



**Concessione C.C4.EO**  
**STATO DELLE CONOSCENZE**  
**DEL CAMPO DI MILA**  
**STUDI REGIONALI**

Milano, Dicembre 1997



## Indice.

<b>Premessa.</b> .....	2
<b>Conclusioni.</b> .....	4
<b>Discussione.</b> .....	6
<b>1. Geologia del reservoir Mila Member &amp; Noto Formation.</b> .....	6
<b>2. Inquadramento tettonico dell'area.</b> .....	8
<b>3. Giacimento di Mila.</b> .....	10
<b>3.1 Petrofisica del Reservoir.</b> .....	11
<b>3.1.1 Porosità da carote.</b> .....	11
<b>3.1.2 Porosità da <i>log</i>.</b> .....	12
<b>3.1.3 Permeabilità.</b> .....	12
<b>3.2 Assorbimenti e perdite di circolazione.</b> .....	12
<b>4. Giacimento di Irminio.</b> .....	14
<b>4.1 Petrofisica.</b> .....	14
<b>4.2 Perdite di circolazione e assorbimenti.</b> .....	16
<b>4.3 Capacità produttiva.</b> .....	16
<b>5. Esempi di evidenze tettoniche dai pozzi dell'area.</b> .....	17
<b>6. Impegni di lavoro.</b> .....	18
<b>Allegato. Attività di studio svolta nel periodo 1988-1997</b> .....	19



## **Premessa.**

Una serie nutrita di studi e di interpretazioni geologiche, spesso tra loro contraddittorie, hanno tentato negli anni trascorsi di giungere ad una precisa definizione del giacimento di Mila (si veda, al proposito, quanto riassunto nell'allegato inserito a fine relazione).

Il consuntivo di questa attività di analisi, in ragione della particolare natura dell'area in esame, non può dirsi definitivo, né si può affermare che il materiale ed i dati raccolti possano essere, oggi, inquadrati in un contesto coerente e di chiara comprensione.

Tra le notevoli incertezze catalogate emerge il fatto incontestabile di una manifestata e sicura presenza di mineralizzazione ad olio leggero intrappolato in una serie carbonatica caratterizzata da una forte tettonizzazione e da brusche variazioni di facies.

La complessità del difficile quadro geologico è accentuata dalla notevole diffusione di rocce vulcaniche ripetutamente presenti, caratterizzate da spessori importanti e assai variabili, nella serie che costituisce la copertura.

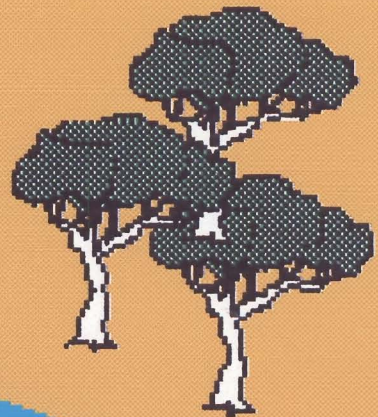
La continuità del tema di Mila è stata accertata estendersi verso la terraferma dalla scoperta del giacimento di Irminio sul quale sono già stati perforati tre pozzi che hanno rinvenuto mineralizzazione ad olio con caratteristiche simili a quelle dell'olio prodotto dal giacimento di Mila.

Nell'ambito della Concessione, tra i giacimenti di Mila e di Irminio, si deve inoltre segnalare che rimane imperforata la struttura del prospect Irma, già individuata sismicamente nei precedenti studi.



RAGUSA

IRMINIO



IRMA

MILA



*Canale di Sicilia*



fornirà circa l'esattezza della corrente interpretazione geologica dell'area.

- L'ulteriore proroga per un periodo di circa due anni dell'attuale Concessione C.C4.EO potrebbe permettere, nel caso di successo delle operazioni in corso nella Concessione limitrofa di Irminio, di riprendere le attività di accertamento anche per il campo di Mila.
- L'acquisizione di ulteriori conoscenze dell'aspetto del trend Mila - Irminio potrebbe portare ad una migliore definizione del prospect Irma.



## Conclusioni.

- Si deve ritenere verificata una perfetta omogeneità tra le caratteristiche intrinseche dei reservoir ricavate dai pozzi del campo di Mila e di quello di Irminio.

Le principali caratteristiche comuni ai due campi possono essere così riassunte:

- a) L'appartenenza ad una medesima **Unità geologica** (Mila Member);
  - b) La **presenza di olio** producibile provata solo nei **Calcari**;
  - c) La presenza di **Dolomie basali** saturate ad acqua o caratterizzate da altissima  $S_w$ ;
  - d) La **porosità di matrice** compresa in un range ristretto (1,5 - 3,5 %);
  - e) La **permeabilità** che sembra legata alla sola presenza di **microfratture**;
  - f) La **discontinuità dei reservoir**, che è provata nel campo Mila ed è sospetta nel Campo Irminio (composizione del gas di soluzione separato nell'effluente del pozzo Irminio 1 diverso da quello separato al pozzo Irminio 3).
- Quanto sopra aveva condotto in passato a congelare lo sviluppo dei due campi a causa di una interpretazione geologica basata sui soli dati dei pozzi e da una interpretazione sismica non univoca. Il dato statistico, inoltre, non supportava la presenza di olio nelle dolomie per le quali, sismicamente, non si riusciva a individuare una risalita strutturale
  - I dati recentemente acquisiti sulla Concessione di Irminio e le nuove tecnologie di elaborazione del dato sismico ultimamente adottate, sembrano aver modificato le precedenti interpretazioni al punto da condurre alla ubicazione e alla perforazione di un ulteriore pozzo di accertamento e coltivazione.
  - Si ritiene indispensabile, prima di procedere al rilascio della Concessione C.C4.EO, acquisire le informazioni qualitative che la ricerca in corso nel vicino giacimento di Irminio



Anche nel caso del giacimento di Irminio ci si è trovati ad interpretare una difficilissima situazione geologica ed il quadro complessivo dell'estensione mineraria è rimasto a lungo incerto ed indefinito. I risultati della messa in produzione dei pozzi avevano, infine, manifestato l'impossibilità di produrre economicamente il giacimento a causa dell'innalzarsi improvviso e incontrollato della produzione di acqua di strato.

