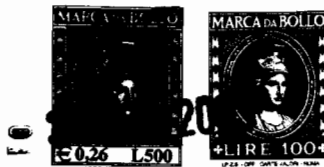




ENI S.p.A.
Divisione Esplorazione & Produzione
ESPI-AESB



PERMESSO C.R144.AG
Nota tecnica allegata all'istanza di differimento
dell'obbligo di perforazione

AESB
Il Responsabile
L. Colombi
L. Colombi

INDICE

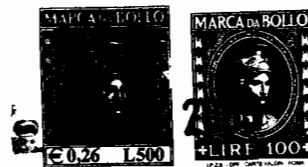
103



1 - UBICAZIONE GEOGRAFICA	pag.	2
2 - SITUAZIONE LEGALE DEL PERMESSO	pag.	2
3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO	pag.	3
4 - ATTIVITÀ ESEGUITA	pag.	6
5 - CONSIDERAZIONI GEOMINERARIE	pag.	9
6 - CONCLUSIONI	pag.	10

FIGURE

- Fig. 1 : Carta indice
- Fig. 2 : Schema geologico e strutturale dell'area
- Fig. 3 : Schema geominerario dell'area
- Fig. 4 : Copertura sismica dell'area
- Fig. 5 : Isobate orizzonte nella sequenza S3
- Fig. 6 : Linea sismica COO104 - Modello geologico



1 - UBICAZIONE GEOGRAFICA

Il permesso C.R144.AG è ubicato nel Canale di Sicilia, antistante la provincia di Agrigento, nell'ambito delle zone esplorative "C" e "G". È delimitato a Sud-Est dal permesso G.R14.AG, mentre confina sugli altri lati da zone aperte all' esplorazione.

A nord l'area confina con la zona costiera prossima alla città di Sciacca.

La sua estensione è di 64.958 ha e nell'area del titolo minerario sono presenti fondali marini con profondità variabili da 0 a più di 500 m nella zona meridionale.

In figura 1 è riportata la mappa indice che mostra l'ubicazione geografica del permesso.

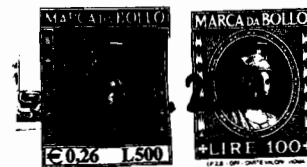
2 - SITUAZIONE LEGALE DEL PERMESSO

Il titolo è stato conferito ad Eni nel novembre 1999 ed è attualmente in corso il primo periodo di vigenza. La situazione legale del permesso è la seguente:

Titolarità	: Eni 37,5% Op, British Gas Int. B. V. 37,5%, Edison Gas 25%
Operatore	: Eni S.p.A.
Estensione areale	: 649,58 kmq
Data conferimento	: 04.11.1999
Scadenza obblighi geofisici	: 31.12.2000 prorogato al 31.03.2001*
Scadenza obbligo di perforazione	: 31.12.2003
Scadenza 1° periodo di vigenza	: 04.11.2005

(*) La scadenza dell'obbligo di attività geofisica è stata rispettata mediante l'acquisizione di un rilievo sismico 2D per un totale di 140,7 km in piena copertura, preceduto dalla rielaborazione sismica di oltre 230 km di linee 2D.

3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO



L'area in esame si trova in un contesto di avampaese di tipo ibleo. L'assetto del bacino è definito da 3 elementi principali: il basamento carbonatico con la successione terrigena di avampaese, la successione sedimentaria pleistocenica di avanfossa, le Falde neogeniche sovrascorse. (Figg. 2 - 3)

Il basamento carbonatico

Nell'intervallo tra fine dell'Eocene e l'inizio dell'Oligocene l'area occidentale del permesso è stata coinvolta in un generale sollevamento, con emersione ed erosione di buona parte della serie carbonatica cretacico-eocenica e la deposizione di una serie terrigena molto ridotta. L'Oligocene e il Miocene inferiore sono quasi assenti per mancata deposizione o erosione. Nel Miocene medio si deposita la F.ne Marne di S. Cipirello di ambiente epibatiale superiore. Il Tortoniano è rappresentato dalla F.ne Terravecchia, costituita da una successione prevalentemente argilloso-marnosa. Questi sedimenti sono coinvolti da importanti spinte compressive dovute all'avanzare della catena. Il basamento carbonatico verso NNE si immerge gradualmente al di sotto delle Falde neogeniche (Falda di Gela).

Nel Messiniano avviene la deposizione delle evaporiti della F.ne Gessoso-solfifera.

Il bacino di avanfossa occidentale ibleo

Il bacino è rappresentato da un cuneo di sedimenti torbiditici argillosi e sabbiosi potente nei depocentri 2000-2500m. Fanno parte della successione terrigena di avampaese i sedimenti appartenenti ai membri Trubi e Narbone della F.ne Ribera. L'età dei sedimenti è compresa tra il Pliocene superiore e il Pleistocene medio.

L'avanfossa si presenta come un bacino molto allungato posto al fronte delle Falde neogeniche. L'orientazione principale, circa parallela alla linea di costa, è NO-SE, con larghezza variabile tra 5 e 25 km. La parte più occidentale del bacino si allunga invece lungo la rampa laterale del complesso alloctono con un'orientazione circa N-S, mentre la larghezza si riduce rapidamente a pochi chilometri.

Verso l'esterno la successione d'avanfossa si chiude in onlap contro la rampa di avampaese e contro l'alto strutturale di Sciacca, sul lato interno è parzialmente sovrascorsa dalle falde neogeniche.

Due aree di alto strutturale delimitano l'avanfossa nel settore in esame, a Nord dall'alto di Sciacca e a Sud-Est (solo per le sequenze più antiche) dalla soglia di Panda. (Fig. 2)

La serie di avanfossa presenta due diversi motivi strutturali che sono funzione del diverso grado di coinvolgimento della serie nella tettonica compressiva associata alla traslazione della Falda di Gela. È presente un'area non strutturata (distale) ed una con marcata deformazione della serie di avanfossa (zona prossima al fronte della falda, zone di Pina e Panda).

