

110 3387 31/83



CANADA NORTHWEST (CNW) ITALIANA

INTERPRETAZIONE SISMICA DEL PERMESSO C.R103.CN  
(Canale di Sicilia - Zona C)

Roma, Settembre 1984

<b>SEZIONE IDROCARBURI</b>	
di NAPOLI	
24 MAG. 1985	
Prof.	3487
Sez.	Posiz.

INDICE

	Pag.
Lista degli allegati	2
Introduzione	4
Orizzonti mappati	5
Descrizione degli allegati	6
Conclusioni e raccomandazioni	12
Appendice	14

LISTA DEGLI ALLEGATI

- 1 - Carta di ubicazione delle linee sismiche. Scala 1:50.000.
- 2 - Carta degli obiettivi riconosciuti.
- 3 - Carta in Tempi - Profondità dei possibili obiettivi terziari.
- 4 - Carta in Tempi della base del Plio. Quaternario.
- 5 - Carta in Tempi - Profondità del top dei calcari mesozoico/terziari.
- 6 - Carta in Tempi dell'orizzonte "Blu" (probabile top della Fm. Hybla).
- 7 - Carta in Tempi dell'orizzonte "Viola" (probabile top della Fm. Inici).
- 8 - Carta in Tempi delle isopache : top calcari mesozoico/terziari - base del Plio-Quaternario.
- 9 - Carta in Tempi delle isocore : orizzonte "Viola" - top calcari mesozoico/terziari.
- 10 - Carta in Tempi delle isocore : orizzonte "Viola" - base del Plio-Quaternario.
- 11 - Linea sismica CNW.103.5 (versione R.A.P. - MIGR.) riprocessata dalla Western.
- 12 - Linea sismica CNW.103.7 (versione R.A.P. - FK - MIGR.) riprocessata dalla Western.
- 13a,b - Analisi RMS e velocità-intervallo lungo la linea CNW.103.5.
- 14a,b - Analisi RMS e velocità-intervallo lungo la linea CNW.103.7.
- 15 - Analisi continua di velocità al top dei calcari lungo la linea CNW.103.5.
- 16 - Analisi continua di velocità al top dei calcari lungo la linea CNW.103.7.
- 17a,b - Spettri di potenza lungo la linea CNW.103.5.

18a,b - Spettri di potenza lungo la linea CNW.103.7.

19 - Analisi di frequenza al top dei calcari lungo la linea CNW.103.5.

20 - Analisi di frequenza al top dei calcari lungo la linea CNW.103.7.

## I N T R O D U Z I O N E

La interpretazione geofisica del permesso C.R103.CN è stata fatta su la base del reprocessing eseguito dalla Western di Milano sulle linee della campagna sismica del 1983 (per un totale di 68,5 km) e su alcu ne vecchie linee Amoco (per un totale di 69,7 km).

Tutte le linee riprocessate sono state elaborate in versione R.A.P., e solo alcune sono state migrate.

Scopo del reprocessing è stato quello di evidenziare la possibile esistenza di obiettivi plio-quadernari ("bright spots") e di meglio definire la struttura al top dei carbonati terziario-mesozoici già evidenziata nella interpretazione preliminare.

Il reprocessing (sia nelle versioni R.A.P. che in quelle migrate) è stato qualitativamente buono ed ha sostanzialmente migliorato i dati precedenti.

I parametri di acquisizione delle linee sismiche sono riassunti nella Appendice 1.

1 - ORIZZONTI MAPPATI

I seguenti orizzonti sismici sono stati mappati:

- A. Tre anomalie sismiche nel Quaternario.
- B. Base del Plio-Quaternario.
- C. Top dei carbonati terziario-mesozoici.
- D. Orizzonte "Blu" (probabile top della Fm. Hybla).
- E. Orizzonte "Viola" (probabile top della Fm. Inici).

La calibrazione delle linee sismiche Amoco con i pozzi Pamela 1 ed Orione 1, sulla base dei dati in nostro possesso, non può essere sufficientemente attendibile, anche perchè i due pozzi sono stati perforati in situazioni strutturali completamente differenti.

## 2. DESCRIZIONE DEGLI ALLEGATI

### 2.1 Carta degli obiettivi riconosciuti (All. 2).

Tre possibili targets, sia superficiali che profondi, sono stati riconosciuti:

- A) Un bright-spot nel Quaternario (con associata una inversione di fase) su un'area di circa 1,67 Km<sup>2</sup>.
- B) Un'anomalia sismica, dovuta a discordanza angolare, evidenziata nella sequenza Pliocene-Quaternario.
- C) Un bright-spot nel Quaternario.

Nessun altro target terziario è stato messo in evidenza nel re processing: alcuni fenomeni di aumento del coefficiente di riflessione nel Quaternario sono probabilmente dovuti a ragioni diverse dalla possibile presenza di gas (interferenza delle riflessioni del tetto e della base di livelli sottili, litologia, cambiamenti laterali di velocità, ecc.

Nessun aumento di riflettività è stato notato in corrispondenza della discordanza angolare tranne che sulla linea ZC 218 B (P.S. 360).

