

RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALLE ISTANZE DI
RINUNCIA AI PERMESSI DI RICERCA DI IDROCAR
BURI DENOMINATI "PIENZA" E "BUONCONVENTO"

PREMESSA

Il permesso di ricerca "PIENZA", della estensione di ha 51.316, è stato accordato alla SOCIETA' ITALIANA RESINE S.p.A. con Decreto del 14/10/1968; con Decreto del 18/3/1969 è stato accordato alla stessa Società il permesso di ricerca "BUONCONVENTO", della estensione di ha 38.125 ed al primo adiacente.

I due permessi "PIENZA" e "BUONCONVENTO" dal punto di vi sta prospettivo costituiscono un unico blocco e pertanto nella presente relazione vengono considerati come un uni co permesso.

Gli obiettivi principali della ricerca in questi due per messi erano costituiti dai sedimenti terziari (plio - mio cenici) la cui estensione nella Toscana a Sud dell'Arno è nota sin da tempo, sia dalla letteratura geologica che dalla cartografia ufficiale.

Tali sedimenti terziari, depositisi in bacini subsidenti posteriori alla orogenesi appenninica, presentano facies variabili da punto a punto: da ghiaioso - sabbioso - arena cee ad argillose, con vari termini di passaggio.

Uno dei compiti principali della ricerca era quello di ri costruire l'andamento del substrato di tali bacini nello ambito dei due permessi; ricostruire la colonna strati- grafica per studiare l'andamento delle facies; individua re eventuali corpi porosi in posizione strutturale inte- ressante e con chiusure favorevoli.

Illustriamo qui di seguito i criteri con cui è stata im- postata la ricerca, le varie fasi con cui questa si è svolta, i mezzi e le tecniche impiegate ed i risultati ot- tenuti.

ATTIVITA' SVOLTA

In accordo con la buona prassi con cui viene in ogni area condotta una esplorazione petrolifera, riteniamo opportuno suddividere i lavori sino ad oggi svolti nell'area in esame in due categorie:

- a) Lavori di raccolta e di rielaborazione dei dati preesistenti (1^a fase della ricerca o valutazione preliminare).
- b) Lavori tendenti alla acquisizione di nuovi dati "originali" e loro interpretazione (2^a fase o valutazione conclusiva).

Il complesso di tutta l'attività svolta nell'area dei permessi dal momento del conferimento ha comportato un onere globale di circa quarantatre milioni di lire.

- a) Lavori di raccolta e di rielaborazione dei dati preesistenti

L'area in esame non è mai stata interessata in passato da attività di esplorazione petrolifera e pertanto, mancando informazioni di sottosuolo, ci si è limitati ad una raccolta della bibliografia e cartografia esistente, lavoro però che ha portato un minimo contributo alle conoscenze già acquisite in fase di richiesta dei permessi.

- b) Lavori tendenti alla acquisizione di nuovi dati "originali" e loro interpretazione

Prima di iniziare una qualsiasi attività sul terreno in un'area così vasta si è ritenuto opportuno procedere ad uno studio fotogeologico particolareggiato della zona.

Tale studio, affidato nel luglio 1969 alla GEOMAP di Firenze, è stato completato nel novembre dello stesso anno; esso comprende tra le altre carte:

- 1 - Carta fotogeologica.
- 2 - Carta delle direzioni di strato.
- 3 - Carta del drenaggio.
- 4 - Carta del contrasto morfologico.

- 5 - Campo totale delle lineazioni.
- 6 - Carta di densità del campo totale delle lineazioni.

Esponiamo brevemente i risultati di questo lavoro, riportando per sommi capi la colonna stratigrafica ricostruita, le considerazioni strutturali svolte e le indicazioni per le successive fasi della ricerca.

