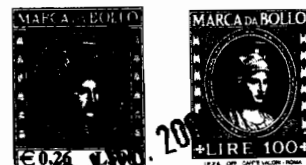


10 137



ENI S.p.A.
Divisione Exploration & Production



PERMESSO F.R27.AG
RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALLA
ISTANZA DI RINUNCIA

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

Il Responsabile
L. Colombi
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 In Line 2800 - Florida 1
- Fig. 3 Linea sismica 3D Trace Line 800 - Filomena 1
- Fig. 4 Mappa isobate unconformity miocenica principale
- Fig. 5 Offshore Calabria ionica: area di studio geochimico

1. DATI GENERALI



1.1 Ubicazione Geografica

Il Permesso F.R27.AG si estende nell'offshore ionico della Calabria, nella zona del bacino crotonese, dove la profondità d'acqua varia da 0 a circa m 1000.

Esso confina (fig. 1): a nord e ad est con area marina libera, a sud con il permesso F.R29.AG e area marina libera, a ovest con le concessioni F.C1.AG, Capo Colonne (onshore) e con un tratto di linea di costa.

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	:	987,16 kmq
Superficie residua	:	731.65 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.R28.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. Il permesso in esame ricopre l'area offshore dei bacini di Cirò-Rossano a nord e Crotona a sud, sino al margine settentrionale del golfo di Squillace.

Nella sua evoluzione deposizionale vi si distinguono due cicli sedimentari: quello Tortoniano - Messiniano - Pliocene inferiore (conglomerati, arenarie, evaporiti, argille e marne) e quello del Pliocene superiore - Quaternario (conglomerati, sabbie, argille calcareniti).

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 torbiditiche.

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.

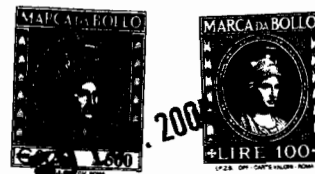
Le fasi tettoniche succedutesi tra il Pliocene ed il Pleistocene basale hanno riattivato sia le strutture più antiche ereditate, sia la stessa unconformity, lungo direttrici NW-SE e N-S di transtensione e transpressione.

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 "crotonese" e "rossanese" 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 quei bacini oggetto della attuale ricerca nel permesso F.R27.AG e più in generale in tutto l'offshore ionico calabro.



2. ATTIVITÀ SVOLTA

2.1. Attività pregressa alla vigenza del titolo

Rielaborazione sismica

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

Perforazione

L'area coperta originariamente dal permesso era stata interessata negli anni '70 e '80 da numerosi pozzi esplorativi:

Lucrezia 1	- sterile
Lilli 1	- sterile
Leila 1 dir	- sterile
Lara 1	- sterile
Federica 1	- sterile
Fiorenza 1	- gas nel Pliocene medio-sup. - non economico
Laika 1	- sterile
Lira 1	- sterile
Fedra 1	- gas nel Miocene medio - non economico

2.2. Attività durante la vigenza del titolo

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

Acquisizione

Acquisizione e processing del rilievo sismico 3D Crotone nel 1996 (1,380 km² Full Fold totali, di cui 867 km² nel permesso in esame).

Perforazione

Pozzo FLORIDA 1 - perforato dal 23.10.1999 al 27.12.1999 - gas, non economico
Pozzo FILOMENA 1 - perforato dal 09.11.2000 al 16.12.2000 - sterile

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.

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 30,220 M €.



3. SINTESI DEI RISULTATI

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 (fig. 2).

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.

Pozzo Filomena 1: aveva come finalità l'esplorazione di una trappola di tipo misto, stratigrafico-strutturale. Il prospect era localizzato 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. 3).

Il pozzo è poi risultato sterile e la facies stessa della F.ne San Nicola è risultata 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.

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 l'area dal punto di vista geochimico, cercando di identificare con minor indeterminatezza la roccia madre che avrebbe generato il gas di Luna, nonché la sua distribuzione areale (fig. 4).

