche della F.ne San Nicola in troncatura erosiva al di sotto della unconformity miocenica, mentre l'obiettivo secondario consisteva nei livelli sabbiosi all'interno del Pliocene inferiore (fig. 2).

Il pozzo è risultato sterile e la facies stessa della F.ne San Nicola è apparsa prevalentemente argillosa: all'interno della F.ne San Nicola è stato incontrato un intervallo non previsto di F.ne Albidona (Eocene medio, scaglia tettonica - olistolite ?)

In quest'area è venuta quindi a mancare la roccia serbatoio, confermando i rischi geologici del progetto, in termini di previsione di facies.

Pozzo Florida 1: perforato su di un alto strutturale caratterizzato da forti anomalie di ampiezza, ha rinvenuto oltre 50 metri di gas nella parte basale della F.ne Argille di Crotona, e soltanto 8 metri al top della sottostante F.ne San Nicola.

Nella serie pliocenica, nonostante una porosità reale di oltre il 25%, si è misurata una porosità efficace molto bassa, circa il 5%, per la invasiva presenza di argille e silt che ha determinato un'alta saturazione di acqua irriducibile, superiore all' 80 %.

Considerata quindi la ridotta permeabilità e gli scarsi risultati produttivi ottenuti per la serie pliocenica (3,700 Smc/g di gas anidro), ed essendo valutate insufficienti le riserve per la F.ne San Nicola, il sondaggio Florida 1 è stato tappato e abbandonato.

Studio geochimico: sulla base dei risultati negativi dei due pozzi sopracitati e di un terzo recente pozzo perforato (Lulù 1, nel permesso F.R29.AG) è stato effettuato un'ulteriore sforzo

per meglio inquadrare dal punto di vista geochimico tutta l'area dell'offshore ionico calabro, cercando di identificare la roccia madre che avrebbe generato il gas di Luna, nonché la sua distribuzione areale.

La valutazione naftogenica è stata portata a termine sulle formazioni Albidona (Paleocene-Eocene), Saraceno (Creta sup.), Crete Nere (Creta sup.) e sulle sequenze di età Miocene superiore, prendendo in considerazione sia campioni di superficie che di pozzo.

Poiché nel permesso F.R28.AG esistevano pochi dati, essendo stato eseguito in passato solo un pozzo, lo studio geochimico in senso stretto si è fermato al margine meridionale del permesso (fig. 3): vista la similitudine dei caratteri tettonici e sedimentologici le conclusioni possono comunque essere estrapolate a tutto l'offshore ionico calabro centro-settentrionale, compreso il permesso in esame.

I risultati di questa indagine hanno evidenziato nella sequenza dell'Albidona scarse proprietà di roccia madre, adatta prevalentemente alla generazione di idrocarburi gassosi.

Anche la F.ne Saraceno presenta nel suo complesso scarse potenzialità naftogeniche, ma esistono sporadici livelli di esiguo spessore con interessanti caratteristiche di roccia madre.

Riguardo all'unico accumulo veramente importante dell'area, ossia il complesso di Luna - Hera Lacinia, a causa dell'alto grado di biodegradazione riscontrato a carico della gasolina di Luna, non è stata possibile una correlazione tra gas termogenico (ipotizzato come associato alla gasolina) e roccia madre, essendo venuti a mancare i parametri molecolari utili a questo confronto.

Dall'analisi naftogenica e da una stima dello SPI (Source Potential Index) è comunque ragionevole identificare nella sequenza Saraceno/Albidona la possibile roccia madre degli accumuli a gas termogenico.

Per il top della F.ne Albidona, l'inizio della generazione di idrocarburi è per lo più molto recente (Miocene medio superiore - Pliocene medio) mentre per il bottom delle F.ni Albidona e Saraceno l'inizio della generazione di idrocarburi è decisamente precoce rispetto all'età delle formazioni stesse (Eocene - Oligocene) e principalmente innescato dal forte seppellimento post deposizionale (notevole spessore di sedimenti successivi alla deposizione di queste rocce madri).