Dalla carta fotogeologica (all. n. 1, in scala ridotta) e dalla bibliografia disponibile è stata ricostruita la seguente successione stratigrafica:

A - Basamento

- Trias - Norico (cv): "Calccare Cavernoso" della serie toscana. Affiora solo nei pressi di Chianciano. Spessore non valutabile nell'area in studio.
- Trias - Retico (ca): "Calcari ad Avicula contorta". Affiora principalmente lungo l'allineamento M. Cetona - Rapolano. Spessore dell'ordine di pochi metri.
- Lias inferiore (cm): "Calccare Massiccio". Affiora in piccoli lembi lungo l'allineamento precedente.
- Lias medio - superiore (cs): "Calcari selciferi". È l'affioramento mesozoico più evidente.
- Dogger (mp): "Marne a Posidonomya".
- Malm (di): "Diaspri". Lo spessore della serie dal "Calccare Massiccio" ai "Diaspri" è dell'ordine dei 500 metri.
- Malm - Neocomiano (mac): "Maiolica". Affiora tra Rapolano e Serre di Rapolano. Spessore di circa 60 - 70 m.
- Cretaceo (?) - Eocene (sp): "Scisti Policromi". Spessore attorno a 200 metri.

- Oligocene (mg): "Macigno". Il maggiore affioramento è localizzato al fianco Ovest della Val di Chiana, ma si hanno numerosi altri affioramenti minori. Lo spessore è valutato non inferiore a 1.000 metri.

Seguono sopra queste formazioni, in posizione alloctona:

- Argille scagliose s.s. (c).
- Ofioliti (co).
- Diaspri (d).
- Formazione di Murlo (mM).
- Pietraforte (pf).
- Calcari e brecciole calcaree (cb).
- Alberese (ab).

B - Sedimenti neogenici

Sono sviluppati su tutta l'area; iniziano con depositi continentali miocenici.

- Miocene (l): Argille lacustri. Argille più o meno sabbiose con intercalazioni di letti ciottolosi e banchi conglomeratici di ambiente lacustre o salmastro. Talora contengono piccoli livelli lignitiferi. Affiorano a Nord-Ovest di Siena e più estesamente a Sud di quest'ultima ed a Sud-Est di Montalcino. Spessore 200 metri.
- Miocene (bG): "Breccia di Grotti". E' una formazione consistente in una breccia calcarea poligenica a cemento travertinoso, di notevole spessore, intercalata nelle argille lacustri. Il suo aspetto esterno è di tipo cavernoso. E' localizzata a Sud di Siena. Lo spessore è dell'ordine di 50 metri.
- Pliocene. E' composto da depositi marini prevalentemente argilloso-sabbiosi, con intercalazioni di lenti sabbiose, livelli marnosi e calcari detritico-organogeni. Alla base si hanno puddinghe poligeniche. Questi depositi occupano la maggior parte dell'area di studio e sono stati distinti nei seguenti due gruppi:

- Pliocene inferiore-medio (P2l_{cg}, P2l_a, P2l_s, P2l_c). Questo gruppo si può dividere in quattro parti litologicamente differenti e distinguibili sulle foto aeree principalmente dalla morfologia che le caratterizza.

La prima (P2l_{cg}) è formata da puddinghe poligeni che che generalmente sono distribuite attorno agli alti topografici dati dagli affioramenti della serie mesozoica. Non è, in molti casi, chiaramente distinguibile per il detrito che in genere occupa la stessa situazione. La folta vegetazione ne è un carattere distintivo rispetto alle altre formazioni plioceniche.

La seconda (P2l_a) è costituita da argille turchine stratificate, argille sabbiose con banchi di sabbia e ha una estensione veramente notevole. Presenta quasi sempre la caratteristica morfologica a calanchi, interrotta dalla presenza di livelli sabbiosi.

Le sabbie (P2l_s) oltre ad avere una distribuzione quasi uniforme in tutto il bacino, intercalate in (P2l_a), prendono una importanza notevole nella zona di S. Giovanni d'Asso e tra Chianciano e Serre di Rapolano. Consistono in sabbie e sabbie argillose con Molluschi, ben stratificate con evidenti livelli che sono stati marcati come strati guida, per quanto possibile.

Infine, tra Pienza e S. Quirico d'Orcia affiora il quarto ed ultimo membro (P2l_c) che consiste in arenarie e calcari organogeni stratificati, ben evidenti in mezzo alla plaga di (P2l_a).