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.

I risultati di questa indagine hanno evidenziato in tutta la 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 invece 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 del 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

- Tema Pliocene

Il risultato di Florida 1 ha messo in luce da un lato la validità del tema esplorativo perseguito (anomalie di ampiezza associate a gas nella serie pliocenica), dall'altro la difficoltà con la quale nell'area è possibile prevedere le caratteristiche petrofisiche di un possibile reservoir pliocenico, a causa dell'estrema variabilità laterale di facies.

Inoltre la validità del tema esplorativo pliocenico è ridimensionata dal fatto che le strutture restanti individuate sono caratterizzate da dimensioni ridotte, tali da non garantire l'economicità di un ulteriore progetto esplorativo.

- Tema Miocene

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

Gli intensi e ripetuti eventi tettonici, ed i fenomeni erosivi a questi connessi (come dimostrato dai sondaggi) rendono infatti alquanto difficoltosa la ricostruzione del 'timing' delle strutture, dei rapporti stratigrafici tra le varie unità in obiettivo e l'identificazione certa di un possibile bacino di generazione degli idrocarburi.

Ciò, unito al fatto che in fase di programma si è data la precedenza alle strutture considerate meno a rischio, rende le potenzialità residue dell'obiettivo minerario serravalliano piuttosto ridotte, considerando anche la scarsa presenza di indicatori diretti di idrocarburi.

Infatti i pochi giacimenti fin qui rinvenuti nella serie in esame hanno sempre presentato indicatori sismici di idrocarburi piuttosto evidenti, quali anomalie di ampiezza, ma soprattutto 'flat spot' in corrispondenza della tavola d'acqua.

Particolarmente esemplificativo è il giacimento di Fedra che, pur presentando una mineralizzazione di soli 20 metri per un'area di 3 kmq, evidenzia un flat spot inequivocabile, a testimoniare che anche la presenza di ridotte quantità di gas offre, salvo casi particolari, evidenze sismiche dirette

Le figura 5 rappresenta la mappa del top serbatoio principale elaborata sulla base del 3D Crotone: su questa sono posizionati i due pozzi perforati.

Essi si impostano su due importanti alti morfologici che rappresentano il risultato di fasi deformative sovrapposte assai complesse e ancora attuali, come testimoniato dagli effetti evidenti sul fondo del mare (fig. 3).

Ciò ovviamente 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.

Lo studio geofisico specialistico sugli attributi sismici ha dimostrato che quasi tutta l'area è priva di evidenti "gas indicator" sull'intera serie clastica mio-pleiocenica.

Soltanto in corrispondenza del prospect Florinda sono presenti alcune anomalie di ampiezza nel Pliocene, che con buona probabilità sono associati a gas, ma la sua vicinanza e similitudine col vicino pozzo Florida 1 alimenta il rischio di ritrovare la medesima facies a strati sottili e siltosi che, pur mineralizzata, ne impedisce la produzione dovuta alla bassa permeabilità.

5. CONCLUSIONI



Alla luce delle considerazioni tecniche descritte e della intensa attività esplorativa fin qui svolta all'interno del permesso, appare ingiustificata la perforazione di un ulteriore pozzo esplorativo, essenziale per assolvere gli obblighi di legge e proseguire nella valutazione geo-mineraria del permesso: conseguenza inevitabile è la scelta alla rinuncia volontaria del titolo.