Le Falde neogeniche (Falda di Gela)

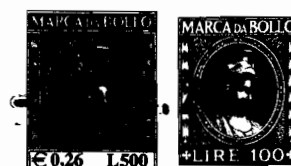
Limitano al margine interno l'avanfossa plio-pleistocenica del Canale di Sicilia e in parte la sovrascorrono. L'orientazione del fronte delle falde è circa ONO-ESE, mentre quella della rampa laterale occidentale è circa N-S.

Nella parte più esterna, interessata dai pozzi analizzati, le falde sono costituite da un notevole spessore di argille e marne con frequenti intercalazioni di gessi (gessi primari, gessi risedimentati e olistoliti). Per i notevoli spessori e per l'abbondanza di gessi risedimentati questi sedimenti sono interpretati come serie torbiditiche di avanfossa successivamente tettonizzate e coinvolte nelle Falde neogeniche. Per la presenza dei gessi risedimentati l'età di tali depocentri non può essere precedente al Messiniano post-evaporitico.

Una serie plio-pleistocenica è sovrapposta anche alle Falde neogeniche. Si tratta di una successione prevalentemente argillosa depositata al di sopra delle falde in un bacino di thrust-sheet nel corso della loro traslazione verso l'avampaese.

La successione stratigrafica dell'avanfossa è data da una serie di sequenze i cui limiti rappresentano discontinuità regionali calibrate dalla sismica e dai pozzi esistenti. I possibili reservoir ed i relativi play esplorativi sono inquadrati nell'ambito delle sequenze deposizionali della F.ne Ribera: (Fig.3).

Sequenza S1: comprende il M.bro Trubi della F.ne Ribera il quale è costituito da marne e marne argillose che rappresentano una serie trasgressiva condensata e costituiscono il basamento economico del bacino studiato.



Va segnalato che i Trubi si trovano localmente in discordanza anche sopra la Falda alloctona, individuando che questa era già formata ed attiva a partire dal Messiniano post-evaporitico.

Successivamente alla deposizione del M.bro Trubi compaiono le sequenze stratigrafiche appartenenti alla F.ne Ribera M.bro Narbone.

Sequenza S2: sono presenti i primi cunei sedimentari depositati nell'avanfossa. Procedendo verso l'esterno la sequenza S2 poggia in onlap sulla sottostante S1. Il limite basale è legato probabilmente ad una fase tettonica di sovrascorrimento della falda ed è ben riconoscibile in tutto il bacino. Questa unità è generalmente argillosa, ma talora come nel pozzo Pina 1, al suo interno sono intercalati alcuni corpi caratterizzati da una sabbiosità maggiore rispetto ai valori medi. Questi corpi sono più frequenti nella porzione superiore della sequenza.

Sequenza S2A: comprende un cuneo sedimentario sovrapposto al precedente ed è legato ad una ulteriore fase di propagazione della Falda alloctona. E' caratterizzata da orizzonti sismici ben definiti. La base della sequenza è una discontinuità che si ritrova su tutto il bacino ed è individuabile nei pozzi grazie alla presenza di brusche variazioni di immersione e inclinazione degli strati.

Sono presenti intervalli sabbiosi sottili che costituiscono il top della serie obiettivo dei pozzi Panda; seguono in sovrapposizione corpi più o meno caotici prevalentemente argillosi, probabilmente deposti in massa ad opera di processi gravitativi provenienti dalla falda.

Sequenza S3: è presente il primo cuneo sedimentario in on-lap sulla falda che chiude l'ultima significativa fase deformativa; sismicamente è definita da riflettori tabulari verso il bacino ed in onlap sulla falda. Le intercalazioni sabbiose sottoforma di livelli sottili sono frequenti nella porzione basale della sequenza mentre per le parti più recenti la frequenza delle intercalazioni porose diventa sensibilmente inferiore. In prossimità della falda sono presenti intervalli prevalentemente argillosi e caotici.

Sequenza S4: rappresenta un evento di sedimentazione caratterizzato da frequenti corpi caotici risedimentati. I depositi caotici sono prevalentemente argillosi e in essi



sono presenti sovrappressioni di limitata entità; localmente si individuano strati sabbiosi deformati.

Sequenza S5: registra l'ultimo evento deposizionale prevalentemente argilloso della successione, costituito dalla progressiva progradazione dei sistemi marginali interni del bacino che sigillano definitivamente il fronte delle Falde neogeniche.

4 - ATTIVITÀ ESEGUITA

Attività geofisica

A partire dalla data di conferimento sono state eseguite le seguenti attività:

DATA BASE SISMICO (Fig.4)

È stato costituito un data-base sismico comune alle società presenti nella J.V. del permesso e nei vicini permessi G.R14.AG e G.R13.AG.

Il D.B. nell'area del C.R144.AG era costituito inizialmente da 675 km di linee sismiche 2D acquisite in passato nei vecchi titoli minerari a cui sono state aggiunte quelle acquisite durante la vigenza del permesso.

STUDI

Nell'area del permesso e di quelle limitrofe appartenenti al bacino plio-pleistocenico ibleo sono stati effettuati studi regionali stratigrafici, sedimentologici e di revisione mineraria.

REPROCESSING

Nel corso del 2000 presso il Centro di elaborazione Eni sono state rielaborate linee sismiche 2D per un totale di circa 230 km.

ACQUISIZIONE SISMICA

Nell'area del permesso C.R144.AG è stato acquisito nel febbraio 2001 un rilievo sismico 2D, per un totale di circa 141 Km in piena copertura.(Fig. 4).