Solo recentemente le nuove tecnologie di elaborazione del dato sismico sembrano aver modificato le precedenti interpretazioni ed hanno portato alla perforazione di un nuovo pozzo di accertamento e coltivazione nell'area del campo di Irminio.

Lo stretto legame esistente tra i giacimenti di Mila ed Irminio è tale che risulta impossibile disgiungerne l'approccio interpretativo, pertanto i risultati acquisiti nel campo di Irminio potrebbero rivelarsi molto utili per una comprensione definitiva del campo di Mila.



## Discussione.

### 1. Geologia del reservoir Mila Member & Noto Formation.

Il reservoir è costituito da costruzioni algali calcareo-micritiche (spessori variabili tra 1 e pochi metri) depositatesi su paleoalti della "Gela Fm" [già Taormina] che rappresenta il basamento dolomitico triassico.

Tale facies è stata definita come *Mila Member* ed è stata considerata come variazione laterale della formazione "Noto" costituita essenzialmente da depositi bacinali di marne, argille e sottili intercalazioni calcaree. In particolare:

#### "MILA Member"

All'interno del Membro Mila, nel corso di studi petrofisici di laboratorio sulle carote recuperate, sono state riconosciute tre distinte facies:

1. una facies conglomeratica;
2. una facies laminare algale/stromatolitica;
3. una facies cripto algale.

La 1. è stata interpretata come una facies più profonda con sedimenti depositi alla base di aree "reefoidali" (talus).

La 2. come facies intermedia dove letti algali trattenevano sedimenti micritici dando luogo a sedimenti di aspetto laminare.

La 3. come una facies più alta, in zona intertidale o debolmente subtidale dove localmente si formarono edifici (domi) algali con spessori unitari di 1 metro o più.

#### "NOTO Formation"

Lateralmente il Membro "Mila", sfuma in sedimenti più bacinali comprendenti argilliti sapropelitiche ed intercalazioni di calcari marnosi laminari ed argilliti. Le argilliti sono





state interpretate come sedimenti di bacino asfittico con periodiche immissioni di fanghi calcarei (in seguito talvolta dolomitizzati) rimossi dalla vicina piattaforma durante periodi di tempesta.



## 2. Inquadramento tettonico dell'area.

L'area investigata è stata interessata da ripetute ed intense fasi tettoniche documentabili per mezzo di ricostruzioni stratigrafiche basate su tutti i pozzi delle due concessioni, almeno a partire dal Trias.

La difficoltà intrinseca della ricostruzione geofisica è legata al fatto che la sismica fotografa l'assetto attuale dei terreni "mascherando" i movimenti relativi che si sono succeduti nel corso delle ere geologiche.

Sono distinguibili almeno quattro fasi tettoniche importanti delle quali la più antica è responsabile del dislocamento della piattaforma dolomitica (F.ne Gela già Taormina).

Riprese successive sono state evidenziate durante il Trias Superiore e il Giurassico Medio. Ultima (a scala di fenomeno regionale) è la fase Terziaria che durante il Cretaceo Superiore e l'Eocene ha visto l'apertura del Canale di Sicilia. Durante le varie fasi tettoniche, a complicare il quadro già complesso, si sono manifestati ripetuti e intensi fenomeni vulcanici (principalmente durante la fase giurassica) con deposito di enormi "edifici" e colmatazione di talune aree depresse (si veda ad esempio il vulcanismo attraversato dal pozzo Mila 3).

Il fenomeno più appariscente, chiaramente visibile sismicamente e controllato dai pozzi, è rappresentato dalla imponente faglia trascorrente orientata ENE-WSW lungo il bordo orientale della quale si sono evidenziate le strutture di Mila, Irminio ed al centro, il prospect Irma. La tettonica distensiva artefice della apertura del Canale è invece responsabile dello sprofondamento di Mila nei confronti di Irminio ed a causa della quale gli stessi terreni (Reservoirs Mila Mbr) si rinvengono qui ribassati di circa 1200 metri.

A questi fenomeni di scala continentale sono associati movimenti locali che sono quelli che hanno determinato disturbi apprezzabili solo a scala di giacimento.

Dal momento che il Membro Mila, è costituito da facies sensibili anche a piccole differenze batimetriche che, per ossigenazione e moto ondoso, hanno permesso od impedito la formazione degli *algal mound* (tappeti algali), della distribuzione di elementi fini (micriti) o la de-