CARTA INDICE

PERMESSO F.R27.AG - CALABRIA OFFSHORE

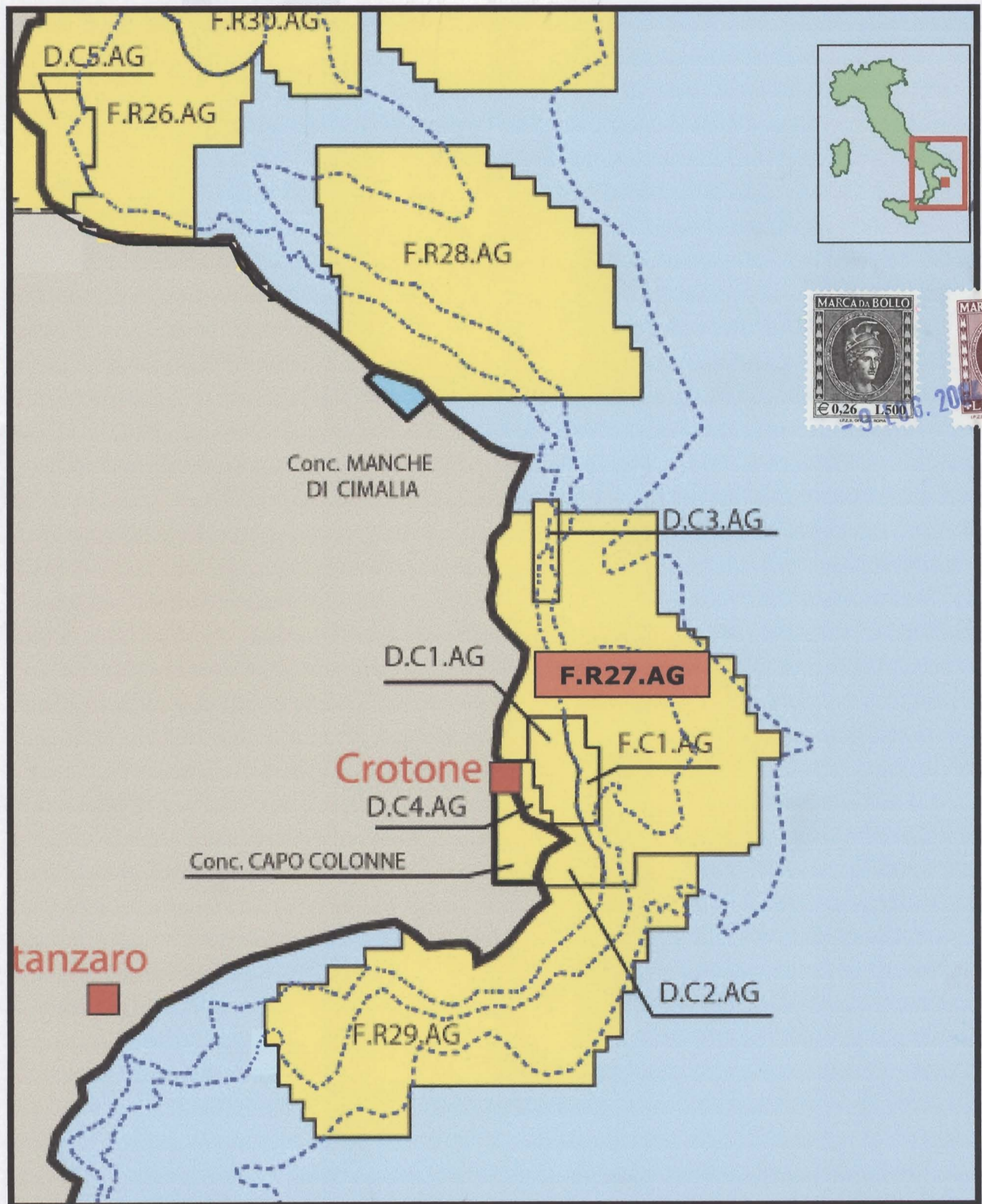


Fig. 1

Permesso F.R27.AG - Pozzo Florida 1

3D Crotone - In Line 2800



Fig. 2



Eni Exploration & Production division