Il rilievo faceva parte di un programma di acquisizione comune ai permessi C.R144.AG, G.R14.AG e G.R13.AG. Il rilievo sismico è stato condotto dalla società Western-Geco utilizzando i seguenti principali parametri tecnici:

- Nave : Western Wave
- Sorgente : air-gun
- G.I. : 12,5 m
- n° di canali : 400
- Copertura : 10000%
- Lunghezza del cavo di ricevitori : 5000 m
- S.P.I. : 25 m

L'elaborazione dei dati è stata eseguita nell'ottobre 2001 presso il centro di calcolo Eni di S. Donato Milanese.

Interpretazione sismica

Per individuare strutture potenzialmente adatte all'accumulo di idrocarburi è stata eseguita l'interpretazione dei dati sismici 2D, integrata con le informazioni ottenute dai dati sismici già esistenti nel permesso e nelle aree limitrofe. Per tarare la sismica sono stati revisionati, sia dal punto di vista minerario che da quello geologico, i pozzi presenti nell'area: Pamela 1 bis, Pina 1, Venere 1 e Zagara 1.

Tutti, ad eccezione di Pamela 1 bis, hanno evidenziato manifestazioni di gas biogenico simile a quello presente nei coevi livelli porosi attraversati dai recenti pozzi Panda 1 e Panda W 1 ubicati nell'adiacente permesso G.R14.AG. (Fig. 4)

I pozzi Pina 1 e Zagara 1 sono risultati mineralizzati rispettivamente a gas e gas con alte saturazioni in acqua, con valutazione economica non commerciale e sono stati chiusi minerariamente e abbandonati.

L'interpretazione dei dati sismici è stata rivolta alle sequenze deposizionali presenti nel bacino di avanfossa e descritte nel paragrafo 3.

Inizialmente è stata eseguita una interpretazione regionale sismo-stratigrafica sulle linee 2D presenti sul bacino basata sui tagli stratigrafici e sulle correlazioni tra i pozzi. Sono state interpretate le 6 principali discontinuità che suddividono il bacino.



L'interpretazione è stata tarata ai pozzi. Sono state prodotte mappe in isocrone per ciascuna unconformity le quali sono poi state convertite in profondità con le velocità ricavate dai pozzi e dalla sismica.

I risultati dell'interpretazione hanno consentito di individuare:

- un inquadramento sismo-stratigrafico del bacino
- le facies più prospettive
- le trappole potenzialmente mineralizzate
- una valutazione preliminare dell'estensione areale e volumetrica dei lead.

Con queste informazioni si è passati alle fasi di scelta delle linee da rielaborare e da acquisire.

È stata di seguito condotta un'interpretazione di dettaglio utilizzando anche i nuovi dati sismici acquisiti ed elaborati durante la vigenza del permesso.

In fase di interpretazione sono state interpretate e mappate tutte le principali unconformity; sono stati inoltre interpretati anche orizzonti corrispondenti a livelli di interesse minerario (reservoir con manifestazioni di gas), osservati nei pozzi dell'area.

Sono state eseguite per ogni livello interpretato mappe in tempi dalle quali sono state ricavate le relative mappe in isobate. Per la conversione in profondità sono state utilizzate le velocità dei pozzi e della sismica.

Le mappe, relative ad orizzonti all'interno delle sequenze S2 e S3, permettono di individuare due potenziali strutture di interesse minerario (Fig. 5).

La prima (più meridionale) è costituita dalla risalita degli orizzonti con manifestazioni di gas osservati nel pozzo Pina 1. In parte sono stati oggetto di prove di strato che hanno prodotto gas e acqua. La risalita dei reservoir, costituiti da livelli sottili, termina contro la falda (Figg. 5-6). I dati di dipmeter del pozzo concordano con le mappe prodotte.

Il lead è dato da una anticlinale con chiusura per pendenza a tre vie e per faglia contro la falda. Le anomalie del segnale sismico, presenti sulle linee sismiche disponibili, non sono di facile attribuzione.



La seconda struttura è ubicata a Nord (ca. 5 km) del pozzo Zagara 1 (Fig. 5). È costituita dalla risalita e dalla chiusura in onlap di livelli sottili porosi (attraversati da Zagara 1) contro il margine settentrionale del bacino. I sedimenti sono strutturati da una faglia inversa parallela al fronte della falda. L'anomalia di ampiezza del segnale sismico, presente sul culmine strutturale, non è definita con le medesime caratteristiche su tutte le linee che coprono la zona di maggior interesse.

Il problema principale incontrato nel corso dell'interpretazione sismica nell'area del permesso C.R144.AG è stata la mancanza di tarature dirette da pozzo delle caratteristiche delle anomalie del segnale sismico osservate nell'area del permesso. Al momento attuale non sono disponibili studi geofisici attendibili riguardo l'espressione del segnale sismico osservato in corrispondenza dei pozzi.

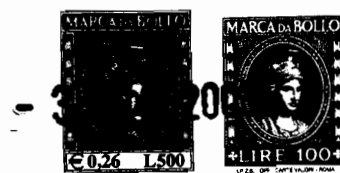
Nel periodo di vigenza del titolo, l'attività sopra descritta ha comportato i seguenti investimenti:

Rielaborazione dati sismici	15 K€
Acquisizione 2001 dati sismici	122 K€
Elaborazione 2001 dati sismici	29 K€
Studi geologici e geofisici	45 K€
TOTALE	211 K€

5 - CONSIDERAZIONI GEOMINERARIE

L'interesse minerario potenziale è legato al tema di ricerca a gas biogenico connesso allo sviluppo di trappole strutturali, stratigrafiche e miste che abbiano consentito l'accumulo degli idrocarburi generati nelle parti più profonde del bacino.

Gli studi e le interpretazioni sismiche effettuati nell'area offshore del bacino plio-pleistocenico ibleo hanno evidenziato un interessante potenziale minerario per il tema a gas biogenico nella serie clastica porosa pleistocenica.



