

58/77

TGTAL MINERARIA

SEZIONE IDROCARBURI	
di NAPOLI	
20 SET, 1979	
2630	
Spz	Posiz.

INTERPRETAZIONE SISMICA DEL PERMESSO BR 109 MI

(ADRIATICO ZONA B)

R. TEMPLIER

- INDICE -

- I - INTRODUZIONE
- II - DOCUMENTI UTILIZZATI
 - A. - Sezioni sismiche
 - B. - Pozzi
- III- ORIZZONTI SEGUITI
 - A. - Orizzonte B
 - B. - Orizzonte C
 - C. - Orizzonte D
 - D. - Altri Orizzonti
 - E. - Taratura degli orizzonti al pozzo GEM I
- IV - DESCRIZIONE DELLE CARTE
 - A. - Isobate del fondo del mare
 - B. - Isocrone dell'orizzonte B
 - C. - Isocrone dell'orizzonte C
 - D. - Isocrone dell'orizzonte D
 - E. - Isopache fra gli orizzonti C e D
 - F. - Isopache fra gli orizzonti B e C
- V - ZONE DI POSSIBILE INTERESSE
 - A. - Struttura del GEM I
 - B. - Zona Anomala
- VI - CONCLUSIONI - RACCOMANDAZIONI

- LISTA DELLE TAVOLE -

1 - Pianta di posizione della sismica	1:50.000
2 - Isobate del fondo del mare	1:50.000
3 - Isocrone dell'orizzonte B	1:50.000
4 - Isocrone dell'orizzonte C	1:50.000
5 - Isocrone dell'orizzonte D	1:50.000
6 - Isopache fra gli orizzonti C e D	1:50.000
7 - Isopache fra gli orizzonti B e C	1:50.000
8 - Sezione sismica 24	
9 - Sezione sismica 6	
10- Sezione sismica 10	

I - INTRODUZIONE

Il permesso BR 109 MI fa parte degli interessi di esplorazione acquisiti dalla TOTAL MINERARIA.

La sua posizione è indicata sulla figura 1 . E' situato nella zona B, al largo della penisola del Gargano. Il suo limite corrisponde in parte alla linea di mezzeria con la Jugoslavia ed al limite fra la zona B e le zone D e F.

La sua superficie attuale è di 637 km² . Questo permesso è stato oggetto di diverse campagne sismiche e di una perforazione.

II - DOCUMENTI UTILIZZATI (TAV 1)

A. Sezioni sismiche

Disponiamo di sezioni sismiche di quattro origini diverse:

1. Campagna GSI - Riconoscitiva, registrata per l'AGIP nel 1967.

Una sola linea passa sulla zona studiata: D 444 (35km)

Modalità di esecuzione: energizzazione: dinamite
Cavo: 1600 m, 24 tracce, 67 m fra tracce
registro: DFS 9000
campionatura: 2 ms
copertura: 6

Trattamento: deconvoluzione prima dello stack
copertura 6
filtri variabili

Qualità: abbastanza scarsa, manca di penetrazione, poco carattere.

2. Campagna DIGICON - Registrata nel 1971 per la MINERARIA TEXAS ITALIANA-

Sono state utilizzate le seguenti linee: 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 35 (350 km).

Modalità di esecuzione: Energizzazione: airgun
Cavo: 2400m, 48 tracce, 50m fra tracce
registro: DFS III
campionatura: 4 ms
copertura: 48

Trattamento: analisi di velocità ogni 5 km
copertura 2 x 24
deconvoluzione dopo lo stack
filtri variabili

N.B. La linea 24 è stata migrata della C.G.G. nel 1975.

Qualità: abbastanza buona, carattere ben marcato, ma penetrazione un po' limitata.