La conclusione principale dello studio geochimico è che, anche assumendo la capacità della roccia madre di generare idrocarburi, il rapporto tra età di efficienza delle trappole ed età di generazione/espulsione degli idrocarburi sembra costituire un fattore di altissimo rischio per l'esplorazione petrolifera nell'area nel permesso in esame. Ciò perché i processi si realizzerebbero in tempi non sempre compatibili con l'efficienza delle trappole stesse (processi coevi o addirittura precedenti all'efficienza della trappola, vedi in particolare il pozzo Filomena 1).



4. POTENZIALITÀ RESIDUA

La fig. 3 rappresenta la mappa del top serbatoio principale elaborata sulla base del 3D Crotone: oltre alla struttura di Filomena 1, vengono evidenziate strutturagli alti dei "lead" identificati col nome di Fernanda e Fernanda Sud, impostatisi lungo l'allineamento miocenico più esterno.

Questi due alti morfologici, pur geometricamente significativi, presentano, alla luce degli ultimi studi, una notevole percentuale di rischio: essi infatti appaiono come il risultato di fasi deformative sovrapposte assai complesse e ancora attuali, testimoniate dagli effetti evidenti sino a fondo del mare (figg. 4 - 5).

Questo fattore aumenta il rischio nel determinare l'efficienza della trappola, cioè il "timing" di inizio strutturazione rispetto al periodo di generazione ed espulsione del gas termogenico: in ogni caso gli effetti deformativi ininterrotti fino ad oggi potrebbero avere determinato delle vie di fuga secondarie anche nel caso di trappole inizialmente efficienti.

Inoltre i risultati negativi del sondaggio Filomena 1 hanno evidenziato non solo la mancanza di informazioni certe riguardo alla possibile localizzazione di rocce madri, ma anche la difficoltà con la quale è possibile prevedere la distribuzione e i caratteri litologici della serie serravalliana (obiettivo minerario primario).

Infine lo studio geofisico specialistico sugli attributi sismici ha dimostrato come tutta l'area sia priva, sull'intera serie clastica mio-pliocenica, di "gas indicator" con dimensioni significative: di conseguenza vengono ridotte ulteriormente le potenzialità per il prosieguo della ricerca mineraria. Infatti, i pochi giacimenti fin qui rinvenuti nella serie clastica calabra in esame hanno sempre presentato indicatori sismici di idrocarburi piuttosto evidenti, quali anomalie di ampiezza, e soprattutto "flat spot" in corrispondenza della tavola d'acqua. Particolarmente esemplificativo è il giacimento di Fedra, circa 40 km a sud del permesso in oggetto. Esso, pur presentando una mineralizzazione di soli 20 metri per un'area di 3 km², evidenzia un "flat spot" notevole, a testimoniare che anche concentrazioni di gas in dimensioni ridotte presentano sempre una inequivocabile evidenza sismica (fig. 6).



5. CONCLUSIONI



Alla luce delle considerazioni tecniche descritte e dell'attività esplorativa fin qui svolta all'interno del permesso, non appare giustificabile la perforazione di un pozzo esplorativo, condizione essenziale per assolvere gli obblighi di legge e proseguire nella valutazione geo-mineraria del permesso. Risulta inevitabile la scelta alla rinuncia volontaria del titolo.

