



PERMESSO "A. R55. MI"

RISULTATI DEI LAVORI EFFETTUATI FINO AL 15.6.1981.

Dalla data di comunicazione del decreto di assegnazione del permesso al 15 giugno 1981, sono stati effettuati i seguenti lavori:

a) Nel corso dell'anno 1978 è stata eseguita una prospezione sismica a riflessione, della quale si segnalano i principali dati statistici:

- Contrattista SEFEL

- Primo periodo 3 marzo , 9 marzo

- Secondo periodo 2 maggio , 8 maggio

- copertura 48

- sorgente air gun

- lunghezza registrata 374,370 km

- registrazioni effettuate 14.975

Lo studio dell'area è stato successivamente sviluppato utilizzando anche sezioni A.V. registrate dalla G.S.I., con sorgente Air Gun, per conto di precedenti operatori, con copertura 24, per un totale di 220 km circa e con maglie di circa 5x4 km.

b) Trattamenti in centrale digitale dei dati sismici registrati nel 1978 ed elaborazione successiva di studi interpretativi, corredati da carte di dettaglio in isocrone.

MINISTERO DELL'INDUSTRIA  
DEI  
DIREZIONE  
Generale

2 LUG. 1981

MONTEDISON S.P.A.

c) Studi regionali di sottosuolo impostati sui dati ricavati dalle perforazioni precedentemente eseguite nell'area e sui risultati della sismica, con esecuzione di carte in isobate e carte di facies, etc.

d) Si è infine provveduto ad effettuare nel corso del 1980 una rielaborazione presso la centrale digitale della C.G.G.-Compagnie Générale de Geophysique- dei dati sismici citati al punto b), giudicato indispensabile per una valutazione più completa delle prospettive del permesso.

Numerosi test sono stati effettuati per definire le modalità di tale processing; veniva infine applicata la seguente sequenza che ha consentito di migliorare notevolmente la qualità dei risultati

- T.A.R.
- Le linee sono state rielaborate con un passo di campionatura di .004 s
- Eliminazione delle dromocrone ed eliminazione delle tracce anomale
- Deconvoluzione
- Analisi di velocità
- Filtri FK
- Correzioni dinamiche
- Addizione in C48

- Deconvoluzione
- TVF.
- Filtri di coerenza (AMCO-D)
- Egualizzazione
- Uscita analogica

Inoltre alcune sezioni sono state migrate secondo la tecnologia WEMIG.

La qualità delle sezioni finali è buona, specialmente per ciò che riguarda i risultati al di sopra del Cretacico superiore.

I risultati dell'interpretazione del permesso " A. R55. MI " sono stati condensati nell'elaborazione di diverse carte in isocrone che si riferiscono ad un orizzonte nel Quaternario marino, a tre orizzonti nel Pliocene ed a tre orizzonti nel substrato pre-pliocenico.

Sono state inoltre elaborate isopache tempo dei sedimenti eo-oligocenici, nonché uno stralcio che si riferisce alla sommità della facies dolomitica.

Si ricorda che il permesso in oggetto è ubicato sul fuoricosta romagnolo ad Est - Sud-Est del Delta Padano e che da un punto di vista geologico si tratta di una zona caratterizzata da una forte subsidenza plio-pleistocenica con depositi di po-

tenti serie clastiche, il cui spessore va progressivamente riducendosi da SO verso NE.

Per quanto riguarda i risultati acquisiti con gli studi e con l'elaborazione dei dati sopra indicati si rileva :

1) Temi di ricerca nel substrato preliocenico

Il substrato preliocenico è costituito, nell'area studiata, da sedimenti evaporitici e argillosi del Miocene Superiore e solo nella parte più a Nord da argille del Miocene medio, a cui fanno seguito marne oligoceniche.

In tale serie eventuali obiettivi, peraltro secondari, sono rappresentati da calcari arenacei e da sabbie intercalate nella serie maronosa tortoniana con uno spessore di circa 100 metri al pozzo AR18IR/1 (ridotti a poche metri all'Ametista), e da una cinquantina di metri di sabbie più o meno cementate dell'Oligocene (Agata 1).

L'assetto generale degli orizzonti sismici corrispondenti a tali livelli è quello di una monoclinale in risalita da SW verso NE con una probabile piccola zona di culminazione in corrispondenza del pozzo AR18IR, determinata da una probabile erosione dei sedimenti miocenici.



Una possibile anomalia positiva potrebbe essere presente nella parte centro-occidentale del permesso A. R55. MI sulle linee 55/57-05 e 03 a Nord dell'incrocio con la linea 16.