3. Campagna OGS - Registrata nel 1973 per la MINERARIA TEXAS ITALIANA.

Due linee sono nella zona studiata: 109/1 e 109/2 (19 km)

Modalità di esecuzione: Energizzazione: Flexotir
Cavo: 1200m, 24 tracce, 50m fra tracce
registro: DFS 10.000
Campionatura: 4 ms
Copertura: 24

Trattamento: analisi di velocità ogni 6 km
 deconvoluzione prima dello stack
 copertura: 24
 filtri variabili

Qualità: Sezioni con molte risonanze, sprovviste di carattere. Inoltre, benché posizionate col DECCA, queste sezioni sono aberranti alle intersezioni con le altre linee. A causa dell'impossibilità di poter correggere il posizionamento, queste due sezioni non sono state utilizzate.

• Campagna SEFEL - Registrate nel 1978 per la CPI.
Le linee sono le seguenti: BR 109-01, 02, 03, 04A, 05, 06, 07, 08B, 08C, 09, 09B, 10, 11, 12, 13 (303 km)

Modalità di esecuzione: energizzazione: airgun
 Cavo: 2400 m, 48 tracce, 50 m fra tracce
 registro: LRS 888
 campionatura: 2 ms
 copertura: 48

Trattamento: Deconvoluzione prima dello stack
 analisi di velocità: ogni 3 km
 copertura: 48
 filtri variabili

Qualità: buona, il carattere è netto, il contenuto di frequenze è ricco e la penetrazione è superiore a quella delle campagne precedenti.

Tuttavia, si possono fare due critiche a questa campagna. La prima a proposito del posizionamento che è stato fatto con satellite e doppler, nonostante che alcune zone al margine del permesso siano in acque profonde 200 m e più, e quindi al di sopra delle possibilità del sistema.

Il risultato è che certe intersezioni non sono perfette. In particolare la linea 8C è totalmente aberrante e non l'abbiamo potuta utilizzare.

D'altra parte, nonostante la buona qualità constatata, ci sembra che il trattamento avrebbe potuto essere ancora migliore. Si sarebbero potute fare delle analisi di velocità puntiformi anziché a ventaglio. Le sezioni mostrano del rumore sopra al fondo del mare. Queste imperfezioni sono evidentemente dovute ad una mancanza di supervisione da parte del cliente.

Notiamo infine che le sezioni SEFEL hanno tempi superiori a quelli delle sezioni DIGICON di circa 20 ms in tempi semplici, valore che è stato loro tolto in sede di lettura dei tempi, che sono stati allineati a quelli della DIGICON.

Non tenendo conto dei profili eliminati a causa del posizionamento difettoso, sono state dunque interpretate linee sismiche per 680 km.

B. Pozzi

Un pozzo è stato perforato sul blocco studiato, GARGANO EST MARINE I (GEM-I), della ELF ITALIANA nel 1975.

Disponiamo dei risultati litologici e stratigrafici e del sonic, registrato solo da - 400m al fondo pozzo, ma tarato con la misura di velocità sismica nel pozzo.

III. ORIZZONTI SEGUITI (TAV. 8, 9, 10)

Abbiamo tracciato tre orizzonti che si distinguono su tutte le sezioni come le tre riflessioni principali, rappresentando ciascuno di essi una importante discordanza.

A. - Orizzonte B

Questo orizzonte, seguito in bleu, é quello che si segue con la miglior continuit  sull'insieme della zona. Il suo tracciamento presenta tuttavia alcune ambiguit  al passaggio di zone di sprofondamento. In effetti questo orizzonte rappresenta la discordanza erosiva al tetto del Miocene. A seconda che si supponga che questi sprofondamenti siano anteriori o posteriori a questa erosione, si pu  tracciare l'orizzonte come tetto del riempimento di questi sprofondamenti oppure fagliarlo e tracciarlo pi  basso - Noi abbiamo scelto la prima soluzione.

B. - Orizzonte C

Questo orizzonte, seguito in verde, ha generalmente un carattere abbastanza costante, che tuttavia si interrompe in certe zone dove sembra essere stato completamente fratturato. Esso segna una discordanza molto netta corrispondente al tetto dei carbonati della "Scaglia Calcareo".