CARTA INDICE

PERMESSO F.R.28.AG - CALABRIA OFFSHORE

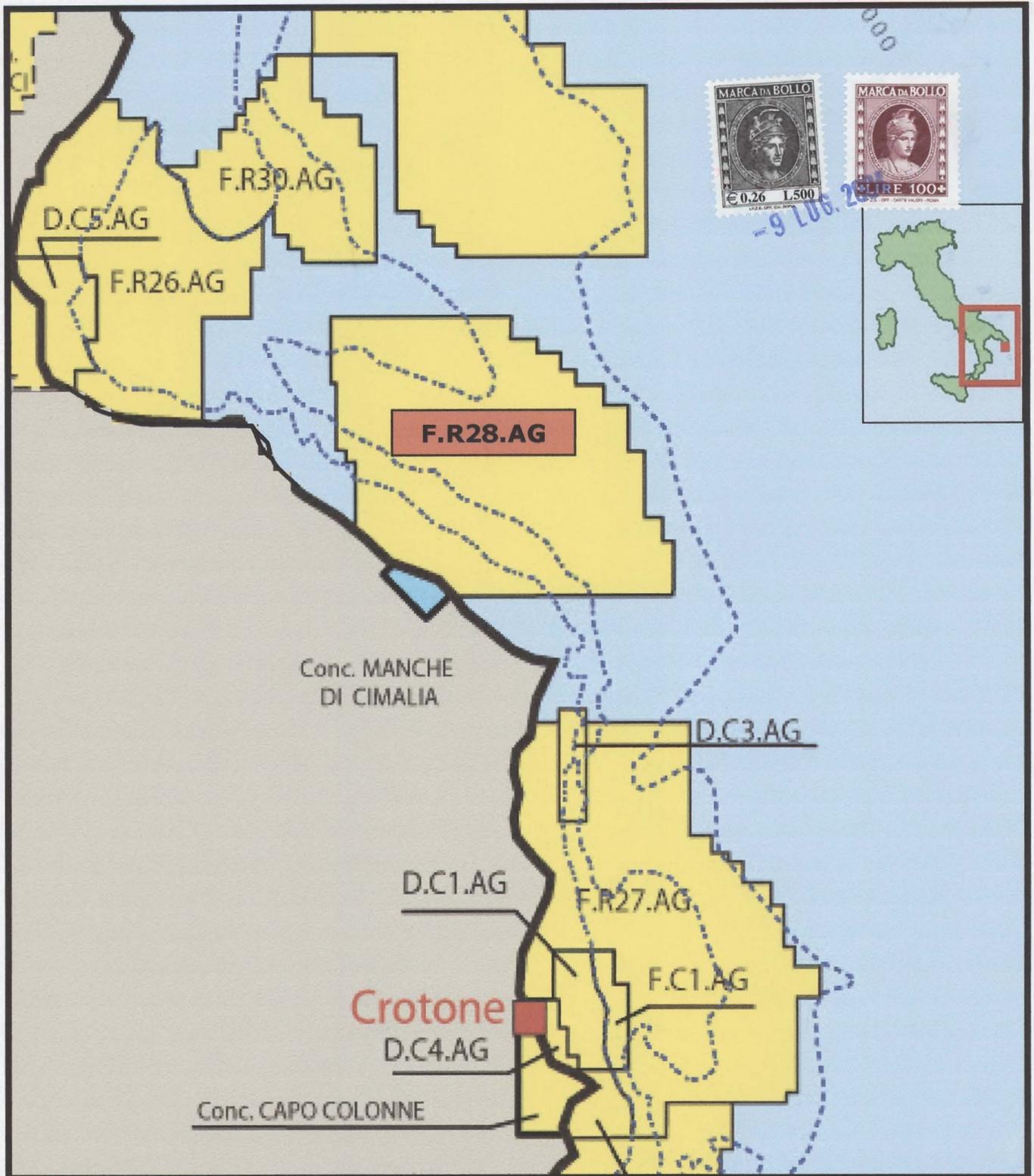


Fig. 1

Permesso F.R27.AG - Pozzo FILOMENA 1

3D Crotone - Trace Line 800

SE

NW

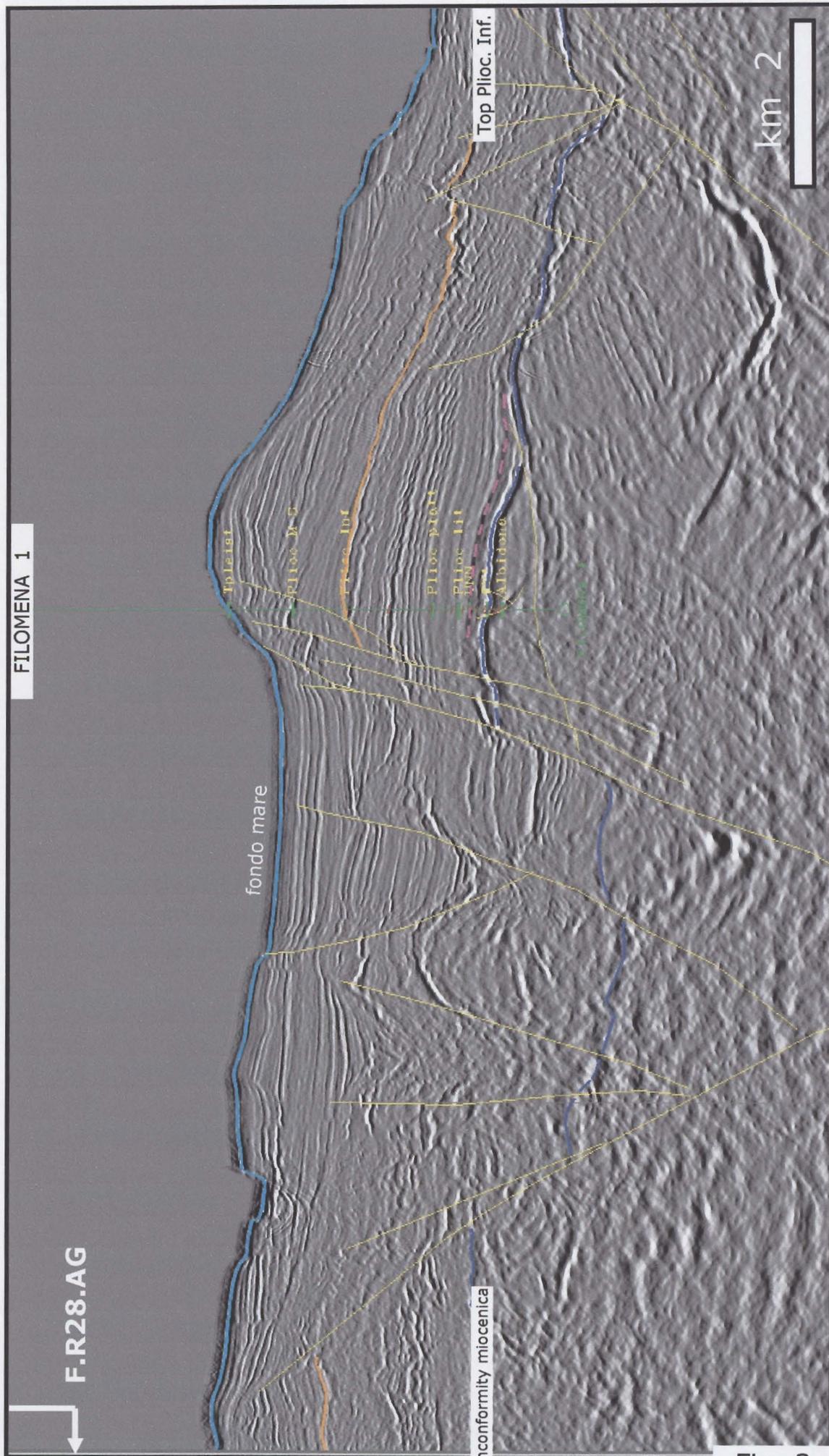


Fig. 2



Eni Exploration & Production division



Eni's Way

Permesso F.R28.AG - Sismica 3D Crotona

Isobate Unconformity Miocenica Principale (top serbatoio in Luna ed Hera Lacinia)

