



ENI – Div. AGIP

AESB

PERMESSO F.R30.AG
RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALLA
ISTANZA DI PROROGA

Il Responsabile

Dr. L. Colombi
L. Colombi

San Donato Milanese, Agosto 2001



INDICE

1. DATI GENERALI
 - 1.1. Ubicazione Geografica
 - 1.2. Situazione Legale – Amministrativa
 - 1.3. Inquadramento Geologico
 - 1.4. Interpretazione Sismica
2. ATTIVITÀ SVOLTA E RISULTATI
3. LAVORI ESEGUITI ED INVESTIMENTI SOSTENUTI
4. CONCLUSIONI
5. PROGRAMMA LAVORI ED INVESTIMENTI

ELENCO FIGURE

1. Carta Indice
2. Schema Tettonico
3. Isobate Top Piattaforma Apula
4. Prospect Filò – Linea DR-67-27
5. Pozzo Fausta 1 Dir.: Arbitrary line
6. Pozzo Fausta 1 Dir. – Profilo litostratigrafico previsto vs. effettivo.



1. DATI GENERALI

1.1. Ubicazione Geografica

Il Permesso di ricerca F.R30.AG è ubicato nell'offshore ionico della Calabria nella zona del bacino di Sibari, in Zona "D" ed "F" (Fig. 1); esso confina, a Nord e ad Est con un'area marina libera, a Sud con il permesso F.R26.AG, a Ovest con il permesso F.R26.AG ed un'area marina libera.

1.2. Situazione Legale – Amministrativa

SUPERFICIE	25129 ha
TITOLARITÀ:	
D.M. 07.11.1995	AGIP 100 %.
D.M. 17.04.1996	AGIP 80 % Op.; FINA 20 %.
D.M. 01.01.1998	ENI 80 % Op.; FINA 20 %.
D.M. 16.11.1999	Approvazione del programma lavori unitario per i due permessi F.R26.AG ed F.R30.AG
D.M. 19.04.2001	ENI 100%
DATA CONFERIMENTO	07.11.1995
SCADENZA OBBLIGO PROSPEZIONI (31.12.1996)	ASSOLTO
SCADENZA OBBLIGO PERFORAZIONE (31.12.2000)	ASSOLTO
REGIONI	OFFSHORE CALABRIA ZONE "D" ed "F"
U.N.M.I.G.	NAPOLI



1.3. Inquadramento Geologico.

Il Permesso F.R30.AG appartiene strutturalmente al settore centro settentrionale dell'Arco Calabro che è la parte dell'orogene Appenninico-Maghrebide disposta tra il settore Tirrenico in estensione, ed il settore in subduzione del Mar Ionio; le linee di "Sanginetto" e di "Longi-Taormina" sono considerate i limiti settentrionale e meridionale. L'Arco Calabro è costituito essenzialmente da falde di ricoprimento che coinvolgono unità strutturali cristalline di pertinenza "Alpina" con le loro coperture meso-cenozoiche, impilate sulle unità appenninico-maghrebidi (Fig. 2)

L'evoluzione geologico-strutturale si può sintetizzare come segue:

- Cretaceo sup.- Eocene: accavallamento delle falde alpine a vergenza europea con la formazione di un arco proto-calabro e l'instaurarsi del bacino di deposizione delle "Unità Sicilidi".
- Oligocene sup.- Miocene inf.: accavallamento, a vergenza africana, della "Catena Alpina" e dei "Complessi Sicilidi" sulle unità Appenniniche.
- Miocene m. – Pliocene inf.: sollevamento ed erosione della catena con la deposizione di potenti serie clastiche nell'avanfossa fino alla deposizione delle serie evaporitiche, da ambiente di piattaforma ristretta a lagunare, del Messiniano e successivamente, la deposizione prevalentemente argillosa di ambiente neritico-batiale del Pliocene inf.
- Pliocene m. – sup.: il sistema delle avanfosse mioceniche e plioceniche sovrascorre sull'Avampese Apulo-Ionico con vergenza nord-est ed è correlabile con il fronte sepolto dell'Appennino nell'onshore lucano ("Fossa Bradanica").
- Pleistocene recente: fasi prevalentemente, ma non sempre, distensive a lineamenti NO-SE e NE-SO.

In definitiva nell'area è rappresentato un sistema catena-avanfossa deformata-avampese raccorciato dall'intensa attività orogenica susseguitasi fino alla fase di sollevamento attuale.

La sequenza litostratigrafica presente nell'area onshore ed in parte attraversata da pozzi nell'offshore, è rappresentata da unità alpine metamorfiche, intrusive e carbonatiche pre-terziarie ricoperte da sedimenti clastici cenozoico-quadernari delle seguenti formazioni, non sempre tutte presenti a causa delle numerose discontinuità tettoniche e sedimentarie:

- F.ne Paludi: conglomerati poligenici, breccie, marne siltose rosse, arenarie, torbiditi arenacee e calcareo-arenacee (Eocene).
- F.ne Stilo – Albidona: arenarie, livelli conglomeratici, marne chiare (Oligocene – Miocene inf.)
- F.ne S.Nicola: conglomerati poligenici ed arenarie con intercalazioni di argille (Serravalliano – Tortoniano).
- F.ne Ponda: argille e marne (Tortoniano).
- F.ne Gessoso Solfifera: argille, evaporiti, calcari di base livelli di sabbie (Messiniano).
- F.ne Carvane: sabbie e conglomerati talora con sottili intercalazioni di argille di ambiente lagunare e deltizio (Messiniano).
- F.ne Argille di Crotona: sono comprese in questo termine le seguenti numerose formazioni locali citate nella letteratura : Trubi, Spartizzo, Zinga, Scandale, S. Mauro; i litotipi sono in maggior parte argillosi, spesso con livelli di sabbie e talora di conglomerati; l'ambiente di deposizione è da neritico inf.-batiale a litorale (Pliocene – Pleistocene).