I pozzi Panda 1 e Panda W 1 perforati nel vicino permesso G.R14.AG hanno evidenziato una mineralizzazione a gas nei livelli porosi sottili della serie pleistocenica. Anche i pozzi Pina 1 e Zagara 1 hanno evidenziato presenza di gas.

Nonostante alcune incertezze, tuttora esistenti, relative all'attribuzione delle anomalie del segnale sismico individuate sulla base degli studi finora eseguiti, possiamo affermare che l'area presenta un interesse minerario in quanto sono state evidenziate almeno due potenziali trappole.

I possibili reservoir sono identificati nei livelli sottili porosi già attraversati dai pozzi Pina 1 e Zagara 1 con manifestazioni di gas.

Le anomalie del segnale sismico presenti sulle zone di culmine non sono però di facile attribuzione. Le manifestazioni di gas, presenti nei pozzi suddetti, permettono di ipotizzare solo in parte la presenza di gas nei livelli porosi equivalenti.

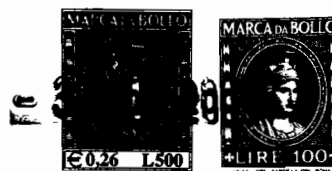
È quindi indispensabile ridurre il margine di incertezza sul significato minerario delle anomalie del segnale sismico individuate. L'esecuzione di studi specialistici come ad esempio l'analisi del gradiente A.V.O. può aiutare in questo senso. La recente acquisizione di log acustici digitali nei pozzi Panda insieme alla disponibilità delle linee sismiche recentemente acquisite può permettere questo tipo di analisi approfondita.

La disponibilità dei nuovi studi permetterà una fase di revisione dell'interpretazione sismica con una migliore valutazione del rischio minerario, che si ritiene al momento elevato anche in relazione al fatto che nell'area del permesso non sono presenti ritrovamenti economici di gas.

6 - CONCLUSIONI

Gli studi effettuati confermano l'interesse minerario del permesso C.R144.AG.

La migliore conoscenza della sedimentologia e stratigrafia del bacino di avanfossabile ha permesso di comprendere meglio l'estensione e le caratteristiche dei reservoir presenti nelle migliori sequenze individuate.



A partire dalla sequenza S2 (parte superiore) fino alla S3 (parte basale) sono presenti reservoir costituiti da livelli porosi sottili. Questi reservoir presentano buone caratteristiche di continuità areale. Gli indici di permeabilità e porosità sono molto interessanti. Se mineralizzati a gas, come evidenziato dal pozzo Panda 1, presentano buoni indici di produttività.

La presenza di gas biogenico è testimoniata dalle manifestazioni e dai test dei pozzi perforati in precedenza nell'area dell'attuale permesso e del C.R144.AG.

Nel pozzo Pina 1 è stata identificata una zona con consistenti indizi minerari, parte di questa è stata oggetto di una prova di strato (1586-1615 m) che ha prodotto gas e acqua con portate di gas variabili tra 21400 e 19900 Nmc/g. I dati di dipmeter indicano che questi orizzonti non sono stati perforati in situazione di giacitura favorevole (Figg. 5-6). L'obiettivo di un nuovo sondaggio potrebbe essere la perforazione di questi orizzonti in situazione di culmine strutturale.

La chiusura mineraria dei reservoir appartenenti al bacino (attraversati da Pina 1) contro l'alioctono è dubitativa, una migliore comprensione delle anomalie sismiche può aiutare a ridurre il rischio minerario.

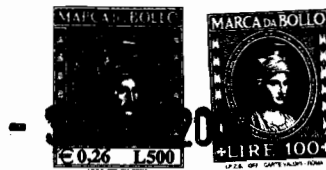
Durante la perforazione del pozzo Zagara 1 sono stati individuati livelli sottili porosi, la loro prosecuzione verso una zona più favorevole è l'obiettivo di un eventuale sondaggio posto sulla trappola a Nord di Zagara 1. (Fig. 5) Questa trappola presenta caratteristiche meno interessanti rispetto a quella ubicata più a Sud.

Prima di decidere la perforazione del pozzo d'obbligo del primo periodo di vigenza, è necessario procedere ad una verifica approfondita delle anomalie del segnale sismico presenti nell'area del titolo minerario, utilizzando anche i dati di log acustico digitale recentemente acquisiti nei pozzi Panda 1 e W1.

È inoltre necessario valutare il loro potenziale economico mediante studi specifici e modellizzazioni di giacimento (attualmente questa applicazione è in fase di sviluppo sulla struttura di Panda); l'assenza nell'area di facilities per lo sviluppo e messa in produzione di eventuali ritrovamenti e il fondale marino superiore a 110 m nell'area di Pina rendono più difficile la valutazione economica di questi progetti di perforazione.