**Rappresentazione 3D dei campi di Mila ed Irminio**

**Irminio**

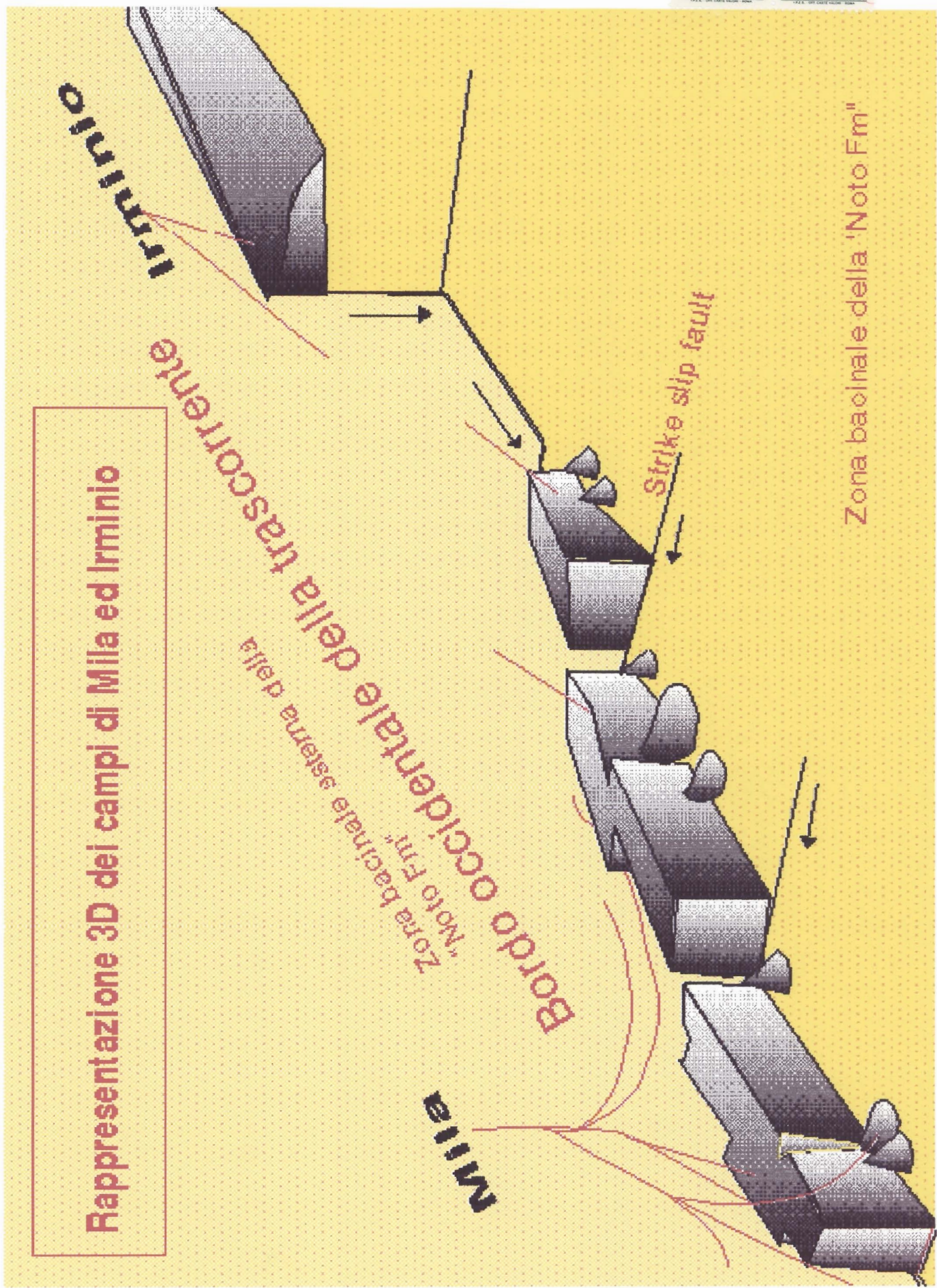
**Bordo occidentale della trascorrente**

Zona bacinale estrema della "Noto Fm"

**Mila**

Strike slip fault

Zona bacinale della "Noto Fm"







posizione (in assenza totale di energia) di argille nere (bacino asfittico), si può immaginare quanto sia stata determinante la presenza anche di faglie minori, con rigetti da metrici a decametrici, oltre alla vistosa e dominante presenza delle faglie maggiori.



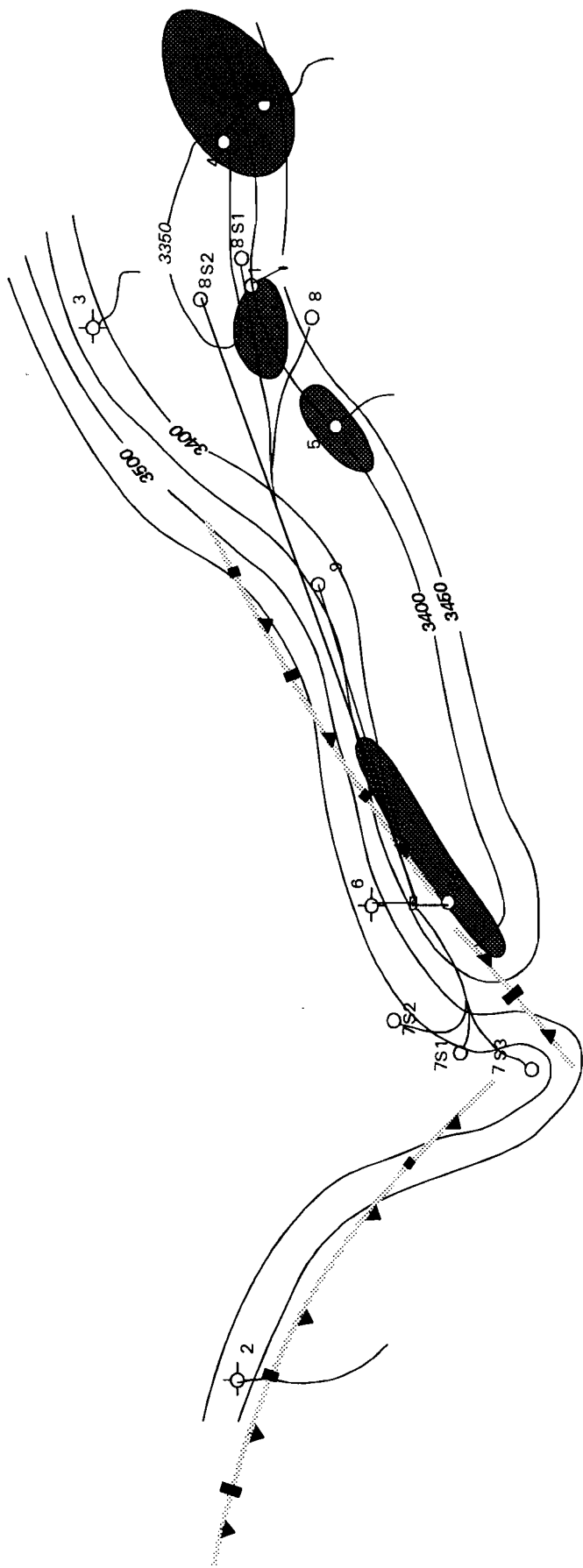
### 3. Giacimento di Mila.