- D) Un target profondo esiste al top della sequenza carbonatica; esso è chiuso a Nord da una faglia, di tipo strike-slip a trascorrenza sinistra, e nelle altre direzioni dalla pendenza degli strati.

### 2.2 Carta in tempi-profondità di possibili obiettivi terziari (All. 3)

La carta in tempi mostra una continua risalita verso Nord di tutti gli orizzonti Plio-Quaternari mappati.

La conversione tempi-profondità dell'anomalia "C", utilizzando la velocità RMS (linee tratteggiate), mostra l'esistenza di una struttura di circa  $2 \text{ Km}^2$  ad una profondità di 1070 m, con un'altezza massima di 13 m.

La conversione tempi-profondità di altri due possibili obiettivi Plio-Quaternari non è stata considerata per la scarsità di dati sulle velocità.

Le anomalie "A" e "B" sono rispettivamente alle profondità di 1250 m e 1180 m.

### 2.3 Carta di tempi della base del Plio-Quaternario (All. 4)

Solo piccole modifiche sono state introdotte, sulla base delle nuove linee riprocessate, rispetto alla interpretazione iniziale del 1983.

Da considerazioni regionali, la faglia che controlla la chiusura a nord della struttura è da ritenersi, molto probabilmente, una strike-slip a trascorrenza sinistra di età medio-pliocenica.

### 2.4 Carta in tempi-profondità del top dei carbonati terziario-mesozoici (All.5)

Due carte strutturali in tempi sono state elaborate, sia dalle linee non migrate, che da quelle migrate (le velocità RMS al top dei carbonati, in m/s, sono mostrate in linee tratteggiate, sovrapposte alla seconda carta).

Questa seconda procedura non è, in ordine di principio, corretta. Infatti, se si considerano due linee che intersecano un orizzonte inclinato, il CDP comune alle due linee non migrate non lo è più per quelle migrate, poichè esso è sposta-



to nella migrazione in due differenti direzioni di una distanza che è proporzionale a:

- a) l'angolo dei piani verticali contenenti le linee con il piano verticale lungo la massima pendenza;
- b) la pendenza dell'orizzonte;
- c) la velocità RMS al top dell'orizzonte inclinato.

In questo specifico caso, solo l'intersezione delle linee 7 ed 8 mostra uno sfasamento di 40 ms in tempo doppio: questa è la correzione da applicare alla linea 8 (la massima pendenza è lungo la linea 7).

L'area della struttura è in tempi di  $6 \text{ km}^2$ , mentre in profondità si accresce a  $8 \text{ km}^2$  per effetto della diminuzione delle velocità RMS nel fianco Sud. L'altezza massima è di 250 m.

Usando i seguenti parametri: pay medio = 150 m,  $\phi = 6\%$ ,  $S_w = 30\%$ ,  $1/Bg = 147,7$  ed  $F = 70\%$ , le riserve recuperabili di gas sarebbero 5,2 miliardi di  $\text{m}^3$ . In caso di olio o condensati, assumendo  $FVF = 1,1$  ed  $F = 25\%$ , le riserve recuperabili sarebbero 71 milioni di barili.

## 2.5 Carta in tempi dell'orizzonte "Blu" (probabile top della Fm. Hybla - All. 6) e dell'orizzonte "Viola" (probabile top della Fm. Inici - All. 7)

La calibrazione degli orizzonti carbonatici non è stata possibile. Considerazioni basate sugli spessori attraversati nei pozzi circostanti ed il carattere dei dati sismici suggerisce di attribuire l'orizzonte "Blu" al top dell'Hybla e quello "Viola" al top dell'Inici.

2.6 Carta in tempi delle isopache: top calcari mesozoico-terziari base del Plio-Quaternario (A11. 8)

Questa carta mostra gli spessori delle marne del Miocene medio.

2.7 Carta in tempi delle isocore: orizzonte "Viola" - top calcari mesozoico-terziari (A11. 9)

Questa carta rappresenta lo spessore dal Terziario-Cretacico al Giura medio-superiore.

2.8 Carta in tempi delle isocore: orizzonte "Viola" - base del Plio-Quaternario (A11. 10)

Questa mappa mostra l'aumento dello spessore dalle marne mioceniche ai carbonati cretacico-giurassici verso Sud.

2.9 Linee sismiche CNW-103-5 (A11. 11) e CNW-103-7 (A11. 12) - riprocessate dalla WESTERN

Su queste due linee sono segnati gli orizzonti mappati nella sequenza carbonatica e gli obiettivi terziari più promettenti.

Il reprocessing della WESTERN ha messo in evidenza la presenza di una anomalia sismica (sia nelle sezioni al 100% che in quelle a copertura totale), di tipo "pull-down", tra i punti di scoppio 150 e 180 della linea 5 e tra 190 e 220 della linea 7, al tempo doppio di 2330 ms; la stessa anomalia è visibile, anche se con meno evidenza, sulla linea ZC 218 B tra i punti di sparo 330 e 320. Nel primo processing effettuato dalla MERLIN questa anomalia si presentava come un "flat-spot" ed era stata interpretata come possibile contatto di fluidi.