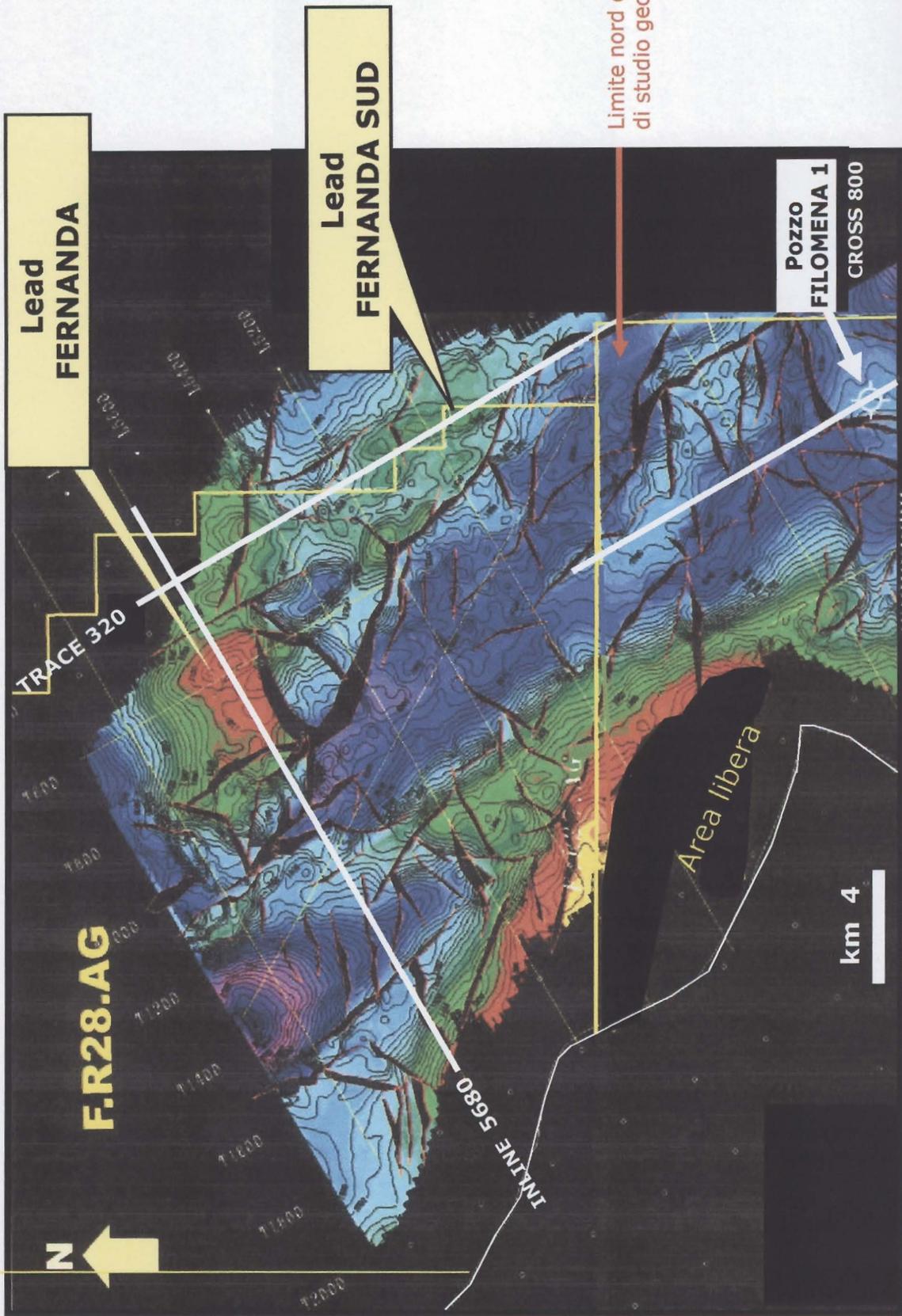


Fig. 3



Eni's Way

Eni Exploration & Production division

Permesso F.R28.AG - Lead FERNANDA

3D Crotone - In Line 5680

NE

SW