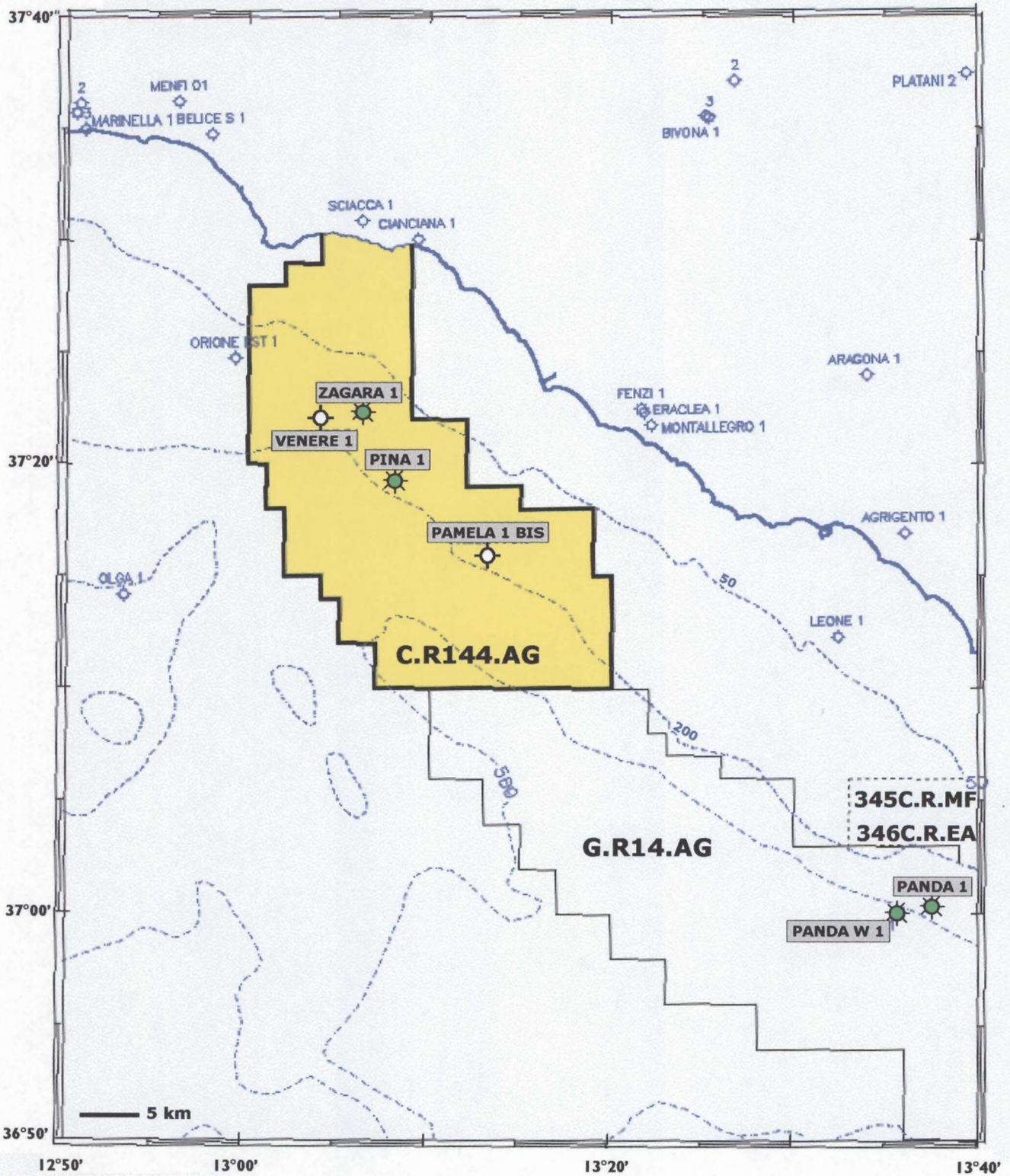


Al fine di completare gli studi suddetti e programmare, in caso di esito positivo, un pozzo con profondità dell'acqua di circa 110 m e T.D. 2000 m, si ritiene indispensabile richiedere un differimento al 30.6.2005 del termine di inizio perforazione del pozzo d'obbligo nel permesso in oggetto. Tale differimento permetterebbe comunque la conclusione della perforazione ed eventuale testing del pozzo esplorativo, prima della scadenza del periodo di vigenza.