1.4. Interpretazione Sismica

Il grid sismico 2D, preesistente al conferimento del permesso, consentì la definizione di alcune strutture di possibile interesse geominerario. Durante l'attuale periodo di vigenza è stata quindi presa la decisione di rivalutare le potenzialità del permesso, sia mediante un reprocessing della sismica esistente, sia tramite l'acquisizione di un rilievo sismico 2D, entrambi mirati alla completa e precisa localizzazione delle strutture geominerarie localizzate in precedenza.

Il rilievo sismico, che è composto da 8 linee 2D per una lunghezza totale di 280 km, insiste su un'area localizzata a cavallo tra i due permessi F.R30.AG ed F.R26.AG.

Dopo una prima fase di calibrazione di tutto il dato sismico ai pozzi dell'area sono stati interpretati i seguenti orizzonti:

- Fondo mare
- Pliocene inf.
- Main Miocene unconformity (Messiniano).
- Top Piattaforma Apula (Cretacico) – Fig. 3

Il lavoro interpretativo svolto si è particolarmente concentrato sulla sequenza plio-pleistocenica ed a livello del Top della Piattaforma Apula. Nel primo caso, sviluppando il tema minerario che ha portato al ritrovamento, nel vicino permesso F.R26.AG, di gas biogenico in trappola mista stratigrafico – strutturale (giacimento di FAUSTA), si è arrivati alla definizione di altre possibili situazioni di interesse geominerario simili a quella testata dal pozzo Fausta 1 dir ; nel secondo caso, invece, l'attenzione è stata rivolta ad un obiettivo nuovo per l'offshore ionico e decisamente più profondo, rappresentato dai carbonati cretacici della Piattaforma Apula che nei vicini permessi dell'Avanfossa Bradanica e dell'Appennino Meridionale, in assetto strutturale simile, risultano essere mineralizzati ad olio (campo di Pisticci). Questa fase di lavoro ha portato alla definizione del prospect Filò (Fig. 4) il cui obiettivo è rappresentato da una scaglia, a vergenza appenninica, della piattaforma carbonatica Apula in subduzione, scollata e posta in posizione più rilevata rispetto alla piattaforma indisturbata.

L'interpretazione dei dati geofisici relativi al grid sismico 2D ha consentito la comprensione dei principali tratti strutturali e stratigrafici dell'area coperta dal permesso in oggetto e da quello confinante F.R26.AG; entrambi sono ubicati nell'area di sviluppo del bacino di Sibari che si configura come un classico bacino di pull-apart chiuso, da un lato contro la costa calabrese e, dall'altro, contro il Ridge di Amendolara (alto strutturale del fondo marino). Tale bacino è caratterizzato da sequenze torbiditiche molto potenti di età prevalentemente pleistocenica che colmano l'area depocentrale chiudendosi lateralmente, verso i margini, con caratteristiche terminazioni per onlap o per troncature erosive.

Le fasi tettoniche che hanno determinato l'attuale assetto dell'area sono estremamente recenti e di notevole importanza, difatti le faglie che bordano il bacino di Sibari sui lati sono lineamenti a carattere regionale spesso riattivati, con componenti transpressive e transtensive nei diversi periodi.

L'apertura del bacino, avvenuta presumibilmente in modo repentino in termini geologici, ha causato l'accumulo di sequenze deposizionali pleistoceniche, mai così spesse altrove, caratterizzate da ripetizioni cicliche di episodi argillosi che separano terreni più sabbiosi o in alcuni casi conglomeratici .

Entrambi i fianchi del bacino di Sibari, sia verso Sud (all'interno del permesso F.R26.AG) che verso Nord (all'interno del permesso F.R30.AG), contengono quindi una serie di strutture analoghe di interesse minerario che si sviluppano in maniera abbastanza diffusa ed omogenea.

Si tratta di una serie di trappole di natura prevalentemente stratigrafica che si formano, o in corrispondenza di chiusure per onlap o per giustapposizione di terreni diversi ad opera



di unconformities alquanto diffuse nelle sequenze in oggetto. Le trappole si concentrano verso i lati del bacino lungo trend orientati NW-SE o laddove è presente una strutturazione che ha invertito anche debolmente la configurazione del bacino originario di sedimentazione. Per i due permessi, essendo accomunati dal medesimo tema esplorativo, è stato pertanto presentato un programma lavori unitario, che prevedeva la perforazione del pozzo Fausta 1 Dir nel permesso F.R26.AG perforato nel 2000 e risultato mineralizzato a gas.

L'obiettivo del sondaggio era rappresentato da una serie pleistocenica porosa, deposta in trasgressione sui fianchi di una struttura messiniana, costituita da livelli di sabbie intercalate ad argille che vanno in parte rastremandosi a pinch-out verso la zona di culmine, ed in parte, nella porzione soprastante, risultano essere debolmente strutturati dalla sottostante culminazione messiniana (Fig. 5)

L'esito positivo del sondaggio ha validato il tema di ricerca relativo al bacino di Sibari e consentirà di estendere la ricerca alle trappole già localizzate nel permesso F.R30.AG.

2. ATTIVITÀ SVOLTA E RISULTATI

Le attività esplorative ed i relativi studi condotti ad oggi, vengono qui di seguito elencati:

2.1 Reprocessing

- ATTIVITA' GEOFISICA PREGRESSA

Nel '92 è stato avviato uno studio sperimentale di reprocessing finalizzato all'ottimizzazione dei parametri geofisici che sono stati poi utilizzati, nel '95, per riprocessare un gran numero di linee sismiche on e off-shore omogeneamente distribuite tra tutti i permessi del progetto Calabria.