E' interessante notare come la superficie del substrato sia localmente interessata da fenomeni di discontinuità che fanno pensare a canali di erosione riempiti da sedimenti plio-pleistocenici che sono localizzati lungo il bordo N-W del permesso A. R55. MI e nella parte centrale dello stesso in direzione NE-SW.

I sedimenti oligocenici come pure quelli eocenici sottostanti sembrano aumentare di spessore verso Est, indicando che l'attuale assetto dei terreni pre-Miocene superiore è dovuto a un tilt del bacino con abbassamento verso Ovest verificatosi prima dell'ingressione pliocenica.

Per quanto riguarda il top della serie carbonatica i risultati di sottosuolo relativi a zone abbastanza vicine, situate ad Ovest (dorsale ferrarese) e a Nord (off-shore Veneto) di quest'area, indicano la presenza di una facies "pelagica" costituita da calcari dell'Eocene Creta Sup., tipo Mudstone/ Wackestone con episodi di packstone, talora fratturati, poggianti su marne e

MONTEDISON S.P.A.  
*[Handwritten signature]*

calcari micritici selciosi di età Creta inferiore Giurassico superiore. Lo spessore complessivo delle successioni pelagiche varia dai 600 ai 1000 m ca. Verso Est si nota una tendenza all'evoluzione verso facies di piattaforma; la vicinanza fra queste due facies potrebbe avere determinato apporti di talus, migliorando le caratteristiche delle facies pelagiche.

L'allegato n° 1 rappresenta l'andamento della sommità di tale serie carbonatica mesozoica il cui assetto generale è quello di una monoclinale con immersione generale verso Sud (e marginalmente SW,) sgradinata per faglie con direzione prevalente E-W che ribassano verso Sud.

Nel panorama generale si individuano alcuni piccoli motivi strutturali positivi, di tipo horst, localizzati soprattutto nella parte centro-settentrionale del permesso A. R55. MI.

Il motivo più settentrionale presenta una culminazione ed una chiusura di circa 20-25 ms

TWT. I valori di chiusura verso Sud e SW sembrano assicurati dalla pendenza regionale degli strati, mentre verso Nord ed anche verso

Est potrebbe essere determinata da faglie che interrompono la risalita generale.

Un secondo piccolo motivo, a SW del primo, sembra individuarsi sulla linea 55/57-05 poco più a Sud dell'incrocio con la <sup>linea</sup> 14, con chiusura non superiore a 25 ms TWT circa; la chiusura di tale motivo strutturale presenta notevoli fattori di incertezza sul suo fianco orientale.

Dopo aver rilevato che l'isopaca tempo dei terreni eo-oligocenici ispessendosi verso Est sembra indicare in questa direzione una maggiore subsidenza del bacino, può essere interessante notare che la zona a settentrione delle due culminazioni del Creta Superiore sopra-citate, sembra corrispondere ad un possibile trend a spessori ridotti.

Al di sotto dei calcari è stata seguita e parzialmente mappata una riflessione che tentativamente potrebbe essere attribuita alla sommità della facies dolomitica, sulla quale sembrano trasgredire i sedimenti in facies pelagica.

Gli spessori totali delle facies dolomitiche variano da 1.500 m (off-shore Veneto) a 2.500 m (Ferrara 1); si ricorda che facies dolomitiche mesozoiche di età non determinabile, a Nord dell'area in esame, sono state incontrate di-

rettamente al di sotto di calcari dolomitici dell'Eocene Medio.

Quest'ultimo fatto potrebbe spiegarsi sia con una possibile eteropia da facies cretatiche "pelagiche" a facies di piattaforma successivamente dolomitizzate, che con una trasgressione di sedimenti Eo-cretacici su paleoalti locali dolomitici giurassici.

L'esame delle sezioni sismiche mostra come al di sotto della zona riferibile allo sviluppo delle facies dolomitiche sono generalmente visibili ancora due eventi sismici che potrebbero molto dubitativamente essere riferiti rispettivamente alle serie marnoso-arenacee triassiche, al basamento o alla sua eventuale copertura sedimentaria tardo-paleozoica.

L'orizzonte più profondo è stato tentativamente seguito e sembra mostrare una tettonizzazione piuttosto marcata e più complessa della serie carbonatica soprastante, con due direttrici prevalenti N-S e NNE-SSW.