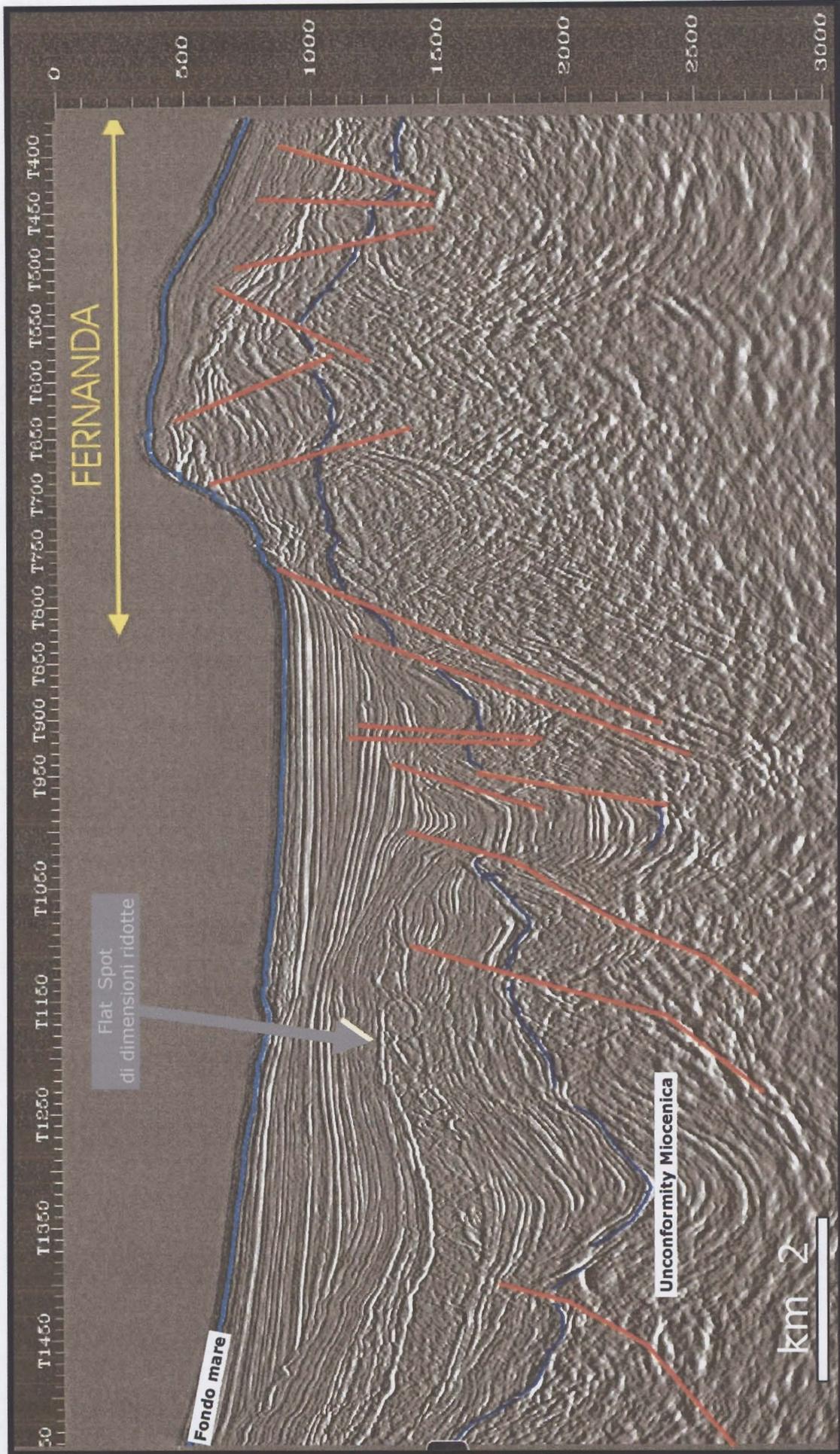


Fig. 4



Eni Exploration & Production division



Eni's Way

Permesso F.R28.AG - Lead FERNANDA e FERNANDA Sud

3D Crotone - Trace Line 320

