



PROGRAMMA DEI LAVORI ALLEGATO ALLA ISTANZA DI PERMESSO DI RICERCA PER IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI CONVENZIONALMENTE DENOMINATO "VAL DI CHIANA" -

1. PREMESSA

L'area oggetto della presente istanza risulta ubicata nell'Appennino settentrionale e copre una superficie relativa alla parte meridionale della Val di Chiana, immediatamente ad Ovest del Lago Trasimeno.

Essa fa parte di un gruppo di cinque istanze, che vengono dalla scrivente presentate contemporaneamente ed aventi come obiettivo comune lo studio delle possibilità minerarie della zona compresa tra Firenze e Perugia.

Dal punto di vista geologico esse si collocano nel dominio della Serie delle Arenarie del Cervarola, che risulta compreso tra la Serie Toscana ad occidente e la Umbro-Marchigiana ad oriente, e delimitato da due importanti linee tettoniche: M. Orcaro-M. Cetona, corrispondente al fronte del sovrascorrimento del Mesozoico della Falda Toscana sulle Arenarie del Cervarola e M. Falterona - Lago Trasimeno che sovrappone queste ultime alla Marnoso-Arenacea del dominio umbro-marchigiano.

Programma di massima dei lavori allegato al D.M. **9 MAR 1984** relativo al permesso di ricerca per idrocarburi liquidi e gassosi

VAL DI CHIANA intestato a **P.E.T.A.E.X.**

IL DIRETTORE
UFFICIO NAZIONALE PER GLI IDROCARBURI
[Signature]



SEZIONE
22 MAR 1984
1500

A parere della scrivente l'area coperta da queste istanze rappresenta una ampia zona di possibile alto strutturale al livello del Mesozoico autoctono, con notevole interesse dal punto di vista minerario.

Rimangono aperti, al momento attuale, alcuni problemi geologici di importanza regionale, che la Società istante si propone di affrontare; tra questi ritiene interessante tentare di risolvere il problema dei rapporti tra la Serie Toscana occidentale e la successione delle Arenarie del Carvarola, nonché quello relativo tra quest'ultima e la Marnoso - Arenacea.

Pertanto, prima di procedere ad una descrizione dettagliata degli scopi ed obiettivi che la Società istante intende perseguire nell'ambito dell'area in oggetto, viene fornita una descrizione stratigrafica sommaria, ma esplicativa, delle successioni relative alle aree paleogeograficamente più importanti, che interessano direttamente, o indirettamente, l'area in oggetto.

Viene successivamente fornito un modello tettonico nell'ambito del quale le varie successioni si inseriscono, e proposta una ricostruzione paleogeografica al livello del Mesozoico di sicu-

ro interesse dal punto di vista minerario.

2. STRATIGRAFIA

a - Formazioni pre-ladiniche

È un gruppo clastico considerato parte dello stadio postgeosinclinale ercinico che costituisce il basamento sul quale si sono deposte la Serie Toscana e quella delle Apuane.

Questo gruppo, che affiora principalmente al nucleo delle Apuane, al M. Pisano ed alla Montagnola Senese, è costituito da sei formazioni: le Filliti e Quarziti di Buti (Carbonico), gli Scisti e le Arenarie del Monte (Carbonico medio-inferiore), gli Scisti di S. Lorenzo (Carbonico medio-Permico inferiore), le Filliti e Breccie di Asciano (post-Carbonico ?), gli Scisti a Spirifer (Carbonico superiore-Permico inferiore) e gli Scisti porfirritici e Porfiroidi (Permico ?). A queste formazioni pretriassiche viene spesso dato il nome di "Verrucano s.l.", per distinguerlo dalle formazioni triassiche sovrastanti, spesso litologicamente simili, che vengono chiamati "Verrucano s.s." e che costituiscono la base di un nuovo ciclo se-

dimentario.

b - Serie delle Apuane ("serie autoctona" o "serie metamorfica")

Nelle Alpi Apuane, M₃ Pisano e Montagnola Senese, la successione toscana è tettonicamente raddoppiata. La successione normale (Serie Toscana occidentale), descritta al paragrafo 2.C, è sovrapposta ad una successione toscana metamorfica. Il metamorfismo non è molto spinto e, in generale, le formazioni sono ancora ben distinguibili, sebbene alcune di esse abbiano acquisito una facies diversa.

- Verrucano e Quarziti (Ladinico-Carnico) : conglomerati grossolani ad elementi di quarzo rosa, irregolarmente stratificati, scisti viola con localmente calcari neritici; quarziti verdi bianche e rosa e scisti verdi. Spessore: circa 800 metri.

- Grezzoni (Horico - Retico): dolomie grigie scure, ben stratificate, talora algali. Rappresentano l'equivalente eteropico del Calcare Cavernoso e Marne a Rhaetavicula. Spessore: circa 600 metri.

- Marmo di Carrara (Retico - Hettangiano):



marmi (calcarei saccharoidi, biancastri e grigi) rappresentanti l'equivalente metamorfosato del Calcarea Massiccio. Spessore: circa 500 metri.

- Calcarea Selcifera (Sinemuriano - Lias medio): calcari cristallini con liste quarzose. Spessore: circa 200 metri.

- Marmo Cipollino (Toarciano - Dogger): marmi rappresentanti l'equivalente metamorfosato delle Marne a Posidonia. Spessore: circa 160 metri.

- Diaspri (Oxfordiano - Kimmeridgiano): i diaspri toscani tipici sono trasformati in quarziti. Spessore: circa 50 metri.