## II) Temi di ricerca del Plio-Pleistocene

Il Pliocene inferiore, come parte del Pliocene medio non è sedimentato nella parte settentrionale e parzialmente orientale del permesso.



L'allegato 2 mostra l'andamento della sommità

del Pliocene Medio, il cui assetto strutturale ricalca, accentuandoli, i motivi strutturali presenti anche nel Pliocene Superiore.

Una zona di sinclinale, il cui asse è NW-SE, appare evidente ( e mostra una immersione assiale verso SE) nella zona centrale del permesso. Risalendo dalla zona di sinclinale verso la zona dell'alto si nota, lungo la linea del limite di sedimentazione, una possibile culminazione in pinch-out all'altezza dello SP 1185 della linea AG 10, mentre sembra delinearsi un trend positivo fra le linee sismiche sismiche 55-57/03 e 05.

Anche i sedimenti del Pliocene Superiore contrariamente a quanto accade per il Quaternario marino omogeneamente diffuso su tutta l'area, vanno chiaramente riducendosi di spessore, procedendo verso NE; il loro limite di sedimentazione è prossimo al margine del permesso "A. R55. MI".

L'assetto strutturale del Pliocene Superiore è anch'esso abbastanza tranquillo ed è caratterizzato da una blanda sinclinale, il cui asse passa, come detto, all'incirca nella parte centrale del permesso; un eventuale motivo strutturale positivo non ben definito sembra delinearsi presso il

MONTEDISON S.p.A.

limite di sedimentazione del Pliocene Superiore (pinch-out o shale-out?) ma esso sembra cadere in gran parte al di fuori dei limiti del permesso stesso.

Più interessante ai fini della ricerca il Quaternario marino che nella zona è costituito da un complesso omogeneo prevalentemente sabbioso con rare intercalazioni argillose più importanti verso il basso; i sedimenti del Quaternario marino sono sviluppati su tutta l'area studiata venendo, nella zona nord orientale, a poggiare in trasgressione direttamente sul substrato pre-pliocenico.

Lo spessore della serie è abbastanza elevato con un massimo di oltre 2.200 m al pozzo Rita 1.

Le caratteristiche di reservoir delle sabbie sono generalmente abbastanza buone, mentre le intercalazioni argillose presenti non sempre riescono a garantire una continuità delle coperture.

Produzioni commerciali si hanno nel Quaternario a Valentina, mentre indizi di gas si sono avuti ai pozzi Rita 1 e Ametista (1.300-1.400), oltre che ai vicini pozzi Jadran e dello off-shore jugoslavo. L'orizzonte mappato corrisponde al pozzo

AR18IR ad un livello prossimo alla base di un grosso complesso di bancate sabbiose ed il suo asset-

to strutturale è praticamente sub-orizzontale con blanda risalita verso Ovest e debolissime ondulazioni che possono localmente determinare piccole culminazioni positive con chiusure che non superano i 10 ms tempi doppi.

Fra queste segnaliamo quella in corrispondenza all'incrocio fra le linee 55/57-8B e 5A ed un "nose" diretto NW-SE lungo la linea 10 all'incrocio con la 1 che sembra prolungarsi fino al pozzo Ametista.

Le sezioni PAM mostrano nei due casi dubbi, fenomeni di "bright-spot", al secondo dei quali tuttavia nel pozzo Ametista non sembra corrispondere una mineralizzazione "commerciale" di gas.

#### Prospettive della ricerca

Da quanto sopra esposto emerge che nell'ambito del permesso A.R55.MT esistono prospettive di ricerca per due principali temi:

- a) il Mesozoico la cui parte superiore presenta possibilità di reservoir e copertura nella "scaglia", nella "maiolica" separata dalla scaglia delle marne di Cerro e nelle sottostanti dolomie (probabilmente di età Giunassioa).

Alcune piccole culminazioni sono state messe in evidenza a questi livelli e di esse quella che presen-

ta una attrattiva maggiore si situa sulle linee 55-10, 08 e 05; data l'esiguità della chiusura numerose analisi di velocità con il metodo PHASD sono state effettuate al fine di verificare se la chiusura critica potesse migliorare per effetto di variazioni di velocità; ma gli orizzonti velocità hanno dimostrato che generalmente la velocità aumenta verso SE, con effetti quindi contrari a quanto sperato.

Anche le migrazioni di alcune linee non hanno fornito un quadro strutturale più favorevole di quanto indicato nelle carte in isocrone.