NW SE

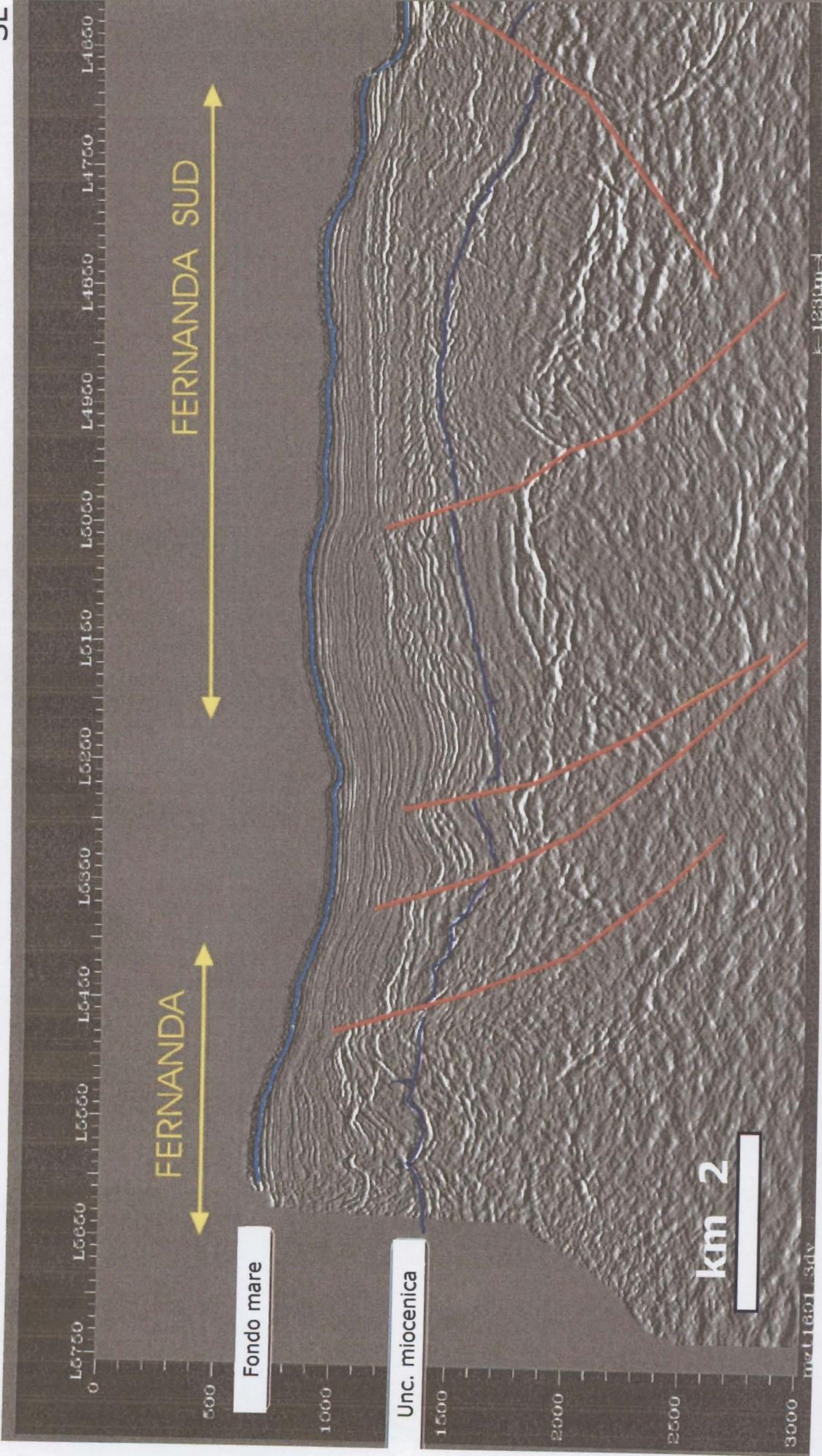


Fig. 5

Eni Exploration & Production division



Eni's Way



Permesso F.R27.AG - Pozzo FEDRA 1 (Gross Pay m 21)