Il campo di "Mila" (Concessione C.C4 EO) è situato nell'off shore siciliano a circa 5 chilometri dalla costa di Marina di Ragusa in profondità d'acqua di circa 70 metri ed ad una dozzina di chilometri dal campo di Irminio.

La scoperta risale al 1978, quando fu perforato e provato il pozzo "Mila" 1.

Sul campo sono stati perforati, in seguito, altri 14 pozzi (alcuni come side track) ma solo i pozzi 4, 4S, 5 e 6S, sono risultati produttivi; il pozzo 8S2, ha incontrato il reservoir in facies tight. Gli altri non hanno incontrato il reservoir ma sono rimasti nella facies bacinale della "Noto Fm" e pertanto sono risultati *dry*.

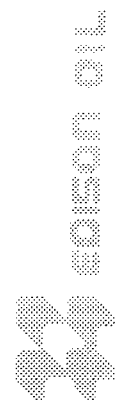
Pozzo	Anno	Profondità Finale		Esito
		Misurata	TVD ssl	
1	1978	3640	3610	olio
2	1978	3880	3856	<i>dry</i>
3	1979	3675	3638	<i>hydrocarbon shows</i>
4	1979	3686	3643	olio
4s	1986	3669	3560	olio
5	1979	3675	3644	olio
6	1981	3675	3654	<i>dry</i>
6s	1981	3589	3536	olio
7/7s1	1983	3730	3641	<i>dry</i>
7s2	1984	3657	3536	<i>dry</i>
7s3	1984	3830	3735	<i>dry</i>
8	1984	3902	3545	<i>dry</i>
8s1	1984	4029	3580	<i>dry</i>
8s2	1985	3979	3553	<i>tight</i>
9	1985	3789	3663	<i>dry</i>



1 km



Concessione C.C4 EO  
Campo MILA  
TOP FORMAZIONE NOTO





### 3.1 Petrofisica del Reservoir.

Come risultato della combinazione di fenomeni tettonici e sedimentari, il Reservoir risulta costituito da *torri* calcaree, fratturate, costruite su un basamento comune dolomitico, circondate e ricoperte da una formazione essenzialmente impermeabile.

Il giacimento risulta pertanto frazionato in *pools* indipendenti : uno interessato dal pozzo 6S; un secondo interessato dai pozzi 4 e 4S ed un terzo (praticamente tight) interessato dai pozzi Mila 1, 5, 8S2 (I pools dei pozzi Mila 6S e 4 - 4S sono stati interessati da una fase di "*early production*").

#### 3.1.1 Porosità da carote.

Nel campo sono stati carotati nel reservoir 3 pozzi ( "Mila" 4, 5 e 6S); dalle carote sono stati ricavati 183 *plug* ed i risultati delle analisi di laboratorio sono stati i seguenti:

Porosità<sub>media</sub> = 1,48%

Porosità<sub>modale</sub> = 0,90%

Porosità<sub>mediana</sub> = 1,30%

Da tali indicazioni si ricava una porosità attribuibile, essenzialmente, alla matrice, estremamente bassa e stimabile pari a circa 1,5%.

Le analisi di routine del pozzo 6S forniscono valori di *average porosity* pari a 2,1% (questi valori non sono corretti per *overburden pressure* e perciò sono da ritenere ottimistici; del resto, sono i valori più alti riscontrati nel campo. Valori più alti sono stati misurati solo su campioni prelevati nelle dolomie basali della F.ne Gela (in acqua).



### 3.1.2 Porosità da *log*.

Sul pozzo Mila 6S sono state condotte due elaborazioni *log*: GLOBAL® e CORIBAND®. I valori emersi da GLOBAL (1,7%) appaiono i più attendibili in quanto si confrontano meglio con quelli delle carote (2,1%) mentre i valori da CORIBAND (0,82%) che bene si correlano con i valori dei pozzi Mila 4 (0,99%) e 1, sembrano troppo conservativi.

I risultati del CORIBAND del pozzo 5 (porosity 3,5%) non sono ritenuti attendibili.

### 3.1.3 Permeabilità.

I valori di  $K_{\text{core routine}}$  di matrice (permeabilità all'aria) sono generalmente compresi, nei *plug* esaminati, tra 0,16 ed eccezionalmente 3 mD (valore medio  $< 1$  mD).

Sono state tentate dai Laboratori CoreLab anche analisi speciali (pozzo Mila 4) con nessun risultato: infatti le analisi *water flood* non sono riuscite a causa della permeabilità troppo bassa.

Da queste analisi risulta che la permeabilità relativa all'olio  $K_{\text{olio}} < 0,01$  mD, cioè almeno 25 volte più bassa della  $K_{\text{aria}}$  misurata sugli stessi *plug*.

Le curve di capillarità mostrano che si inizia ad avere mobilità solo sopra ai 15 Kg/cm<sup>2</sup>, per arrivare a circa il 40% di fase mobile a 140 Kg/cm<sup>2</sup> di pressione di iniezione.

Le permeabilità misurate durante le prove,  $K_{\text{test}}$ , valutate nei pozzi Mila 4 e 5 sono invece comprese tra 10 e 50 mD.

Da quanto esposto, si deduce che la matrice è da ritenere pressoché impermeabile e quindi con scarsissima capacità produttiva.

Tutta la produzione sembra legata alla presenza di microfratture.