Permesso C.R144.AG

Carta indice



ESPI-AESB

Fig. 1

Eni divisione Exploration & Production

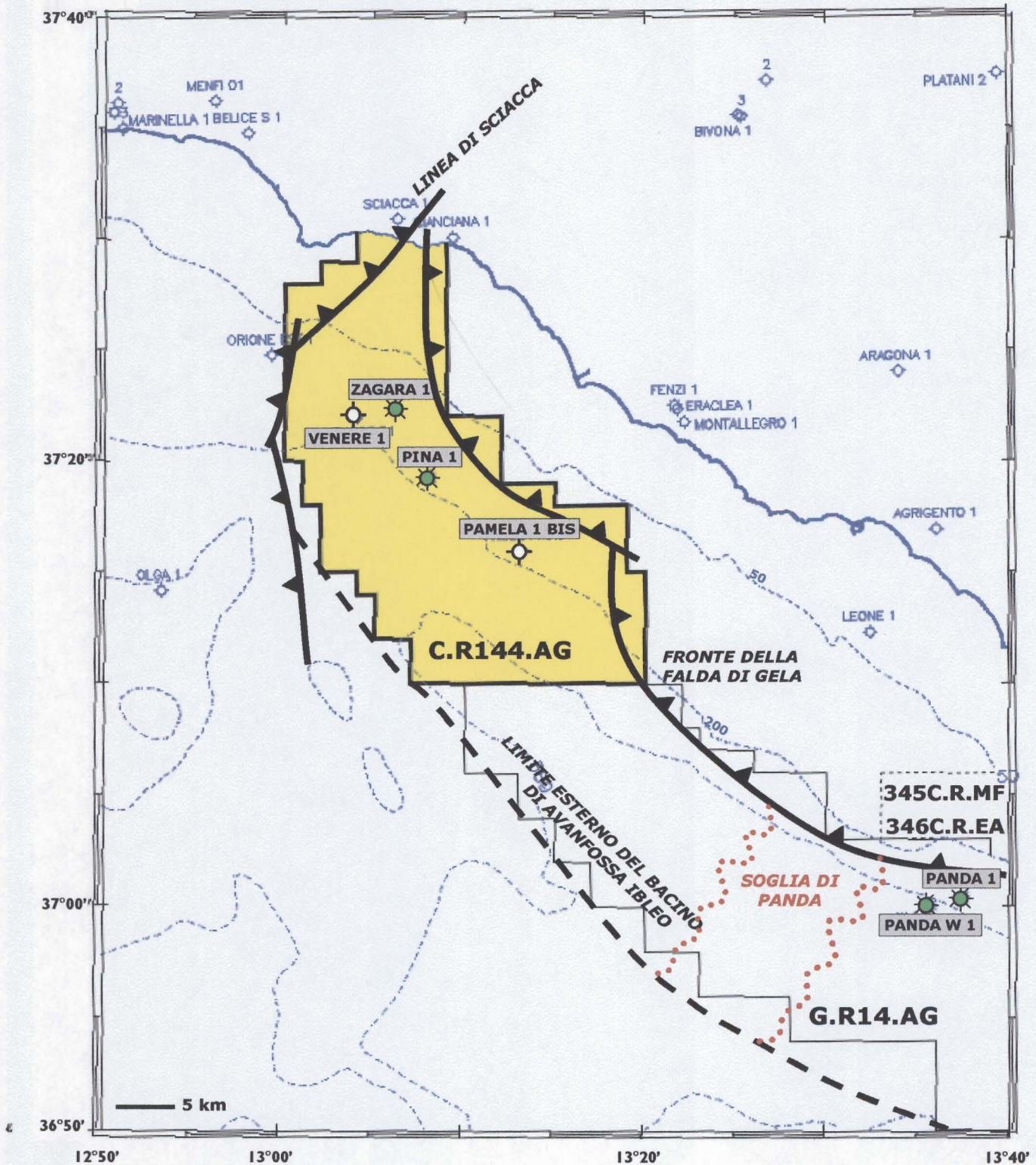


Eni's Way



Permesso C.R144.AG

Schema geologico e strutturale dell'area



ESPI-AESB

Fig. 2

Eni divisione Exploration & Production

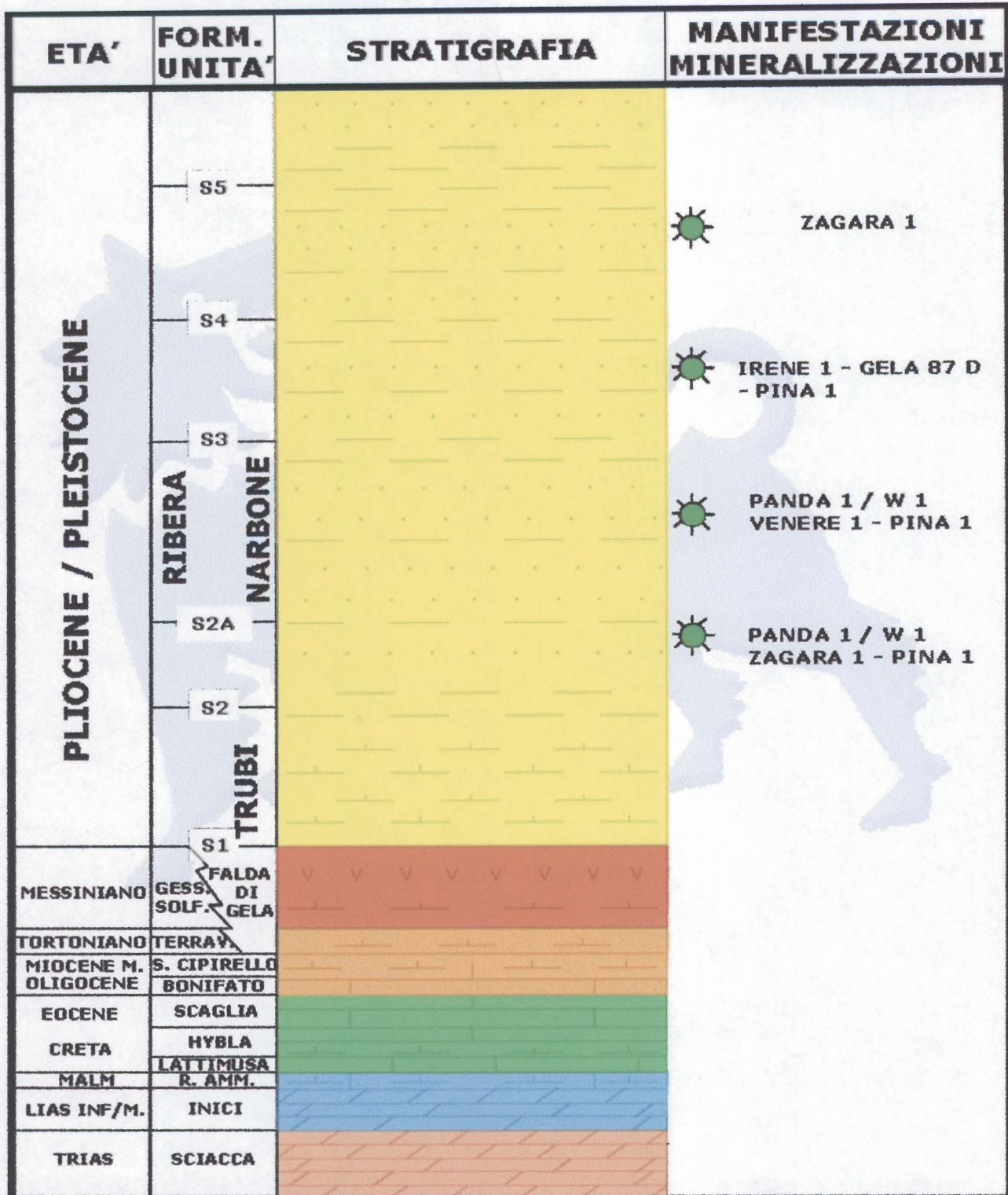


Eni's Way