- ATTIVITA' PRIMO PERIODO DI VIGENZA

Reprocessing di 8 linee appartenenti al rilievo DR74 per un totale di 121 km, 90 dei quali all'interno di questo permesso. Tipo di rielaborazione: stack + migrata a scala ridotta; migrata a scala compressa. (Digicom 1996)

2.2 Acquisizione

- ATTIVITA' PRIMO PERIODO DI VIGENZA

Acquisizione + processing del rilievo sismico 2D (F 98) per definire alcuni lead individuati nell'area (286.9 km totali; 254.61 km in piena copertura, distribuiti sui due permessi F.R26.AG e F.R30.AG. Tipo di processing: pre stack time migration. (Western 1998)

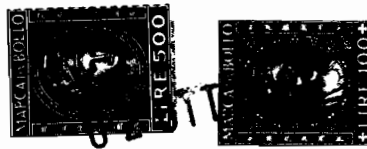
2.3 Perforazione

- ATTIVITA' DI PERFORAZIONE PREGRESSA

Nell'area del permesso non sono stati perforati pozzi esplorativi.

- ATTIVITA' PRIMO PERIODO DI VIGENZA

FAUSTA 1 Dir. – Fig. 6



Gli obblighi di perforazione sono stati assolti mediante il sondaggio esplorativo Fausta 1 Dir che ha raggiunto la profondità di 3113 m MD (2162.5 m TVD - Fig. 4). Dal punto di vista minerario il sondaggio ha rinvenuto una successione caratterizzata da sottili laminazioni sabbiose mineralizzate a gas. La particolarità della sequenza, in termini di spessore dei livelli, non permette una caratterizzazione mineraria quantitativa in termini di saturazione in acqua degli stessi. Si è proceduto, quindi, ad una Thin Layer Analysis che, integrata al dato gas registrato in perforazione, ha permesso la determinazione di un Net Pay ed una stima di porosità dei livelli mineralizzati.

La serie indiziata è stata testata con 3 prove di produzione; la prima (2489 – 2520 mMD), che è stata effettuata su di un intervallo caratterizzato da un buon effetto gas sul log sonico, buone manifestazioni in fase di perforazione, ma scarsi indizi di mineralizzazioni sui restanti logs, ha in parte confermato quest'ultima analisi. Infatti, pur essendo stata interrotta per motivi tecnici, ha evidenziato mineralizzazione a gas ($Q_{gas} \max = 19600$ Smc/g) in una facies con caratteristiche petrofisiche scarse; la seconda prova (2100 – 2145 mMD), che ha erogato gas per una $Q_{max} = 7500$ Smc/g non è da considerarsi attendibile in quanto l'intervento di frack pack eseguito sulla formazione ha indotto danneggiamento nella stessa, non consentendone lo spurgo. Per valutare il potenziale produttivo della serie indiziata a gas, si è eseguita una terza prova (1987 – 2030 mMD) in un intervallo con i responsi dei log di pozzo simili a quelli della sezione investigata dal test 2. Il risultato della prova, condotta senza frack pack, ma con tecnica pre-packed screens, è stato positivo; si è infatti registrata una Q_{gas} massima di 75000 Smc/g che è stata limitata all'erogazione con duse da 1/4" per prevenire il potenziale arrivo di sabbia.

3. LAVORI ESEGUITI ED INVESTIMENTI SOSTENUTI

- Rapporto ambientale e relazione tecnica relative all'istanza di permesso.
- Relazione tecnica sui risultati della rielaborazione effettuata e della conseguente interpretazione sismica. (1996)
- Conversione in profondità, retrodeformazione e modellizzazione grav-mag su 3 profili regionali sismici (1997):
 - Profilo "B": merge delle seguenti linee sismiche
DR77-009/DF80-25/DR67-27/F75-089.
 - Profilo "C": merge delle seguenti linee sismiche
ROS-3/DE14EXT/F75-087.
 - Profilo "F": merge delle seguenti linee sismiche
TER-5/DR539SW/DR539/F75-099.

Mappe prodotte:

- Near Top Flysch Pre-Messiniari (isocrone migrate) in seguito al reprocessing del 1996.
- Top Piattaforma Apula: isocrone migrate+mappa in profondità nell'area del Lead Filò in seguito al rilievo 2D del 1998.
- Prospect Filò: Valutazione di fattibilità e preventivo costi di perforazione.(20-11-98).
- Relazione tecnica allegata all'istanza di autorizzazione all'esecuzione di un programma lavori unitario relativo ai permessi F.R26.AG ed F.R30.AG.



- Sondaggio Fausta 1 Dir (Perforazione + Accertamento + Chiusura mineraria)

Gli investimenti complessivi, durante il primo periodo di vigenza del Permesso F.R30.AG, ammontano ad un totale di **45,376 Miliardi Lit.**

4. CONCLUSIONI

Come è stato precedentemente descritto, un unico tema esplorativo caratterizza i due permessi F.R26.AG ed F.R30.AG. La stessa tipologia di trappola indagata dal sondaggio Fausta 1 Dir. è riscontrabile lungo un trend anche sul lato Nord del bacino di Sibari nell'area a cavallo tra i due permessi. Il risultato positivo della campagna di esplorazione, culminata con la perforazione del pozzo, ha pertanto confermato l'esistenza di un interessante potenziale minerario residuo distribuito prevalentemente lungo i bordi del bacino.

L'area è infatti caratterizzata da una serie di trappole stratigrafiche evidenziabili da anomalie di ampiezza del segnale sismico localizzate nella medesima serie clastica pleistocenica mineralizzata, attraversata da Fausta 1 Dir..