### 3.2 Assorbimenti e perdite di circolazione.

Come indizi di permeabilità si ricordano le perdite di circolazione e gli assorbimenti nei vari pozzi del reservoir:





- Pozzo 1    perduti ca. 8000 mc di fango. Assorbimenti non quantificabili.
- Pozzo 4    assorbiti ca. 55 mc di fango
- Pozzo 5    assorbiti ca. 48 mc di fango
- Pozzo 6s   perduti ca. 180 mc ed assorbiti ca. 71 mc di fango.



#### 4. Giacimento di Irminio.

Il giacimento è ubicato all'interno dell'omonima Concessione in provincia di Ragusa, comune di Scicli, poco distante dalla linea di costa (4 - 5 Km) in una stretta valle solcata dal fiume Irminio.

Alle informazioni derivate dai pozzi Mila, si possono aggiungere come complemento, le informazioni petrofisiche derivate dai *log* e dai carotaggi dei pozzi Irminio.

Si ricorda che i reservoirs dei due campi sono costituiti dal Mila mbr della F.ne Noto e che la distanza tra i due campi è di circa 12 Km, lungo l'allineamento determinato dalla trascorrente principale sul cui margine Est si sono impostate le costruzioni algali.

Sul campo sono stati perforati i pozzi di seguito elencati:

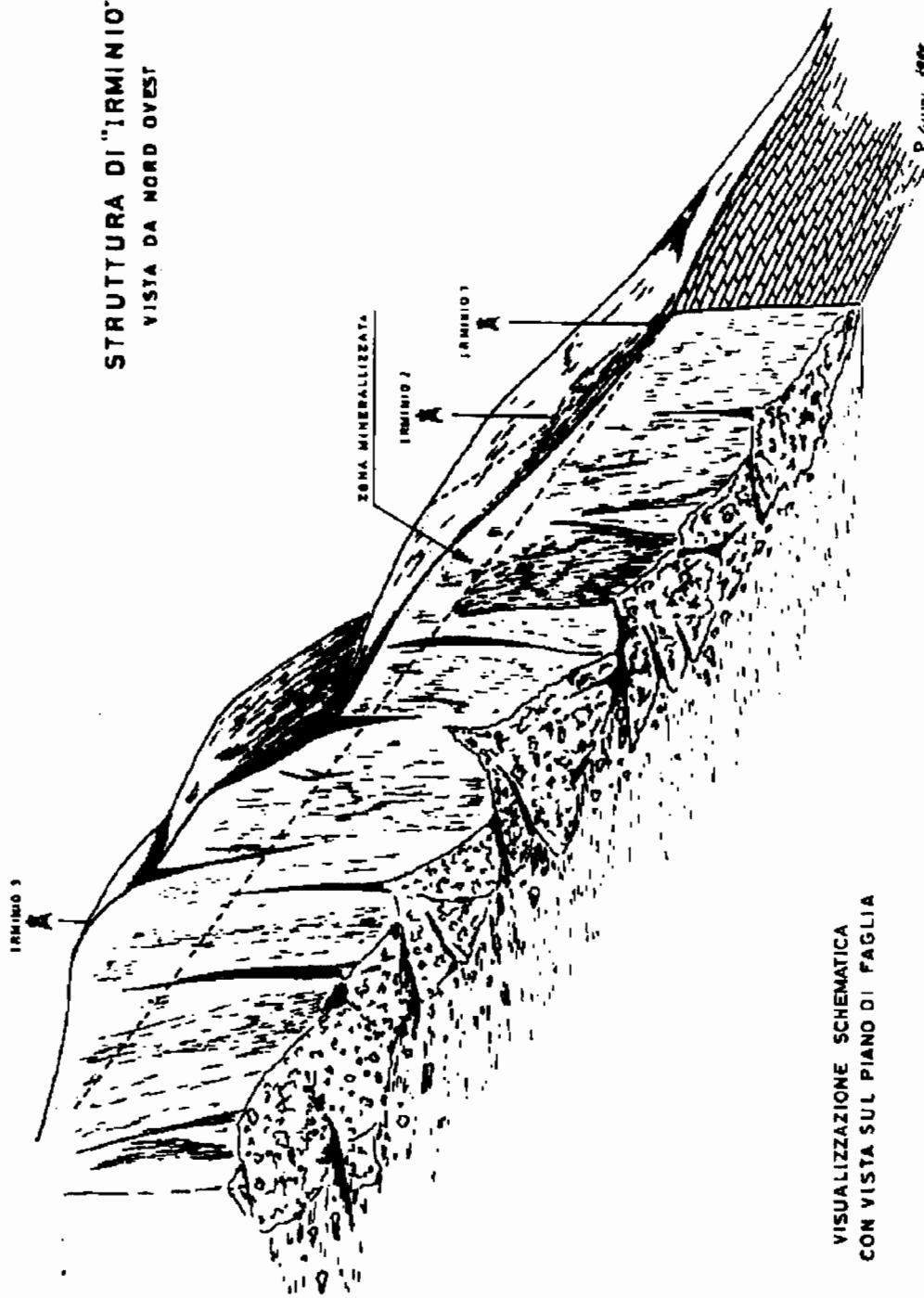
Pozzo	Anno	Profondità Finale		Esito
		Misurata	TVD ssl	
1	1982	2954	2904	Olio ad alta $S_w$
2	1984	2934	2803	Tracce olio - <i>water bearing</i>
2s	1984	2876	2622	<i>dry</i> (fuori struttura)
3	1987	2417	2298	olio
5	1993	2695	2467	<i>dry</i> (fuori struttura)
3ald1	1993	2419	2261	<i>dry</i>
3a ld1 +bis	1993	2400	2283	olio

##### 4.1 Petrofisica.

Nel campo sono state prelevate carote meccaniche sui pozzi 1, 2 e 3 per un recupero totale di circa 68 m. Nonostante la scarsa copertura dei carotaggi e la differente litologia incontrata dai pozzi 1 e 2 rispetto a quella del pozzo 3, la conoscenza acquisita su Mila e il buon accordo con i *log* elettrici, si ritiene che il reservoir sia sufficientemente caratterizzato.