Gli spessori di tutta questa serie sono mal valutabili date le notevoli variazioni locali e le complesse interrelazioni tra i membri che la costituiscono. Essi sono inoltre influenzati da fattori tettonici preesistenti o agenti contemporaneamente alla sedimentazione. I dati dedotti dalla bibliografia forniscono valori dell'ordine dei 150 - 200 metri per la parte argillosa (P2l_a) tra Pienza e S. Quirico d'Orcia, ma riteniamo che sia

no possibili valori assai più alti. Le sabbie (P2ls) hanno variazioni maggiori dato il loro generale assetto in lenti; i valori più alti stimati o riportati dalla bibliografia sono sopra ai 250 metri. Circa 40 metri inoltre sono le arenarie e calcari organogeni (P2lc).

- Pliocene superiore (P3s). E' costituito da una serie sabbiosa con locali zone argillose, di spessore intorno ai 100 - 150 metri, affiora sul lato destro della Val di Chiana, nella zona di Bettonle. Qui questa serie segue stratigraficamente le argille del Pliocene inferiore - medio.
- Quaternario.

Sulla base della stratimetria l'area è stata suddivisa in province strutturali con caratteristiche peculiari (v. all. n. 2).

- Provincia "A"

Regionalmente appare come la discesa verso Sud del bacino pliocenico dei dintorni di Siena dall'alto strutturale di Vagliagli (fuori carta). E' caratterizzata da una monotona direzione Est - Ovest degli strati interrotta solo da una struttura positiva poco a Nord dell'affioramento miocenico a Nord - Ovest di Siena (v. struttura n. 1, all. n. 3) da una terminazione anticlinale, molto più blanda, all'altra estremità della provincia, verso oriente, centrata su Castelnuovo Berardenga. Questa grande monoclinale, immersa a Sud, termina contro una faglia Est - Nord - Est con lato abbassato probabilmente a Sud (v. anche contrasto morfologico e densità di fratturazione), che la divide nettamente dalla Provincia "E", la quale ha andamento, chiaramente normale a questa cioè meridiano - appenninico.

- Provincia "B"

E' rappresentata dai terreni posti sul bordo orientale del bacino pliocenico di Pienza - Buonconvento costituiti da depositi miocenici nella regione settentrionale e da terreni della serie alloctona nella parte centrale e meridionale. Tutto il bordo ha perlomeno una componente dell'im-

mersione verso il centro del bacino. Questo fatto suggerisce che l'abbassamento del bacino, al suo formarsi, fosse esteso anche in buona parte all'interno di questo bordo occidentale.

In particolare da Nord vi si distingue:

- la direzione parallela al bacino ed immersione verso di questo dei depositi lacustri e lagunari miocenici salvo vicino al bordo interno di questo lacustre dove esiste qualche contropendenza (v. struttura 5).
- Nel successivo affioramento di terreni alloctoni oltre ad una generica pendenza a Nord - Est degli strati nella parte settentrionale comprendente una piccola terminazione anticlinale (struttura 8), si nota, nella parte meridionale che i terreni acconsentono ad una struttura negativa del bacino pliocenico (Provincia "C") posta grossomodo Est - Ovest e centrata sul corso dell'Ombrone.
- Tale motivo di acconsentimento ad una inflessione del bacino pliocenico si ritrova sui terreni della parte Sud del corso dell'Ombrone anche questi costituiti da terreni alloctoni. Nello stesso affioramento, più a Sud, ai margini dell'area di studio, la stratimetria è poco coordinata e stentatamente si può riconoscere, oltre alla solita vergenza verso il bacino in vicinanza del bordo di questo, qualche piega con orientamento Nord - Sud.
- Provincia "C"
Questa divisione comprende la parte occidentale limitrofa del bacino pliocenico. Avendo caratteristiche che permettono di differenziarla dall'adiacente Provincia "E", cioè direzione delle pieghe diversa dall'appenninica, ciononostante il limite tra le due Province non è netto.
Nella parte settentrionale si nota, in particolare, una persistente tendenza degli strati a disporsi Est - Ovest e cioè normalmente al bordo del bacino. Questa direzione è mal spiegabile con l'andamento della costa del mare pliocenico ed è anche possibile che non sia vera data la scarsezza delle misure raccolte. Questo trend confina ad Est con una faglia probabilmente abbassata ad Est. La stessa faglia tronca una tozza ma espansa terminazione anticlinale con asse Est - Ovest.