Il carattere stratigrafico delle trappole rende necessaria l'esecuzione di una serie di studi mirati alla riduzione del rischio minerario associato a questo tipo di accumuli; durante il primo periodo di proroga, al fine di definire un prospect perforabile, verranno pertanto eseguite le seguenti attività:

- Interpretazione e valutazione di dettaglio delle aree indiziate.
- Estrazione degli attributi della traccia sismica (ampiezza, fase, frequenza e coerenza).

Nell'area coperta dal permesso in oggetto, come accennato in precedenza, è stato finalizzato un ulteriore prospect avente come obiettivo la ricerca di olio nei carbonati della piattaforma Apula; la complessità strutturale dell'area unitamente alla profondità dell'obiettivo ed alla mancanza di pozzi di taratura nelle immediate vicinanze della struttura indiziata, rendono anche in questo caso necessaria l'esecuzione di una serie di ulteriori studi mirati alla riduzione del rischio minerario.

Questi studi verranno impostati sui risultati di due progetti di acquisizione sismica / reprocessing attualmente in corso nell'area:

- Reprocessing di 900 km di linee sismiche 2D localizzate nel bacino di Sibari (82 km nel permesso F.R30.AG).
- Acquisizione + processing di 1000 km di linee sismiche 2D nei vicini permessi F.R34.AG ed F.R37.AG.

Durante il primo periodo di proroga questi nuovi dati verranno interpretati ed elaborati al fine di comprendere e dettagliare ulteriormente il prospect Filò.

5. PROGRAMMA LAVORI ED INVESTIMENTI

Secondo quanto già anticipato al capitolo precedente, il Programma Lavori ed Investimenti per il Primo Periodo di Proroga del Permesso F.R30.AG, è schematizzato come segue:

- **Studi Geofisici**

Al fine di analizzare ulteriormente le aree indiziate, verrà effettuata una analisi di dettaglio degli attributi della traccia sismica (ampiezza, fase,



frequenza e coerenza), finalizzata all'ottimizzazione dei dati sismici in nostro possesso.

- **Interpretazione sismica**

Re-interpretazione di dettaglio del grid sismico 2D alla luce dei risultati geologici dei sondaggio Fausta 1Dir. e del reprocessing di 82 km di linee 2D, finalizzata alla migliore comprensione dei Prospect già individuati nell'area ed alla ricerca di nuove strutture di interesse geominerario.

- **Perforazione**

In base ai risultati ottenuti mediante le attività sopradescritte, verrà definita l'ubicazione di un sondaggio esplorativo con obiettivo a gas nei terreni plio-pleistocenici, ad una profondità prevista di circa 2500 – 3000 metri. Qualora, in funzione degli ulteriori studi, si verificasse la fattibilità tecnico-economica della perforazione del prospect Filò, verrebbe perforato un pozzo ai carbonati apuli con profondità di circa 4000 – 5000 metri per un investimento stimato di circa 40 Mld di lire.

Gli investimenti previsti per l'attuazione del Programma Lavori descritto sopra, sono quindi sintetizzati nella tabella seguente:

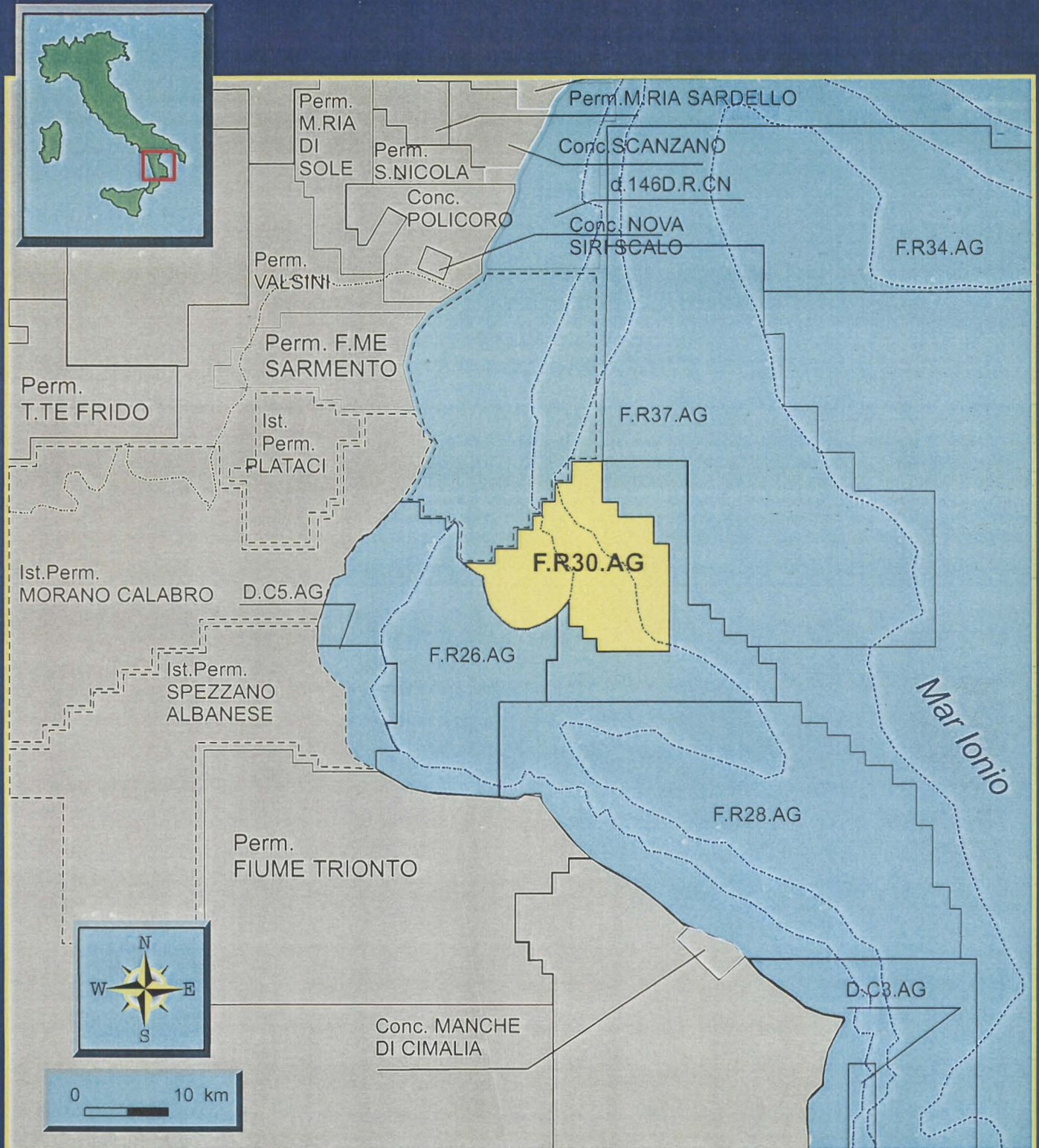
Attività	Costo previsto (M Lit)	Costo previsto (k€)
Studi Geofisici	100	51
Interpretazione sismica	150	77
Rilievo di fondale	170	88
Pozzo esplorativo	20000	10330
Totale Investimenti	20420	10546