Permesso C.R144.AG

Schema geominerario dell'area



ESPI-AESB

Fig. 3

Eni divisione Exploration & Production

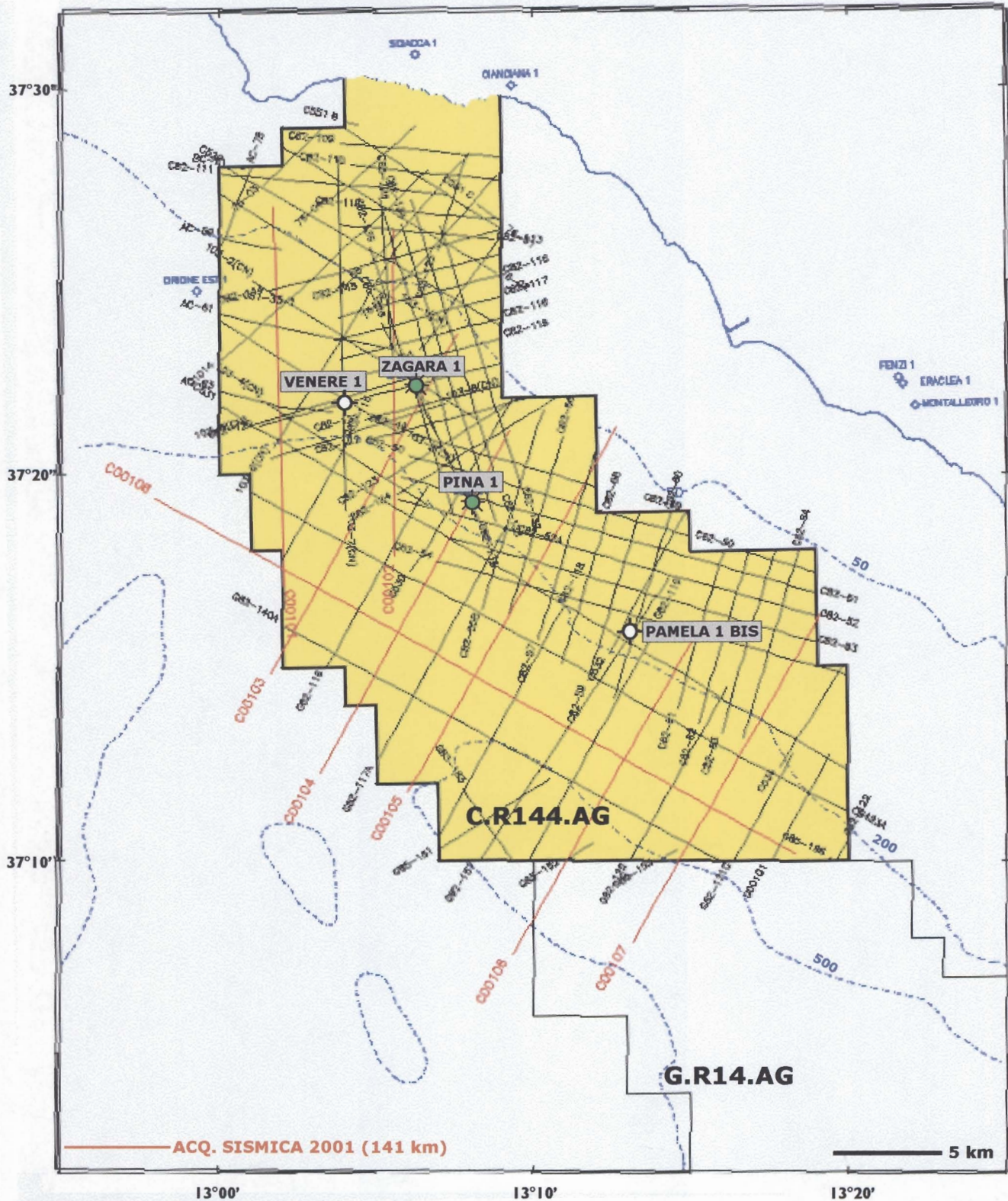


Eni's Way



Permesso C.R144.AG

Copertura sismica dell' area



ESPI-AESB

Fig. 4

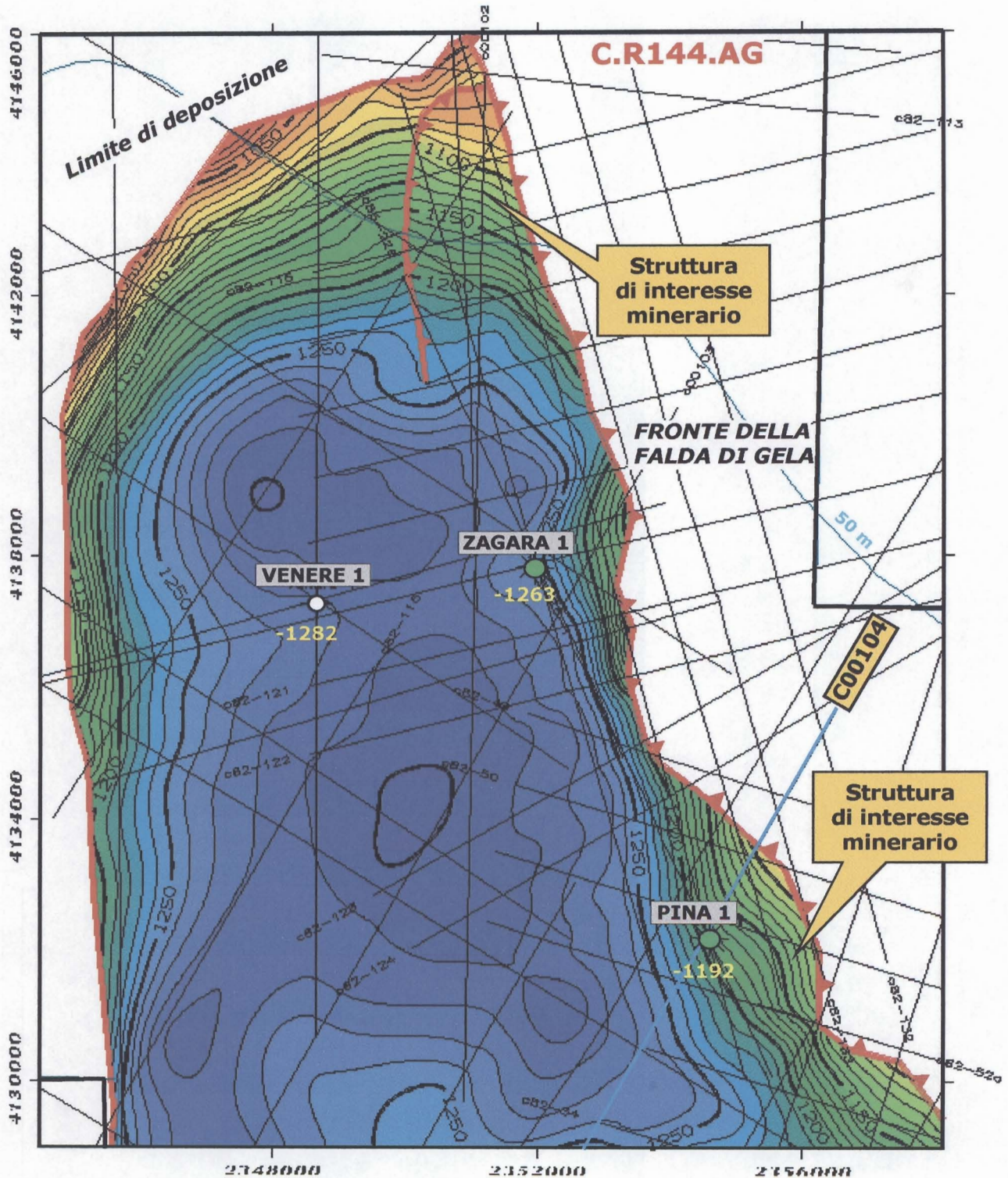
Eni divisione Exploration & Production