**STRUTTURA DI "IRMINIO"**  
VISTA DA NORD OVEST



VISUALIZZAZIONE SCHEMATICA  
CON VISTA SUL PIANO DI FAGLIA



La caratterizzazione delle due litologie incontrate dai pozzi è estremamente ben definita. Mentre i pozzi 1 e 2 hanno incontrato litologie sostanzialmente dolomitiche (grain density rispettive = 2,826 e 2,824 gr/c<sup>3</sup>) il pozzo 3 ha una grain density calcarea pari a 2,703. La porosità ricavata dai *plug* mostrano valori medi di circa il 5% per la matrice dolomitica e valori di circa il 3,5% per la matrice calcarea. Questi valori si accordano bene con quelli dei *log* elettrici

Pozzo	$\phi$ log	$\phi$ core	Litologia
Irminio 1	7,6	5,0	dolomitica
Irminio 2		4,5	dolomitica
Irminio 3	3,3	3,5	calcarea

se pure con qualche riserva legata al basso numero di campioni e ai diversi metodi di valutazione osservati (per somma di fluidi e all'elio)

*Nota: i due metodi hanno fornito valori di porosità assai diversi (specie per i calcari del pozzo 3) dove il valore mediano varia tra 3,5 e 1,5%): Pur rimanendo su valori al limite dell'accuratezza delle misure, si è ritenuto che il valore minimo sia imputabile a fenomeni di adsorbimento riscontrati frequentemente in determinazioni di porosità all'elio in rocce a bassa porosità.*

La permeabilità ricavabile dai diagrammi K vs.  $\phi$  mostra valori compresi tra 0,1 e 6 mD (in campioni fratturati)

Concludendo, a parte la presenza di olio (se pure con alta Sw) riscontrato nella sezione dolomitica prossima al OWC nei pozzi Irminio 1 e 2, il reservoir è confermato (almeno quello Provato) limitato alla sola litologia calcarea ad alta radioattività. (N.B. nei pozzi Mila, il passaggio dolomia - calcare, coincide con il contatto O.W.C. e con il passaggio da rocce dolomitiche a radioattività normale a calcari radioattivi: In passato si era ipotizzata una relazione diretta tra calcari dedolomitizzati, mineralizzazione e radioattività).



#### 4.2 Perdite di circolazione e assorbimenti.

Irminio 1 Assorbiti 11 mc di fango

Irminio 2 Assorbiti 14 mc di fango

Irminio 3 Assorbiti 894 mc di fango e 611 mc di acqua. In approfondimento perdita totale stimata in 839 mc . Durante le varie fasi del pozzo 3A Id1 + bis sono stati persi 7594 mc di fluidi. Totale fluidi immessi in formazione circa 10000 mc.

#### 4.3 Capacità produttiva.

Le discrete capacità produttive mostrate dai pozzi e le informazioni di perforazione (perdite ed assorbimenti) combinate con le conoscenze petrografiche della matrice, portano a ritenere che per la sezione calcarea (che fino ad oggi sembra costituire essenzialmente il reservoir) la permeabilità sia collegata ad un sistema di microfratture.

La valutazione quantitativa di una porosità di frattura,  $\phi_{frac}$  , è estremamente difficile. Generalmente si può presupporre che essa sia ragionevolmente modesta e inferiore allo 0,5% ; non si può escludere (assumendo che sia associata ad una parte vacuolare residuo di un debole paleocarsismo peraltro obliterato da ricementazione e/o riempimento) che essa possa raggiungere valori massimi dell'1%.

Il confronto tra i valori di porosità *log* (totale) verso carote (essenzialmente matrice) suggerisce prudenza nell'assunzione di questo delicato parametro. Fratture importanti, presenti senza dubbio nella struttura, pur favorendo buone permeabilità non rappresentano certamente grosse capacità di "*storage*".