Preparato da: Dr. A. Bergamaschi

Controllato da: Dr. S. Scotto di Minico

CARTA INDICE

CALABRIA OFFSHORE - - F.R30.AG

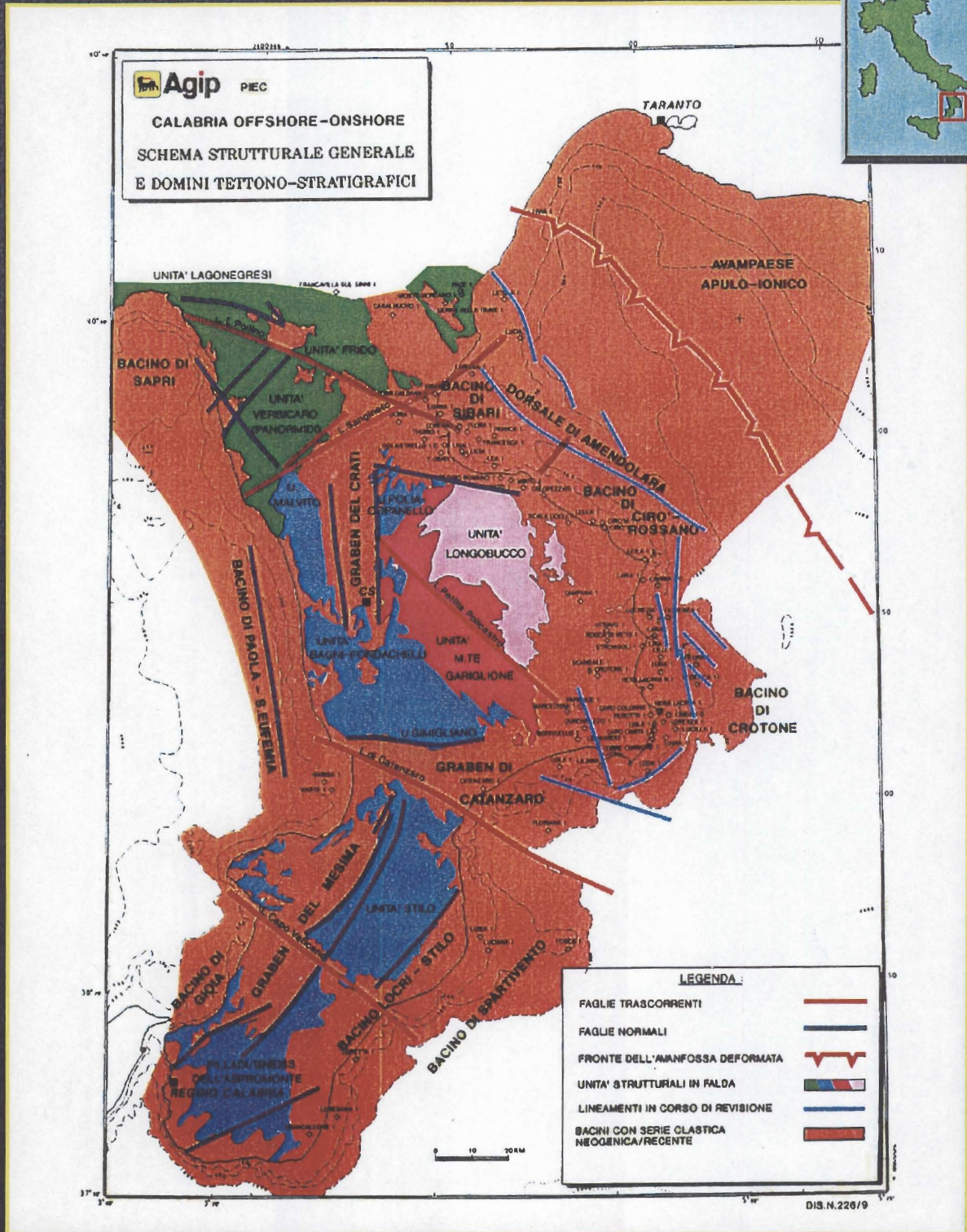


H:\Piec_Area\Cala\Cala054.1.cdr



CALABRIA OFFSHORE - ONSHORE

SCHEMA STRUTTURALE GENERALE E DOMINI TETTONO - STRATIGRAFICI



H/11Soncini file: Bergamaschi-Calabria.cdr

Fig. 2



ISOBATE - TOP PIATTAFORMA APULA

Equidistanza: 50 m Piano Riferimento: L.M.