C. - Orizzonte D

Questo orizzonte, seguito in rosso, é l'ultima riflessione continua ed energica che appare sulle sezioni con un carattere costante. Come l'orizzonte C, si segue male su certe zone fortemente fratturate. Nella zona anomala allineata sulla linea 10, l'abbiamo tracciato lungo la sommit  dell'anomalia, ma non   escluso che esso sia invece alla base della stessa. Questo orizzonte corrisponde al tetto delle dolomie del Liassico.

D. - Altri orizzonti

1 - Sopra l'orizzonte D

Si potrebbero seguire localmente un certo numero di riflessioni abbastanza energiche, sia tra il B ed il C, sia tra il C ed il D. Questi orizzonti potrebbero permettere, in caso di bisogno, una ricostruzione pi  dettagliata della storia tettonica della regione.

Bisogna tuttavia stare attenti alle multiple, poich  il fondo del mare ne produce con la maggior parte delle riflessioni reali abbastanza energiche.

2 - Sotto l'orizzonte D.

Localmente si possono vedere, sotto l'orizzonte D, un certo numero di riflessioni abbastanza continue che potrebbe essere interessante mappare (in particolare sotto la struttura perforata col GEM-I) . E' tuttavia preferibile attendere i risultati delle rielaborazioni in corso per sapere se queste riflessioni possono essere migliorate.

Anche qui bisogna fare attenzione alla o alle multiple del fondo del mare sotto l'orizzonte D, essendo le riflessioni credibili molto più profonde. Ripareremo di questo problema più avanti.

E. - Taratura degli orizzonti al pozzo GEM-I (Tav. 8)

Il pozzo GARGANO EST MARINE 1 è stato perforato sul punto di tiro 204 della linea 24 . Sulla verticale del pozzo gli orizzonti presentano delle pendenze abbastanza importanti; si dovrà quindi fare la taratura su una sezione migrata. La linea 24 è stata migrata nel 1975, ma il risultato non è molto soddisfacente. E' dunque preferibile attendere la rielaborazione di questa linea prima di effettuare una taratura accurata col sismogramma sintetico del pozzo.

Ciononostante, con il sonic ed il carotaggio sismico che sono stati effettuati al pozzo, possiamo già dare una taratura approssimata dei tre orizzonti seguiti.

Benché sia situato nella parte superiore del pozzo, senza sonic, l'orizzonte B può essere attribuito al tetto del Miocene.

L'orizzonte C corrisponde al bel contrasto di velocità del tetto della "Scaglia Calcarea", qui tetto del Cretacico.

Quanto all'orizzonte D, esso corrisponde al forte contrasto di velocità al tetto delle dolomie del Liassico.

Queste dolomie hanno una velocità media di circa 6.000 m/s , e si può notare che fino al fondo del pozzo, ossia su 450 ms. in tempi doppi non c'è più alcun importante contrasto di velocità. In particolare il tetto delle anidriti del Triassico non mostra praticamente alcuna variazione di velocità, e non deve dunque generare alcuna riflessione.

Ricordiamo infine che i tre orizzonti seguiti sono discordanze erosive e che la taratura data qui corrisponde al pozzo. Come ci si allontana da questo pozzo e dalla struttura sulla quale esso è stato perforato, l'età dei terreni situati sotto ciascuna di queste discordanze può variare considerevolmente, come si può intravedere su certe sezioni.

IV. - DESCRIZIONE DELLE CARTE

Abbiamo mappato il fondo del mare, le isocrone degli orizzonti B, C, e D, e le isopache in tempi fra gli orizzonti B e C e gli orizzonti C e D. Salvo che per il fondo del mare, non abbiamo fatto carte in profondità in quanto le determinazioni di velocità non ci sembrano sufficienti nel loro stato attuale.

A. - Isobate del fondo del mare (Tav. 2)

Questa carta è molto approssimativa. E' stata stabilita a mezzo dei valori di profondità menzionati sulle testate delle sezioni. A causa della diversità delle campagne queste profondità spesso non sono le stesse agli incroci (fino a 10 m e oltre di scarto), ciò ha portato a smussare quando si poteva ed a scartare i profili troppo aberranti.

Questo documento da dunque la forma del fondo ma solamente i tratti strutturali importanti sono significativi.