Nella parte Sud di questa Provincia si nota la struttura negativa già ricordata prima nella Provincia "B", centrata sul corso dell'Ombrone.

- Provincia "D"

Abbiamo isolato in questa Provincia la parte di bacino pliocenico con una componente meridiana nella stratimetria e la parte di terreni ritenuti alloctoni della regione Sud dell'area di studio.

Questi terreni mostrano una generica forma positiva immergentesi verso il bacino pliocenico. Tale struttura, pur non avendo un asse con questa precisa direzione, richiama l'idea di uno sperone meridiano fagliato sul margine orientale ed immerso a Nord-Nord Est.

I depositi pliocenici drappeggiano questa struttura nelle vicinanze dei bordi. Verso Nord gli strati sono con direzione meridiana ed immersi quasi sempre a Est. Anche questo assetto, fa pensare alla presenza di una faglia meridiana posta al margine orientale della Provincia "C" conseguente al sollevamento dei terreni ad Ovest della faglia con immersione verso Est.

- Provincia "E"

In questa partizione è compresa quella parte di bacino pliocenico dolcemente ondulata con strutture allungate in direzione meridiana ed appenninica. Si nota infatti che anche in questa regione, come nell'adiacente Provincia "G" e come si ritrova più a Sud, fuori area, nel Cetona, la struttura è costituita dall'accostamento di elementi meridiani ed appenninici. Si può fare l'ipotesi, come è stata fatta per aree vicine, che elementi già sollevati o perlomeno fagliati in senso Nord-Sud siano stati successivamente fratturati con direzione antiappenninica traslati sempre secondo questa direzione risultante alla fine del sollevamento come forme orientati in direzione appenninica.

In particolare si nota una serie di strutture anticlinali con asse appenninico l'una di seguito all'altra da Nord-Ovest a Sud-Est per una ventina di km. ed una vasta sinclinale centrata su Asciano con asse serpeggiante fra le direzioni appenninica e meridiana.

- Provincia "F"

Questa divisione non ha una sua caratteristica preci

sa ma è, al contrario, ciò che resta fuori dalle altre Province più caratterizzate. Si può notare che Pienza sembra essere su un alto trasversale che limita a Sud le parti più profonde del bacino pliocenico di Buonconvento e quindi agirebbe da soglia tra il bacino di Buonconvento e quello di Radicofani. Nella regione a Sud di tale limite la direzione degli strati oscilla fra Nord-Sud, nella parte orientale, e Est-Ovest nell'estremità meridionale dell'area di studio.

- Provincia "G"

La stratimetria di quest'area pur essendo per la maggior parte raccolta su terreni pliocenici si deve intendere probabilmente come strettamente ereditata dai terreni più antichi sottostanti costituiti da elementi delle serie toscana ed alloctona.

Come abbiamo già accennato la struttura sembra formata da elementi meridiani ed appenninici come si verifica anche per la spina del M. Cetona, la quale spina trova, in questa Provincia, il proseguimento verso Nord. Trattandosi di un'area con una struttura a blocchi e particolarmente tormentata, sono mal individuabili forme coordinate nella stratimetria. Si può notare una forma negativa a circa 5 km a Nord-Est di Pienza che testimonia una probabile insellatura della spina positiva.

- Provincia "H"

In questa partizione gli strati sono concordemente immersi verso la grande fossa del bacino della Chiana in continua subsidenza. Questa discesa verso la fossa ha di regola direzione appenninica con qualche tratto meridiano.