CALABRIA ONSHORE - Permesso F.R30.AG

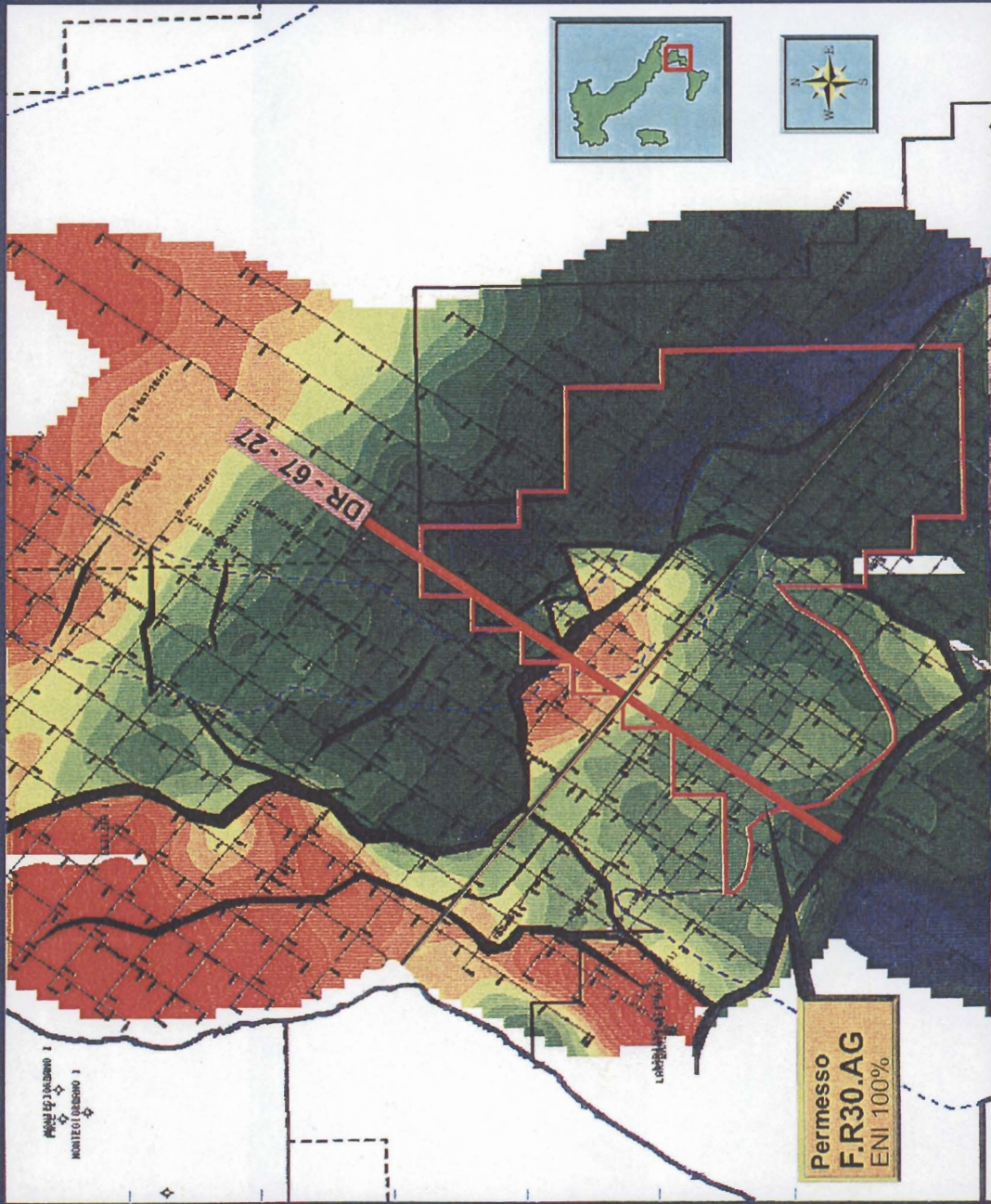


Fig. 3



Luglio 2001

Eni Divisione Agip - AESB

File : H \ Piec_area \ CALA \ Cata055-1.cdr



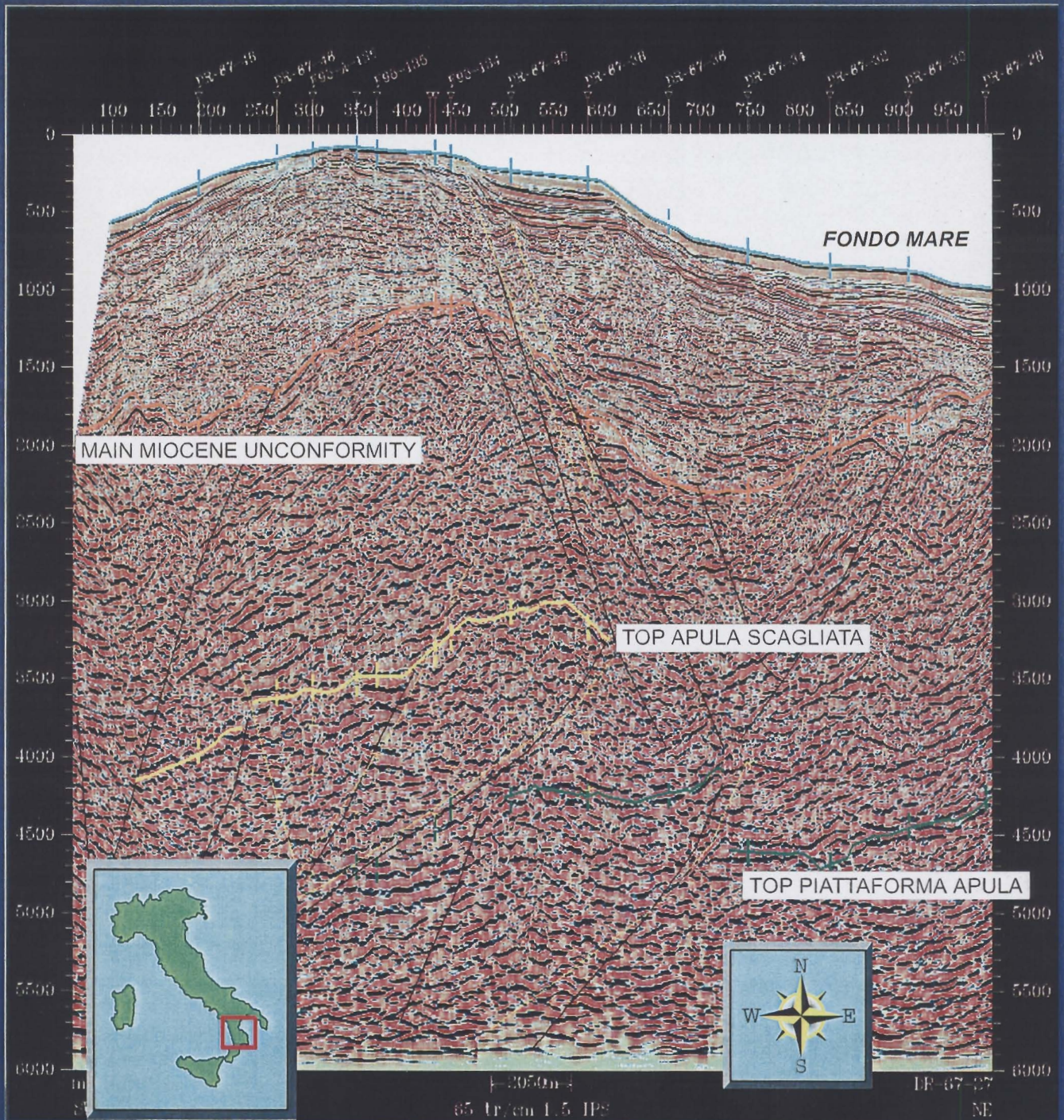
Prospect FILO'