Vi si vede nell'insieme l'approfondimento del mare a partire da circa 50 m all'angolo sud'occidentale del permesso, fino a 200 m al limite con la Jugoslavia, con una anomalia positiva ben marcata in corrispondenza della struttura perforata col GEM -I, il che mostra che questa struttura è stata attiva fino ad oggi.

Si notano due direzioni diverse nel tracciato delle curve. Ritroveremo queste direzioni al livello degli orizzonti seguiti più in basso.

B. - Isocrone dell'orizzonte B (Tav. 3)

Questa carta mostra una discesa a partire dalla costa, con un promontorio nell'angolo sud'occidentale, poi un appiattimento fra le curve 200 e 250. E' in questa parte più piatta che a volte l'orizzonte potrebbe essere tracciato più in basso seguendo le faglie di sprofondamento che si vedranno sugli orizzonti inferiori. Dopo questa zona piana, si cade in un incavo che costeggia a Sud la struttura del GEM-I, ben visibile a questo livello, l'approfondirsi dell'orizzonte continua quindi a Nord di questa struttura.

C. - Isocrone dell'orizzonte C (Tav. 4)

Si ritrova qui la struttura del GEM-I, più marcata ed interessata da due faglie di direzione leggermente diversa, ma più o meno parallele al suo asse più lungo. Dopo il grande incavo a Sud di questa struttura, si risale su una zona piana interessata da una zona di sprofondamento orientata più o meno in direzione NNO-SSE. Alcune chiusure possono essere disegnate ad Est di questo sprofondamento.

Infine si risale verso la costa, verso sud-ovest, e l'orizzonte diventa intracciabile. Notiamo che nella zona di sprofondamento la qualità dell'orizzonte è molto debole. Alcune irregolarità sono visibili sui profili 34,10 e D-444, ma non sui profili vicini. Pensiamo si possa trattare di piccole faglie trascorrenti, di direzione ENE-OSO.

D. - Isocrone dell'orizzonte D (Tav. 5)

A questo livello la struttura del GEM-I ha la sua ampiezza massima. Le faglie già viste sull'orizzonte C interessano questo orizzonte con un rigetto più forte ed una terza faglia, con rigetto più debole, taglia la struttura. Si vede qui che il pozzo GEM-I non è stato perforato sul culmine, essendo quest'ultimo, per l'orizzonte D, sul profilo 6.

Si ritrova, verso Sud-Ovest, il solco già visto sugli altri livelli, ma si incontra subito dopo una zona di anomalia situata approssimativamente lungo il profilo 10, e di cui parleremo più avanti. In corrispondenza di questa struttura la qualità dell'orizzonte è mediocre.

La zona di sprofondamento si ritrova poi più verso Ovest, con delle possibili chiusure sui bordi Ovest ed Est, essendo la qualità di quelli ad Ovest molto degradata.

La risalita verso la costa con perdita dell'orizzonte nell'angolo Sud-Ovest del permesso è analoga a quella dell'orizzonte C.

E. - Isopache fra gli orizzonti C e D (Tav. 6)

Questa carta da un certo numero di informazioni interessanti. Essa mostra in particolare che all'epoca della discordanza C la struttura del GEM -I aveva una chiusura molto debole (il suo culmine era un po' più a Nord-Est, sul profilo 23), mentre il grande incavo che costeggia attualmente questa struttura a Sud, era allora una zona alta (assottigliamento verso l'estremità dei profili 10 - 7). Infine si vede bene l'assottigliamento dell'isopaca C - D in corrispondenza della zona anomala visibile a livello dell'orizzonte D.

F. - Isopaca fra gli orizzonti B e C (TAV 7)

Questa carta mostra che la zona della struttura del GEM-I era già stabilizzata nel suo stato attuale alla fine del miocene poiché si osservano un assottigliamento in coincidenza del culmine attuale di questa struttura ed un ispessimento in corrispondenza della sinclinale che attualmente la costeggia a Sud.