Sulla base di tutte le considerazioni sopra esposte e di tutti gli altri studi eseguiti (lineazioni, contrasto morfologico, drenaggio, ecc.) si è potuto disporre di un quadro regionale esauriente che può essere così brevemente riassunto:

- un affioramento di terreni, per lo più appartenenti al complesso alloctono delle argille scagliose, nella regione marginale sub-occidentale dell'area topograficamente e quindi anche strutturalmente rialzati rispetto al bacino pliocenico.

- Il bacino pliocenico di Buonconvento che si estende per la maggior parte dell'area e rappresenta quindi il luogo dei maggiori obiettivi della ricerca.
- La spina orientale costituita da terreni della Serie Toscana, autoctona, e del complesso alloctono che è topograficamente e strutturalmente rilevata rispetto al bacino di Buonconvento ed a quello più orientale della Chiana.
- La parte occidentale e mediana del bacino plio-qua-ternario della Chiana in continua subsidenza. I sedimenti affioranti nella parte compresa nell'area di studio sono concordemente immersi verso il centro del bacino.

Dall'analisi delle fratture risulta che le direzioni di disgiuntive principali hanno seguito una evoluzione nel tempo secondo questo schema: su un territorio con tettonica prevalentemente orientata Nord-Sud si è imposto durante il parossismo del sollevamento, una direzione di fratturazione appenninica alla quale si è sovrapposta, concentrata specialmente in qualche area, la direzione antiappenninica che potrebbe, a sua volta, avere avuto anche il compito di traslare i blocchi meridiani alla direzione appenninica.

Il Pliocene si è drappeggiato su questo paesaggio e ha risentito particolarmente delle direzioni disgiuntive appenninica ed antiappenninica. Risultato di questi eventi sarebbero pieghe e blocchi da appenninici a meridiani con numerose fratture in senso longitudinale.

Lo studio fotogeologico infine ha segnalato alcune situazioni strutturali che almeno in superficie appaiono degne di un certo interesse (v. all. n. 3).

Sulla base di questi primi dati veniva deciso di procedere a studi più dettagliati sul terreno nel bacino neogenico a Sud e Sud-Est di Siena, che interessa quasi per intero l'area dei due permessi.

Veniva pertanto affidato l'incarico all'Istituto di Geologia dell'Università di Siena per l'esecuzione del ri

lievo di dettaglio di una parte di tale bacino, al fine di ricostruire la serie stratigrafica nell'ambito dei sedimenti neogenici e di meglio definire l'evoluzione del bacino, con particolare attenzione per i suoi bordi.

Oltre al rilevamento di dettaglio lungo una sezione trasversale al bacino, venivano analizzate le microfaune di oltre 60 campioni di roccia.

In particolare per il bordo occidentale veniva constatata l'esistenza di una struttura a gradini, determinata da faglie con andamento appenninico e rialzata sul fianco occidentale.

Per il bordo orientale si constatava che il contatto tra le sabbie neogeniche ed il substrato è netto (zona di Trequanda), tanto da far pensare ad una linea di faglia, molto difficile comunque da rilevare in campagna a causa della natura dei terreni estremamente sfumata nei passaggi di facies.

L'insieme dei lavori svolti forniva così un quadro stratigrafico e strutturale sufficientemente dettagliato per programmare un intervento con mezzi di indagine di sottosuolo.

Essendosi ritenute più che soddisfacenti le informazioni di carattere regionale ottenute, si è ritenuto superfluo programmare una campagna gravimetrica ed è stato quindi deciso di effettuare la registrazione di alcuni profili sismici a riflessione di tipo prospettivo.

Gli scopi per i quali è stata programmata tale registrazione erano i seguenti:

- a) Fornire indicazioni sicure sulla risposta sismica del basamento e dei termini neogenici applicando le nuove tecniche di registrazione e processing.
- b) Fornire indicazioni sulla profondità e sull'andamento del basamento (e quindi la potenza dei sedimenti neogenici) in ogni punto lungo alcune sezioni trasversali al bacino.

- c) Confermare i modelli strutturali ipotizzati dei bordi del bacino.
- d) Confermare o meno l'analogia tra i modelli strutturali individuati in superficie e quelli esistenti nel sotto suolo.
- e) Fornire indicazioni su possibili sviluppi o pinch-outs di corpi sabbiosi sui bordi del bacino o su dorsali se polte del basamento eventualmente presenti.