Eni's Way

Permesso F.R27.AG - Pozzo FILOMENA 1

NW

3D Crotone - Trace Line 800

SE

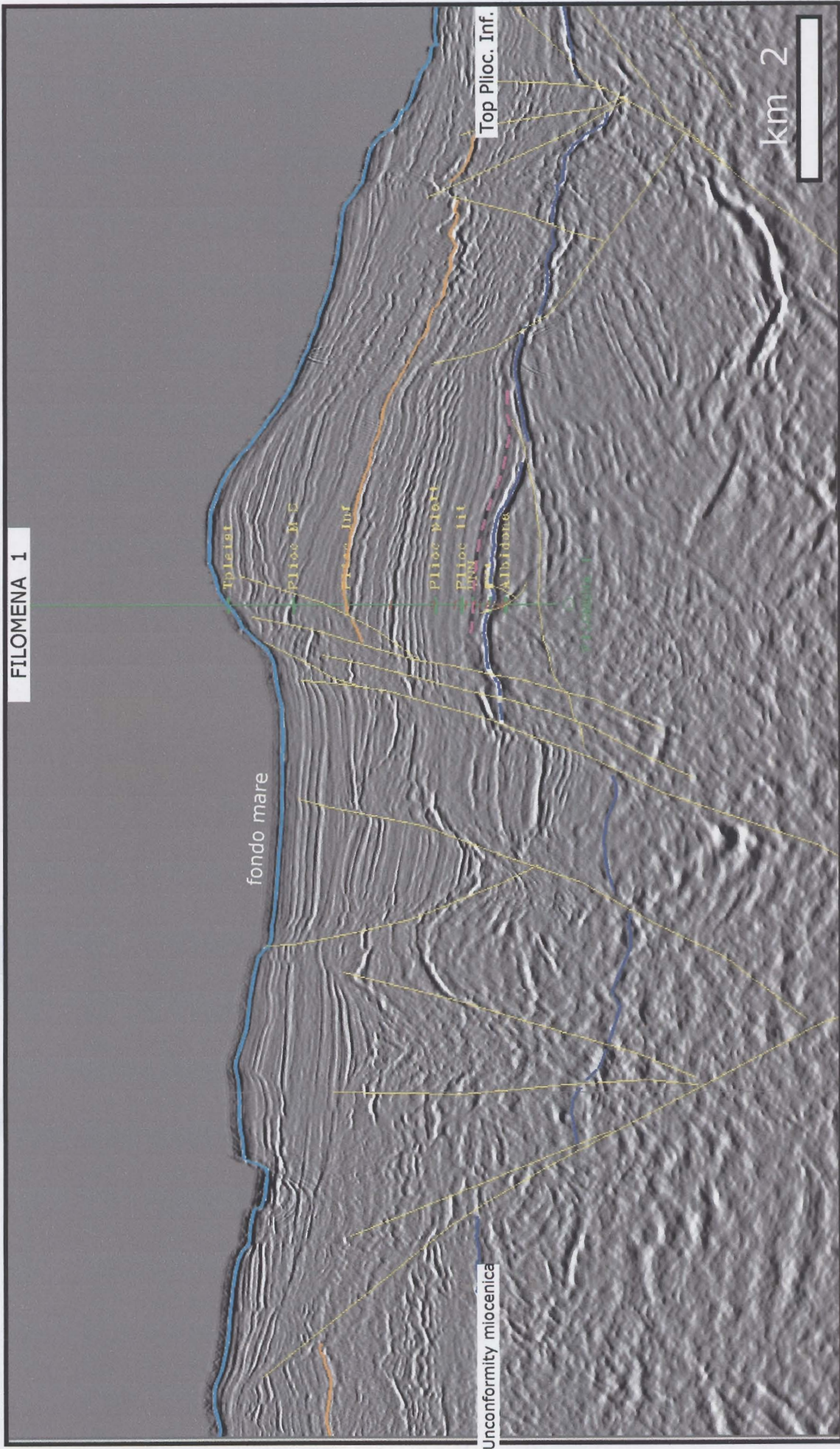


Fig. 3



Eni's Way

Eni Exploration & Production division

Permesso F.R.27.AG - Sismica 3D Crotone