Più verso Ovest la zona di sprofondamento Nord-Sud è ben marcata da una zona di ispessimento il che è conforme al tracciamento scelto per l'orizzonte B.

V - ZONE DI POSSIBILE INTERESSE

Nello stato attuale delle nostre conoscenze, consideriamo che due zone possano ancora presentare un interesse su questo permesso.

A - Struttura del GEM-I

La perforazione del GEM-I é, al livello dell'orizzonte D, ubicata sul fianco della struttura. La superficie chiusa restante é insufficiente a giustificare una nuova ubicazione.

Tuttavia il sondaggio si é arrestato a 2.200 m nelle anidriti del Triassico superiore, ed esiste piú in basso una roccia serbatoio nel trias arenaceo che ha dato gas nell'adriatico Jugoslavo. Ci si puó domandare se questo obiettivo é alla portata di una perforazione su questa struttura. Per rispondere a questa domanda bisogna sapere se esiste un nucleo di sale Triassico molto spesso nel cuore della struttura.

Come abbiamo già rilevato precedentemente, sfortunatamente non ci sono riflessioni credibili sotto l'orizzonte D, in corrispondenza della struttura, come si puó vedere sulla linea 24. Tuttavia sulla linea 6, parallela, si possono vedere intorno ai 2,5 sec. in tempi doppi delle riflessioni divergenti, alcune con una pendenza uguale o superiore a quella dell'orizzonte D, altre al contrario, pur essendo piú basse, suborizzontali. E' certamente ben difficile interpretare questo fenomeno, ma esso potrebbe suggerire l'esistenza di un cuscino di sale.

Notiamo che questa ipotesi non é incompatibile con l'eventualità di una struttura di soprascorrimento, con il sale che avrebbe potuto servire semplicemente da superficie di scivolamento.

Per risolvere questo problema si potrebbe tentare di ottenere una sismica migliore e soprattutto fare della gravimetria molto fitta.

B - Zona anomala

Questa zona, di cui abbiamo indicato i limiti sulla mappa delle isocrone dell'orizzonte D é ben visibile sulle sezioni 24 e 6, che la tagliano trasversalmente, e sulla sezione 10, che la taglia longitudinalmente. Questa anomalia é caratterizzata da:

- un deterioramento dell'orizzonte D, a volte anche dell'orizzonte C, con numerose diffrazioni.
- un rigonfiamento dell'orizzonte D ed una riduzione di spessore dell'isopaca C-D

Questo rigonfiamento praticamente non dà chiusura, ma solamente dei "nasi" sull'isocrona dell'orizzonte D.

Si possono speculare tre possibili origini per questa anomalia:

- una intrusione salina; se si osserva la sezione 6 ci si accorge che ciò significherebbe che il sale, se esiste, non è così profondo come si poteva supporre sotto la struttura del GEM-I, considerando i due eventi in profondità.
- una intrusione o una effusione vulcanica.
- una scogliera; si possono vedere qui certi tratti sismici evocatori di una anomalia di questo genere, ma nessuno che sia probante.

Per chiarire questa questione, si può pensare di fare una sismica di dettaglio che preciserà la forma dell'anomalia, ma non darà probabilmente informazioni valide sulle velocità di intervallo.

Gravimetria e magnetometria dovrebbero dare utili informazioni.

VI - CONCLUSIONI - RACCOMANDAZIONI

Le due zone di interesse eventuale che abbiamo appena descritto soffrono di certe indeterminazioni nell'interpretazione.

Abbiamo in un primo tempo raccomandato di provare a rielaborare alcune linee per tentare di migliorare i dati - Sfortunatamente i primi risultati provvisori ottenuti sembrano scoraggianti.

Si può consigliare di registrare nuove linee sismiche. Ciò permetterebbe di avere una densità di informazioni più grande, ma c'è da temere che non si possano risolvere i problemi di penetrazione sotto l'orizzonte D a causa della debolezza dei coefficienti di riflessione, e dell'energia trasmessa sotto questo orizzonte. Infine; gravimetria e magnetometria dovrebbero permettere di risolvere il problema della presenza di sale o di lave vulcaniche.