E' chiaro quindi che i risultati della campagna sismica a vrebbero condizionato ogni ulteriore sviluppo della ricerca nell'area dei due permessi.

Pertanto veniva decisa l'effettuazione di due linee sismi che (v. all. n. 4) trasversali al bacino sedimentario neo genico in zone dove questo si presentava più esteso e pre sumibilmente più profondo.

La registrazione veniva affidata ad una squadra dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste; aveva inizio il giorno 21/9/1970 e terminava il giorno 21/10/1970.

Le tecniche adottate sono qui di seguito brevemente riasunte:

- Copertura: 600%.
- Registratore: Digital T.I. DFS/ III (21 tracks).
- Stendimento: m 600 + 600.
- Numero fori/ scoppio: 1.
- Profondità media dei fori: m 20.
- Quantità media di carica: kg 20.

La elaborazione dei dati di campagna veniva eseguita presso il centro G.S.I. di Londra con la seguente sequenza di base:

- 1 - Field tape quality check.
- 2 - True amplitude recovery.
- 3 - Velocity determination via constant velocity scans.
- 4 - NMO and field static corrections.
- 5 - Time variant deconvolution.
- 6 - Residual static evaluation.
- 7 - 6 fold C. DP Stock.
- 8 - Time variant digital filtering.

In tutto sono stati registrati e elaborati km 33,3 di pro
filo.

I risultati si sono rivelati completamente negativi e non hanno fornito nessuna risposta ai punti di cui sopra rela
tivi agli scopi che la campagna sismica si prefiggeva.

Dai profili registrati non è emersa alcuna risposta che pre
senti una valida continuità per costruire una qualsiasi in
terpretazione; una riflessione a buona energia si nota nel
la linea BC-1 tra gli shot-points 140 e 170, ad una pro
fondità di 800-900 milliseonds, attribuibile verosimil-
mente al top del basamento; altre energie più superficia-
li sono qua e là visibili, ma nessuna correlazione è pos-
sibile.

Questi risultati, paragonati con quelli ottenuti dalla
stessa squadra sismica in altre aree (costa adriatica,
Daunia, Fossa Bradanica), fanno supporre la mancanza di
una adeguata copertura neogenica (spessore inferiore a
1.000 metri) e la presenza di facies grossolane e quindi
sismicamente mal differenziabili da quelle del basamento.

Pertanto, non essendo possibile correlare le scarse ener-
gie presenti e quindi seguire con continuità alcun oriz-
zonte, non è ricostruibile con maggiore dettaglio il qua-
dro strutturale del basamento, nè tantomeno l'andamento
delle facies (eventuali corpi sabbiosi entro le argille,
pinch-outs, ecc.).

I risultati sopra esposti, se pure suscettibili di lievi
miglioramenti modificando opportunamente le tecniche di re
gistrazione (soprattutto aumentando l'ordine di copertu-
ra), hanno portato alle seguenti considerazioni:

- a - Seppure di estensione areale notevole, il bacino neo-
genico a Sud e Sud-Est di Siena non sembra consenti-
re, nè per spessore nè per distribuzione di facies la
presenza di cospicui accumuli di idrocarburi.
- b - La qualità della risposta sismica evidenziata dai pro
fili attraverso il bacino, è risultata molto scadente
e pertanto per cercare di migliorare le caratteristi-
che sarebbero necessarie tecniche ancor più sofisti-

cate e quindi antieconomiche in raffronto alle prospettive che l'area presenta.

In definitiva, non essendo emerse da tutti i lavori sinora svolti condizioni tali da poter continuare l'esplorazione su di una base economicamente valida, si è giunti nella determinazione di sospendere l'attività sui due permessi.

SOCIETA' ITALIANA RESINE



NOTA: per gli allegati 1,2 e 3 si r manda all'istanza di rinuncia originale del permesso "PIENZA".

Milano, 21 GIU. 1971

URI/EB/mm-

6/18

Mpr