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

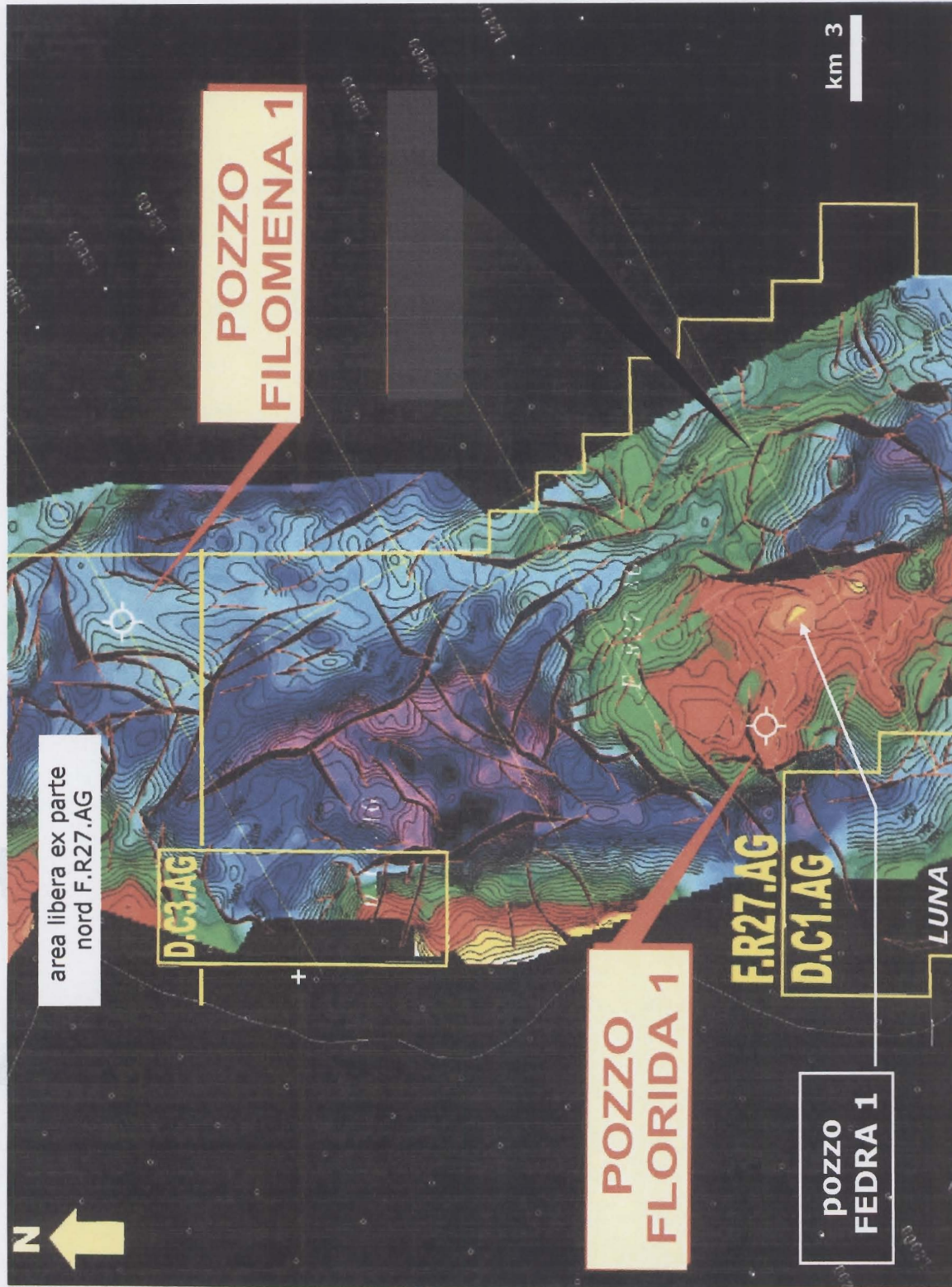


Fig. 4



Eni Exploration & Production division



Eni's Way

Offshore Calabria Ionica

Area di studio geochimico



Fig. 5