## 5. Esempi di evidenze tettoniche dai pozzi dell'area.

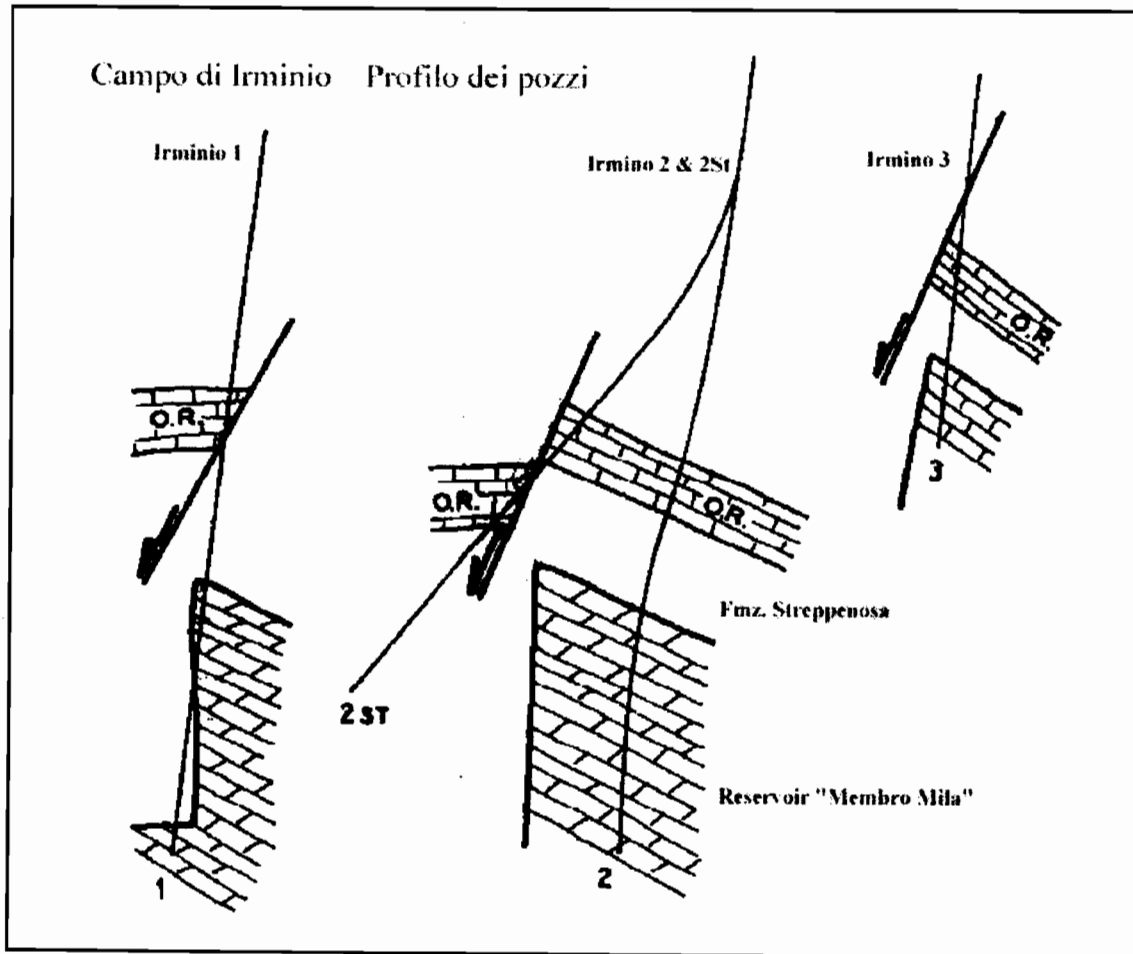
La notevole complessità tettonica dell'area è stata più volte evidenziata dai risultati dei pozzi perforati. Si vedano per esempio i profili dei primi tre pozzi di Irminio limitatamente al reservoir e alla copertura.

Come evidenziato nella figura che segue, i pozzi, che sembravano ben ubicati alla sommità del riflettore "Orizzonte Rosso" in massimo alto strutturale, trovavano una situazione assai diversa al di sotto dello stesso: il pozzo Irminio 1 entrava nel reservoir per uscirne poco dopo e, dopo un tratto di intercalazioni argillose, incontrava le dolomie basali; il pozzo Irminio 2ST usciva dal reservoir. Con la sismica 2D e le conoscenze acquisite al momento della perforazione dei pozzi si interpretava riduttivamente l'alto di Irminio come un blocco ripido limitato da una grande faglia trascorrente.

Applicando lo stesso modello interpretativo all'adiacente campo di Mila se ne riduceva grandemente l'estensione ed il potenziale minerario residuo poteva essere definito praticamente nullo. Più in particolare, la visione d'insieme dei due campi, allineati su un indiscutibile faglia trascorrente regionale, appariva come condannata da un estremo frazionamento. Tale convinzione era sostenuta inoltre dai ripetuti insuccessi seguiti alla perforazione di un totale di 15 pozzi (tra side track e riprese) con i risultati negativi prima ricordati.

Il modello geologico complessivo dell'area portava ad escludere qualsiasi possibilità di presenza del corpo carbonatico sul fianco occidentale della trascorrente, condannando di fatto la ricerca in tale zona.

Le nuove teorie emerse con la nuova sismica, sembrano sconfiggere tale interpretazione e sembrerebbero indicare (così come da informazioni ricevuti dai nuovi Titolari della Concessione Irminio) una notevole presenza dei calcari algali dell'unità Mila..





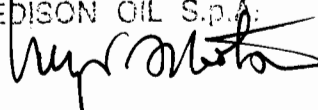
## 6. Impegni di lavoro.

Nel caso i risultati dell'attuale accertamento minerario nel limitrofo titolo di Irminio confermassero la correttezza delle nuove ipotesi di lavoro, si renderebbe necessaria una reinterpretazione globale del modello geologico della Concessione C.C4.EO.

A tale scopo dovrebbero essere riproccessate con la tecnica innovativa "*Migrazione in profondità prima dello stack*" alcune tra le più significative linee sismiche esistenti. Il costo previsto per tale attività è stimato pari a circa 100 Milioni di lire.

Nel caso il *reprocessing* fornisca indicazioni positive, seguirebbe una revisione globale dello studio geologico che comprenderebbe la revisione complessiva del rilievo sismico 3D esistente, il rifacimento delle mappe di velocità, la ricostruzione in tempi ed in profondità del reservoir, con un costo pari ad ulteriori 300 Milioni di lire.

Il risultato finale di queste indagini potrebbe finalizzarsi nella proposta di ubicazione e perforazione di un nuovo sondaggio all'interno dell'area della Concessione per l'accertamento del potenziale minerario emergente dal nuovo modello geologico.

EDISON OIL S.p.A.  






## **Allegato**

### **Attività di studio svolta nel periodo 1988-1997**



## Attività di studio svolta nel periodo 1988-1997

Nel periodo 1988-1997 sono stati svolti numerosi lavori nell'ambito della Concessione C.C4.EO e nei titoli minerari adiacenti, atti a migliorare la comprensione della complessa situazione geologico-strutturale dell'area, che si è esplicitata nella difficile storia produttiva dei pozzi.

I lavori più importanti con le relative conclusioni possono essere brevemente riassunti nei seguenti punti:

⇒ **Rielaborazione del rilievo sismico 3D** : il rilievo sismico 3D acquisito nel 1980 è stato riprocessato presso il centro CGG di Massy nel periodo 1988/1989, al fine di migliorare la valutazione strutturale e geomineraria del campo e di verificare possibili nuove aree di interesse esplorativo.