Anche se il metodo di rilevazione diretta degli idrocarburi deve essere utilizzato con cautela nelle rocce (infatti queste non hanno mai porosità tali da presentare, sismicamente, effetti quali diminuzione delle velocità intervallari ed assorbimento delle alte frequenze, come si notano nelle sabbie) abbiamo tuttavia studiato il comportamento delle velocità e delle frequenze in corrispondenza dell'anomalia.

2.10 Analisi RMS e velocità-intervallo lungo la linea 5 (S.P. 160-210; All. 13 a-b) e la linea 7 (S.P. 162-238; All. 14 a-b)

Sia la analisi RMS che le velocità-intervallo della linea 7 mostrano una piccola diminuzione di velocità fra 2300 e 2400 ms (in tempo doppio) in corrispondenza dell'anomalia; nella linea 5 questo fenomeno è meno evidente.

2.11 Analisi continua di velocità lungo la linea 5 (S.P. 131-192; All. 15) e la linea 7 (S.P. 189-221; All. 16)

Entrambi gli allegati mostrano una debole diminuzione di velocità in corrispondenza dell'anomalia. Nella linea 7 la differenza fra le velocità in cresta e sul fianco può essere attribuita alla fratturazione collegata alla faglia e alla presenza di forti pendenze di strato.

2.12 Spettri di potenza lungo la linea 5 (S.P. 162, al di sopra dell'anomalia e S.P. 183, al di fuori dell'anomalia; All. 17 a-b) e lungo la linea 7 (S.P. 193 al di sopra dell'anomalia e S.P. 223 al di fuori; All. 18 a-b) ed Analisi di frequenza al top dei calcari lungo la linea 5 (S.P. 157-195; All. 19) e lungo la linea 7 (S.P. 190-225; All. 20)

Entrambi i tipi di rappresentazione degli spettri di frequenza mostrano una debole diminuzione delle alte frequenze nell'area dell'anomalia (tuttavia, il metodo è molto sensibile al disturbo e una diminuzione così piccola potrebbe essere dovuta a ragioni diverse dalla presenza di gas).

Certamente nessuno dei fenomeni succitati può essere considerato conclusivo, ma questo evento dà un'indicazione sulla possibile presenza di gas al top dei carbonati terziario-mesozoici.

Una seconda simile anomalia è stata messa in evidenza nel re-processing WESTERN lungo le linee ZC 211 (S.P. 20-28) e ZC 216 (S.P. 873-880). Anche questa mostra caratteristiche analoghe alla precedente.

### CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

L'obiettivo principale presente nell'area del permesso è il top dei carbonati terziario-mesozoici, rappresentato dalle calcareniti porose della Fm. Ragusa (Miocene inferiore), attraversate al pozzo Orione 1, e trasgressive sui calcari selciferi della Fm. Amerillo (Creta-Superiore).

La copertura è assicurata dalle marne del Miocene medio, presenti ovunque in questa zona.

Altro possibile reservoir potrebbero essere le dolomie giurassiche della Fm. Inici, coperte dai calcari marnosi della Fm. Giardini.

Il tipo di idrocarburi da aspettarsi è olio leggero (a volte associate a  $CO_2$ ) o gas, migrato lateralmente dal bacino pliocenico, di cui molti esempi si hanno nei giacimenti a gas dell'Adriatico.

Un secondo obiettivo è rappresentato dalle sabbie del Plio-Quaternario, molto simile a quello attraversato al pozzo Marinella 1, 25 km a NW.

Un pozzo, ubicato alla intersezione della linea CNW-103-5 con la CNW-103-7, permetterebbe di testare contemporaneamente l'obiettivo Quaternario (anomalia "C"), anche se leggermente spostato sul fianco Sud, e la culminazione della struttura carbonatica del Terziario-Mesozoico.

Raggiungendo la profondità stimata di 3000 m, permetterebbe di saggiare anche la potenzialità del reservoir dolomitico della Fm. Inici, mai incontrata mineralizzata in questa zona della Sicilia Sud-occidentale.

Tuttavia, prima di passare ad una fase operativa sarebbe utile effettuare un ulteriore studio di velocità con elaborazione di differenti modelli geologici.

APPENDICE

Caratteristiche dei parametri di acquisizione delle due differenti campagne sismiche.

1. Linee CNW-103 (eseguite dalla CNWI)

Contrattista: SEISMIC PROFILERS

Anno: 1983

CDP: 50

Sorgente: Wide Airgun

Intervallo S.P.: 25 m

Lunghezza del cavo: 2500 m con 100 gruppi di geofoni

Intervallo dei geofoni: 25 m

Strumenti di registrazione: T.I./DFS-V

Intervallo di campionamento: 2 ms

2. Linee ZC (eseguite dalla AMOCO)

Contrattista: DIGICON

Anno: 1972

CDP: 48

Sorgente: Airgun

Intervallo S.P.: 25 m

Lunghezza del cavo: 2400 m con 48 gruppi di geofoni

Intervallo dei geofoni: 50 m

Strumenti di registrazione: T.I./DFS-3

Intervallo di campionamento: 4 ms