3D Crotone - Trace Line 1580 - ca km 40 a sud del perm. F.R28.AG

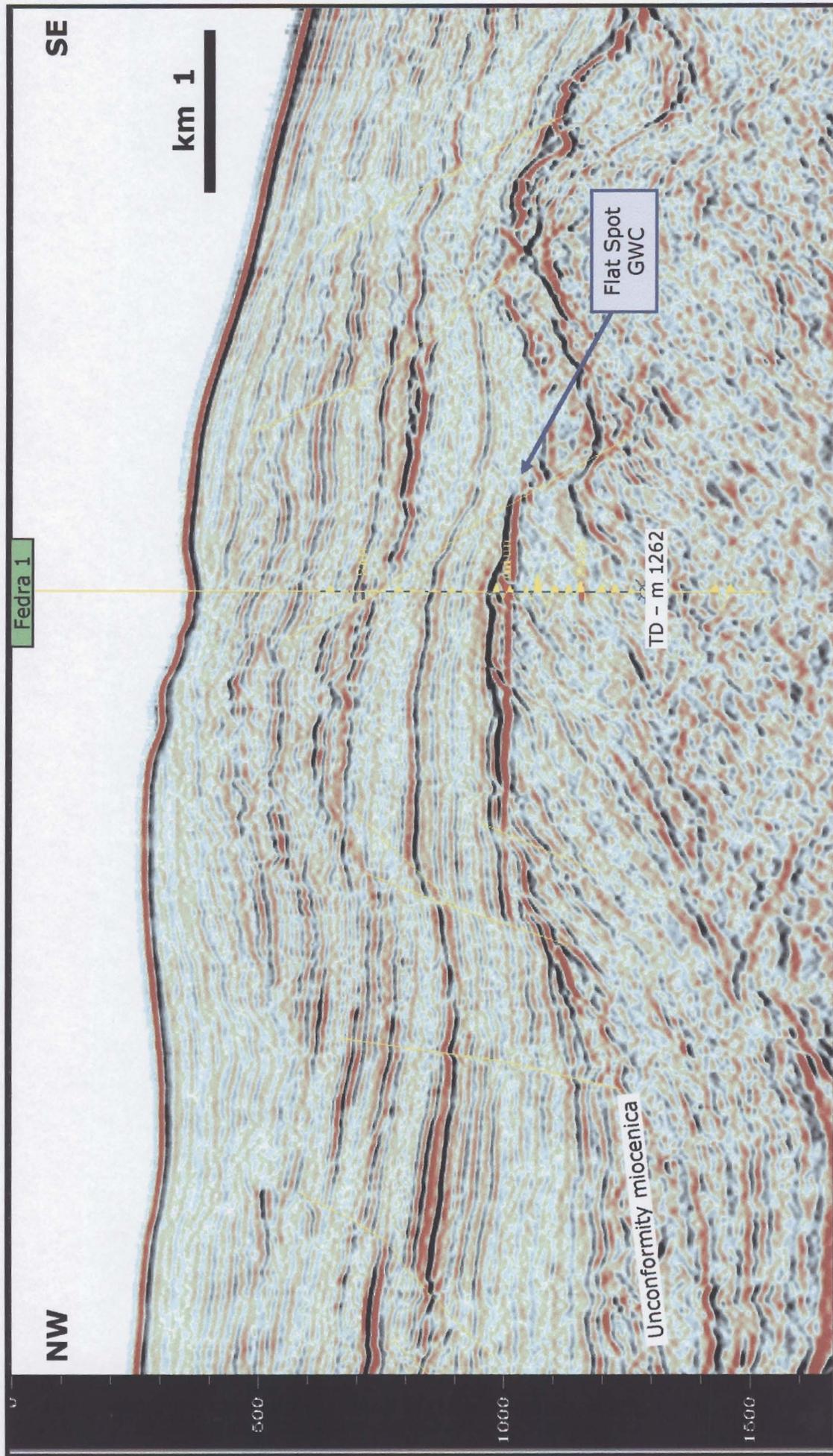


Fig. 6



Eni's Way



Eni Exploration & Production division