⇒ **Interpretazione sismica e revisione geomineraria 1989/1990**: l'interpretazione sismica dei dati riprocessati è stata eseguita alla workstation utilizzando il software Landmark. A conclusione del lavoro svolto erano stati messi in luce due prospetti rispettivamente a Nord e a Sud della Concessione. Il prospect Irma a ridosso della costa, sul medesimo trend di Mila-Irminio, aveva come obiettivo la serie Triassica (M. bro Mila della F. ne Noto) , mentre il prospect Asterix, a Sud della Concessione aveva come target principale la F. ne Siracusa del Lias.

⇒ **Modelling sismico**: è stato eseguito un modelling sismico nell'area del prospect liassico, utilizzando i dati della linea sismica 1-86-CR94-12, per stabilire i parametri di acquisizione più adeguati alla risoluzione del top della F. ne Siracusa. Il modelling ha comportato le seguenti fasi:

- Interpretazione della linea sismica 1-86-CR94-12



- Inversione (Image-ray migration): trasformazione della sezione tempi interpretata in una sezione in profondità entrando nel modello una serie di Velocità intervallo lateralmente costanti
- Zero-offset modelling: per simulare una sezione stack
- Offset modelling: in due fasi
  - simulando un singolo record allo SP 300 della linea 1-86-CR94-12, 120 canali intertraccia di 25 m, e cavo off-end di 3000 metri;
  - simulando un singolo record alla SP 300 della linea 1-86-CR94-12, 48 canali e intertraccia di 25 m e cavo off-end di 1200 metri.

⇒ **Acquisizione sismica 2D:** nel mese di Settembre 1993 è stato registrato il rilievo sismico 2D di 78 km , nel settore centro meridionale della Concessione.

Sono stati utilizzati i seguenti parametri:

<b><u>SORGENTE</u></b>	2 airguns da 400 cu.in
<b><u>N° CANALI</u></b>	48
<b><u>DISTANZA PUNTI DI SCOPPIO</u></b>	25
<b><u>ORDINE DI COPERTURA</u></b>	24^

Il processing delle linee è stato affidato alla compagnia EGLA di Weybridge (UK) ed effettuato nel Dicembre 1993.

⇒ **Interpretazione sismica e revisione geomineraria 1994:** è stato interpretato in tempi un orizzonte prossimo al top della piattaforma liassica (F.ne Siracusa) mineralizzata a Vega e attraversata dal pozzo Merluzzo Mare 1. La mappa mette in risalto un importante complesso strutturale, costituito dal margine dalla piattaforma liassica , con diverse culminazioni separate. Il reprocessing eseguito nel periodo 1996/1997 nell'adiacente permesso C.R142.AG, che ha portato un sostanziale miglioramento dei dati, servirà ad integrare l'interpretazione del margine della piattaforma del Lias, che si estende regionalmente in direzione NO-SE.

In seguito alla presentazione **dell'Istanza di Proroga Sospensione Lavori**, richiesta nell'Ottobre 1994, sono stati svolti ulteriori lavori di approfondimento per meglio inquadrare le aree di maggior interesse evidenziate.



In particolare è stato eseguito lo “*Studio geologico-regionale del Bacino Ragusano*” prevalentemente basato su analisi petrografiche-sedimentologiche di dettaglio di tutti i pozzi dell’area dei Campi di Irminio e Mila comparate allo studio delle elettrofacies dei log di pozzo. Lo studio recentemente eseguito aveva lo scopo principale di definire, tramite la comprensione di una corretta evoluzione geologica dell’area Ragusana dal Triassico fino all’Hettangiano, un modello deposizionale del M.bro Mila (F.ne Noto) che costituisce uno dei reservoir più importanti della zona.

Lo studio petrografico-sedimentologico ha comportato l’analisi dei campioni (carote e cutting) a partire dal “Banco Rosso”, livello riferito alla base delle F.ne Streppenosa. Allo stesso livello sono stati eseguiti gli studi di elettrofacies e di caratterizzazione petrofisica.

A conclusione dello studio è risultato che il M.bro Mila, durante il Retico costituiva una stretta soglia di ambiente intertidale-reefale, tra il Bacino della F.ne Streppenosa a Sud e le lagune della F.ne Noto a Nord. Inoltre in base alle analogie di facies tra l’area di Irminio e Mila viene ipotizzata una continuità del reservoir tra i due campi. Quest’ultimo punto andrebbe a supportare l’interesse per l’area del prospect “Irma”.

Precedente allo studio è stato inoltre registrato il *rilievo sismico 3D* nell’area della Concessione Irminio, che ha permesso un maggior dettaglio nella ricostruzione strutturale dell’area.

Il *modelling geochimico* eseguito utilizzando il software “GeoHistory”, inserendo i dati desunti dalla ricostruzione geologica dell’area ha confermato, come già riportato negli studi bibliografici, che la source rock principale del settore dell’avanpaese ibleo è costituita dalla F.ne Noto (TOC medio del 4 %).

Per quanto riguarda l’approfondimento del complesso strutturale costituito dalla piattaforma del Lias, che borda il limite meridionale e occidentale della Concessione e in parte interessa l’area del permesso C.R142.AG ci si è avvalsi del *programma di reprocessing* eseguito nel permesso nel periodo 1996/1997.



In particolare l'attività geofisica svolta ha comportato un reprocessing iniziale di 75 km, come test, successivamente esteso visto i risultati incoraggianti, ad ulteriori 230 km. Molto importante è stata la rielaborazione della linea orientata ca. E-W passante per i pozzi del campo di Mila che consente una corretta taratura dei reservoir triassici (M. bro Mila e F. ne Sciacca).

Inoltre per definire l'andamento regionale del bordo della piattaforma triassica è stata acquisita (Ottobre-Novembre 1996) una *linea magnetotellurica* immediatamente a Sud della Concessione, i cui dati saranno di ausilio per l'interpretazione del prospect Asterix.