CALABRIA OFFSHORE- Permesso F.R30.AG

Linea Sismica DR - 67 - 27

SW

NE



H:\Piec_Area\Cala\Cala057-1.cdr





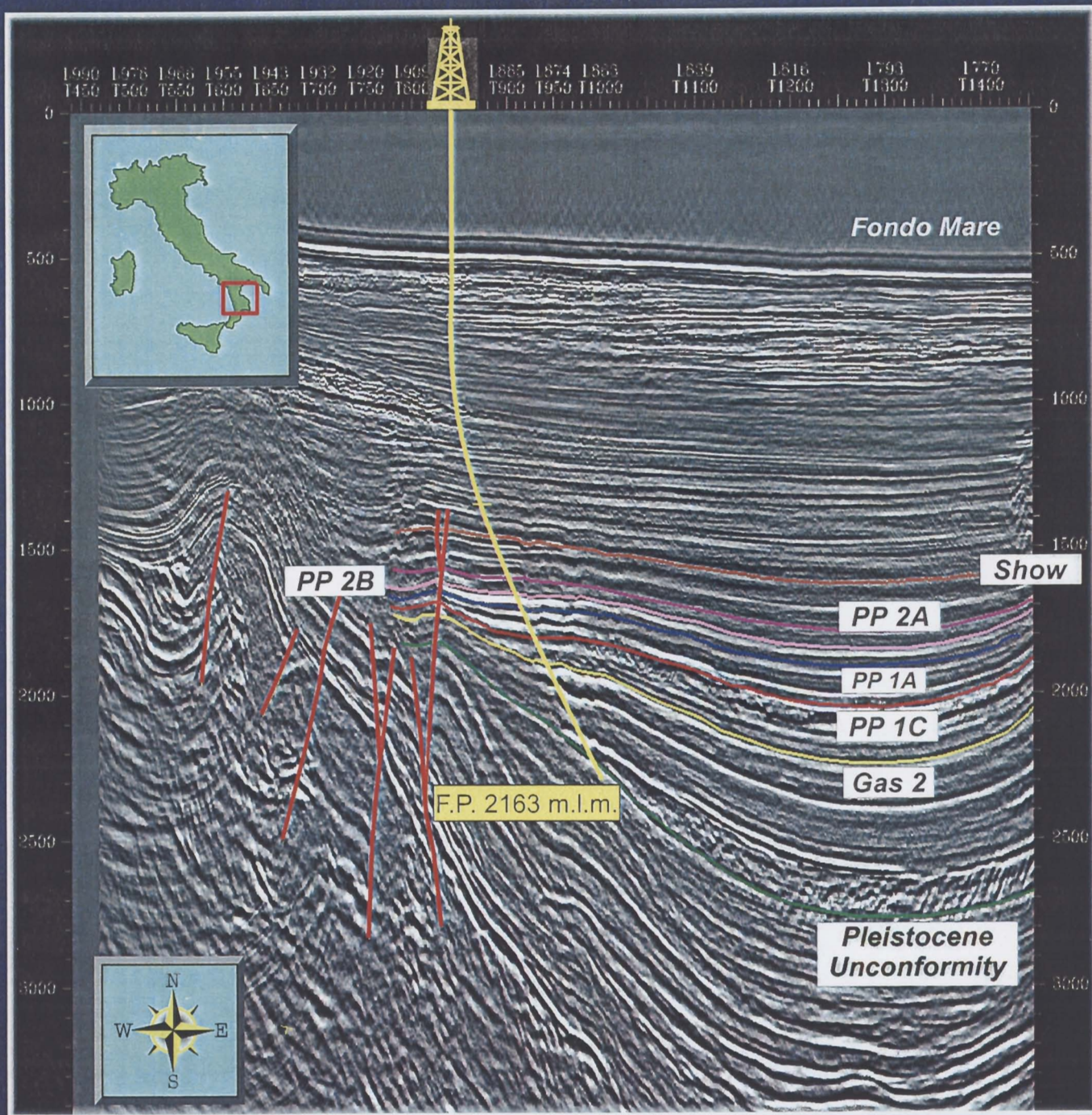
ARBITRARY LINE

Permesso F.R26.AG - Pozzo FAUSTA 1 Dir

SW

FAUSTA 1 Dir

NE



H:\Piec_Area\Cala\Cala056-1.cdr



POZZO FAUSTA I DIR

PROFILO LITOSTRATIGRAFICO PREVISTO VS. EFFETTIVO

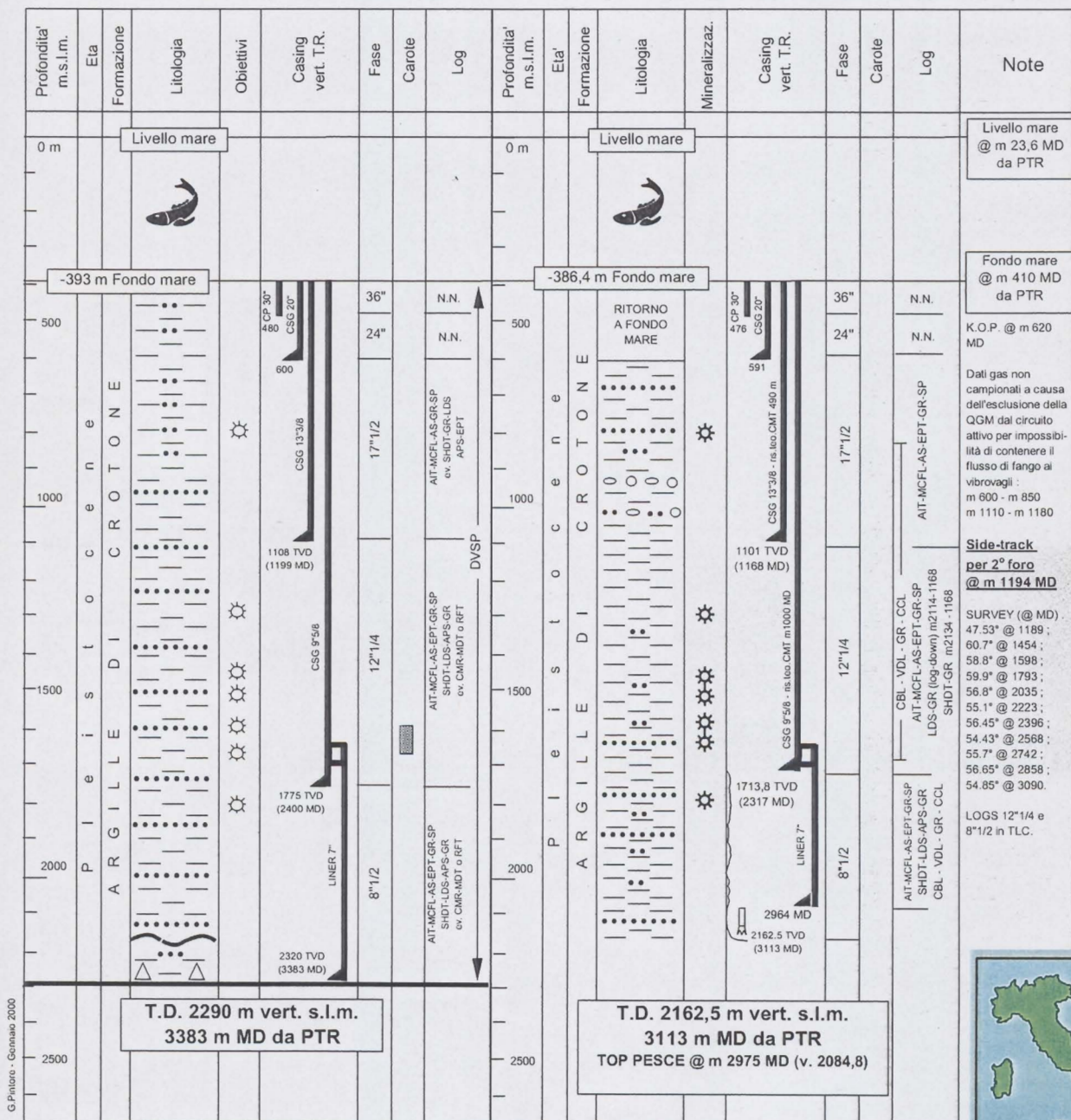


Location: off-shore Calabria - Zona 'F' - circa 9 Km a Est di Sibari
 Obiettivo: livelli sabbiosi +/- sottili della serie 'Argille di Crotone'
 Permesso: F.R26.AG
 Impianto-contrattista: Zagreb 1 - CROSCO LDT
 Mudlogging: GEOLOG - Wireline logging: SCHLUMBERGER

T.D. programmata : 3383 m MD da PTR (TVD= 2313.6 m)
 Inizio perforazione : 5 Febbraio 2000 (inizio side-track)
 Fine perforazione : 26 Febbraio 2000.
 Tavola rotary : 23.6 m s.l.m.
 Fondo mare : -386.4 m s.l.m.
 Top housing 18"3/4 da PTR : 407.8 m

Previsioni

Risultati



POZZO TAPPATO ED ABBANDONATO