Ai fini della valutazione di questo prospetto mesozoico si deve tenere conto in particolare :

- del valore molto piccolo della chiusura critica (inferiore ai .020 s in tempi doppi);
- delle piccole dimensioni delle strutture stesse in rapporto alla profondità degli obiettivi (circa 4,500 metri s.l.m.);
- della mancanza di chiare evidenze di fenomeni paleostrutturali;
- della mancanza di manifestazioni significative nei pozzi perforati nelle adiacenze (il pozzo AMIRA 1 perforato più a Nord in contitolarità della Società scrivente con un T.D. di 2597 me-



tri s.l.m., è risultato recentemente sterile  
quantunque ubicato in condizioni strutturali e  
paleostrutturali assai più favorevoli di quel-  
le del prospetto in oggetto.

Tuttavia, il fatto che il numero di detti pozzi  
sia estremamente scarso induce a non trascurare  
le possibilità di questo prospetto che meritereb-  
bero di essere approfondite con ulteriori lavori.

Una particolare attenzione dovrà essere prestata  
ad una revisione della situazione paleo-struttu-  
rale degli obiettivi durante l'Oligocene ed il  
Miocene, età delle possibili migrazioni.

b) Il Quaternario marino, che è caratterizzato da  
alcune debolissime ondulazioni, in corrispondenza  
delle quali si potrebbero avere trappole struttu-  
rali o di carattere misto; il tema potrebbe appa-  
rire di interesse non prioritario sia per i ri-  
sultati dei pozzi Ametista e Rita (dove pure sono  
presenti dei "bright spot") sia per la probabili-  
tà estremamente elevata di incontrare una serie  
monotona sbbiosa priva di livelli argillosi che  
possano costituire valide separazioni.

Alcune deboli indefezioni di "bright spot" pre-  
senti nell'ambito del permesso sono state accura-  
tamente studiate, anche alla luce dei recenti ri-

sultati del pozzo Valentina 1; la più interessante di queste si situa all'incrocio fra le linee sismiche 01 e 10 (a SE di Ametista), ma le elaborazioni a tutt'oggi effettuate non sono riuscite a mettervi in evidenza fenomeni comparabili con quelli presenti, sulle sezioni, al pozzo sopra citato.

Da quanto precede deriva che nell'area del permesso A. R55. MI sono stati messi in evidenza alcune prospettive ma anche che sui principali prospetti messi in evidenza esistono incertezze ed ambiguità non trascurabili. Problemi di entità del valore della chiusura critica e di paleotettonica, in relazione alle dimensioni non rilevanti della struttura condizionano l'interesse di un prospetto di ricerca profondo nei carbonati del Mesozoico, mentre problemi di insufficiente caratterizzazione di alcuni deboli fenomeni di "brigh spot" rendono incerte le prospettive di una presunta trappola stratigrafica situata a SE del pozzo Ametista 1.

Ritenendo tuttavia che non si possa trascurare il potenziale interesse di questi prospetti si ritiene che sarebbe opportuno effettuare ulteriori tentativi per valorizzare quest'area e gli sforzi finora sostenuti.

In base a quanto sopra esposto si ritiene che sarebbe opportuno realizzare un programma di lavoro complementare che includa fra l'altro i trattamenti con display in colore dell'ampiezza, della frequenza ed eventualmente della fase istantanea del segnale sulle linee critiche migrazioni nel dominio delle frequenze e migrazioni prima dello "stack", utilizzando le informazioni sulle velocità ottenute con i recenti studi.

Si rileva che tale rielaborazione dei dati sismici in centrale digitale, con metodi e tecniche appropriate, rappresenterà il punto cruciale per un'esatta valutazione delle prospettive dell'area e che per l'esecuzione di un razionale programma dei lavori che consenta di dirimere le incertezze e difficoltà esistenti saranno necessari alcuni mesi a causa della complessità del problema; solo successivamente si potrà confermare se i temi di ricerca messi in evidenza siano realmente attendibili e possa esservi di conseguenza ubicata una perforazione.

La situazione che si è venuta determinando rende purtroppo non realizzabile il progetto di ubicare un pozzo entro i termini che erano stati indicati nell'originario programma dei lavori e rende di conseguenza indispensabile richiedere una proroga della

data di scadenza dell'obbligo di perforazione.

Milano, 29 GIU. 1981

MONTEDISON S.p.A.

Allegati:

All. 1 - Isocrone di un orizzonte prossimo al top  
del Pliocene medio - scala 1:50.000

All. 2 - Isocrone di un orizzonte prossimo alla som-  
mità dei calcari eo-cretacici - scala  
1:50.000