Eni's Way

Permesso C.R144.AG

Isobate orizzonte nella sequenza S3



ESPI-AESB

1 km

Fig. 5

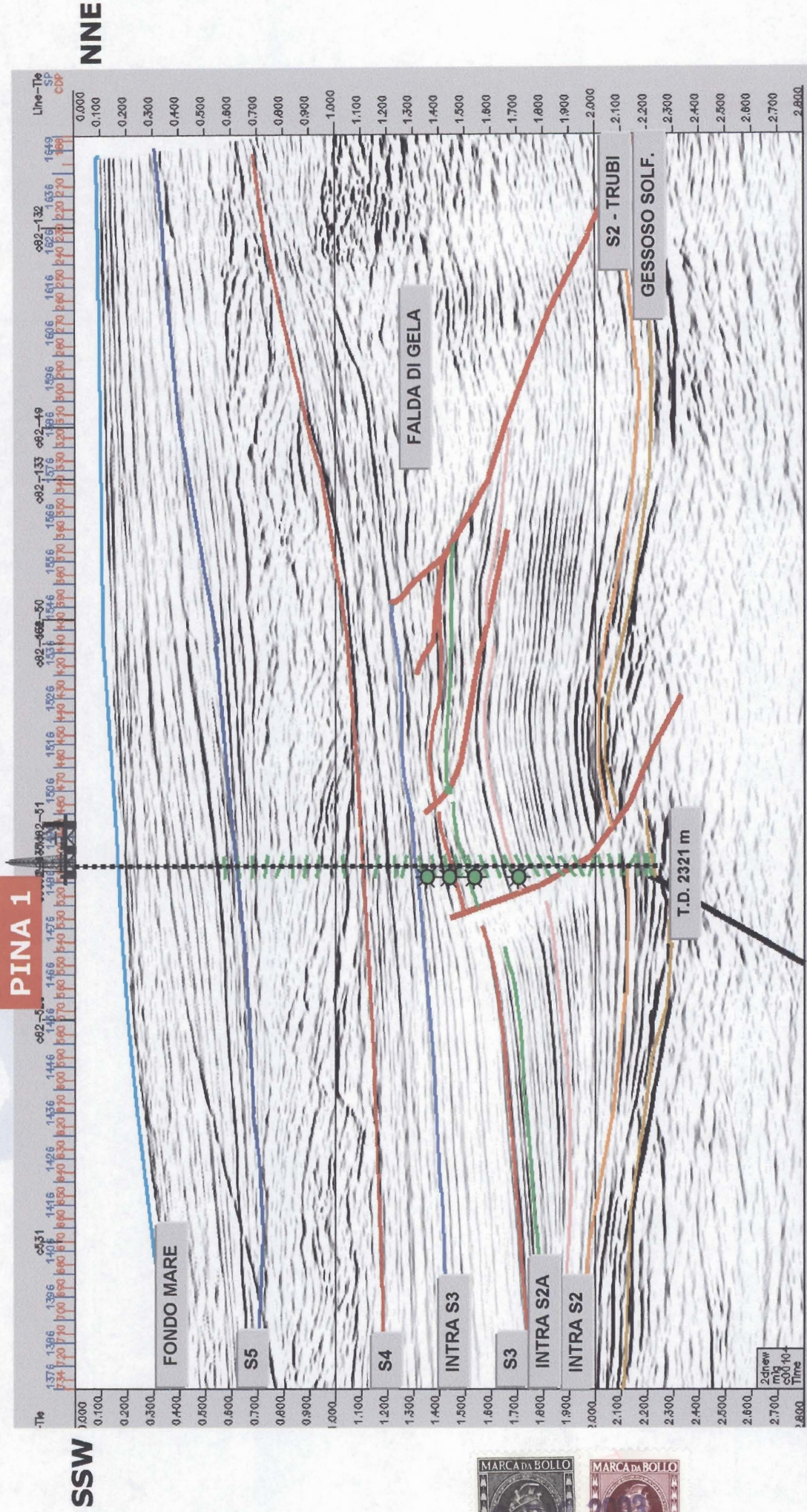
Eni divisione Exploration & Production



Eni's Way

Permesso C.R144.AG

Linea sismica COO104 - Modello geologico



ESPI-AESB 1 km

Fig. 6



Eni divisione Exploration & Production



Eni's Way