- Calcarei ad Entrochi (Titonico - Neocomiano): calcari stratificati e calcareniti, con liste e noduli di selce, resti di Criinoidi. Spessore massimo: 500 metri. Rappresenta l'equivalente della Maiolica.

- Scisti Sericitici (Cretacico superiore - Oligocene): scisti sericitici grigi, rossi e verdi con intercalazioni di microbreccie calcaree con Nummuliti, rappresentanti l'equivalente metamorfico della Scaglia Toscana. Spessore: circa 300 metri.

- Pseudomacigno (Oligocene - Miocene inferiore (?)): arenarie micacee e scisti ardesiaci. Spessore: ?

c - Serie Toscana occidentale

- Formazione della Verruca o Verrucoso s.s. (Ladinico - Carnico): conglomerati grossolani, con elementi di quarzo rosa, irregolarmente stratificati; scisti viola localmente associati a calcari neritici; giace trasgressivamente sulle formazioni preladiniche.
- Quarziti di M. Serra (Carnico): quarziti verdi, bianche, rosa, violette e scisti verdi; l'ambiente di deposizione è di transizione, da continentale (deltaico, lagunare) a marino di acque profonde.
- Calcere Cavernoso (Norico): calcare vacuolare, massivo, talora breccia di collasso ad elementi di calcare dolomitico. L'aspetto originale della formazione è conservato nel sottosuolo dove assume la facies di "Burano" (dolomia ed anidrite interstratificati). Spessore: 0 - 300 metri.
- Calcari a Rhætavicula (Retico): calcari scuri, argillosi, bene stratificati.

Le formazioni di Burano e dei Calcari a Rhaetavicula possono essere sostituite in parte od in tutto dalla Formazione Grezoni, dolomie di acque poco profonde, massicce o stratificate in grossi banchi.

Spessore: 40-350 metri.

- Calcari Massiccio (Retico - Hettangiano): calcari di acque poco profonde, bianco giallini, massicci e mal stratificati. Spessore: 100-400 metri.

- Calcari Selcifero (Sinemuriano - Lias medio): calcari bene stratificati grigio chiari-biancastri con selce in noduli; lenti e liste, con qualche rara intercalazione argillosa. Spessore: circa 100 metri.

E' interessante notare che alla base del complesso dei calcari selciferi si trova spesso un "Rosso Ammonitico" databile al Lias inferiore (e quindi più antico delle analoghe facies alpine).

- Marne a Posidonia (Toarciano - Dogger) : marne bruno giallastre e violacee. Spessore: circa 70-80 metri.

Seguono incontinuità Diaspri rossi e ver

di. Spessore: pochi metri.

- Maiolica (Tortonico - Neocomiano): calcari micritici grigio chiari e bianchi, in strati di 10-50 cm, con selce in noduli, liste e lenti. Spessore: 10-100 metri.
- Scaglia Toscana (Cretacico superiore - Eocene - Oligocene ?): argilliti, marne, calcari marnosi rossi, spesso con selce stratificata; talora calcareniti, gradate e brecciole mummulitiche; la posizione stratigrafica delle diverse facies è variabile. Spessore: circa 200-300 metri.
- Macigno (Oligocene - Miocene inferiore): potente successione fliscioide costituita da arenarie quarzoso-feldspatiche, micacee, con cemento prevalentemente argilloso e subordinatamente calcareo, a grana generalmente da grossolana a media, stratificato in banchi il cui spessore è dell'ordine di alcuni metri. Alla base talora calcareniti mummulitiche. Nella parte medio-alta presenza di olistostromi. Spessore: circa 2.000 metri.

Localmente su questa successione riscontriamo in contatto tettonico formazioni del Com



plesso delle Liguridi.

d - Serie delle Arenarie del Cervarola

- Scisti varicolori (Paleogene): argillosci
sti variegati e marne rosse, grigio e ver
dastre, localmente eteropiche con la for
mazione seguente. Spessore: ?

- Arenarie del Cervarola o del Falterona
(Miocene inferiore): siltiti laminate, su
bordinatamente marne ed arenarie fini quar
zoso-feldspatiche e calcaree; lenti di
selce scura. Talora intercalazioni di mar
ne scheggiose grigio-giallastre (Marne
di Pievepelago). Spessore: circa 1.500 me
tri.

- Marne di Vicchio (Miocene medio) : marne
grigio-azzurre per lo più stratificate,
a frattura scheggiosa; rare intercalazio
ni di calcareniti e siltiti. Spessore: cir
ca 300 metri.

Localmente su questa successione riscontra
mo in contatto tettonico formazioni apparte
nenti al Complesso Liguride.

e - Serie Umbro - Marchigiana

- Formazione del Burano (Trias superiore):
dolomie ed anidriti interstratificate.

Spessore: migliaia di metri.

- Calcere Massiccie (Sinemuriano inferiore - Retico superiore): calcari biancastri compatti, cristallini, talora dolomitici, a stratificazione indistinta od a grossi banchi, spesso oolitici e pisolitici.

Spessore: 700 - 1.000 metri.

- Corniola (Flinsbachiano - Sinemuriano superiore): calcari compatti grigio bruni, talora con inclusioni marnose, verdognole o giallastre, ben stratificati con noduli di pirite e, nella parte alta, noduli o letti di selce grigia. Nella parte bassa, localmente, si intercalano strati di calcare bioclastico ("Marmarone").

Spessore: da pochi metri ad oltre 2.000 metri.

- Rosso Ammonitico (Aaleniano - Toarciano): marne e calcari marnosi nodulari, rossi, raramente verdastri, con Ammoniti. Spessore: 20 - 80 metri.

- Calcari ad Aptici (Kimmeridgiano - Baio - ciano): calcari lastroidi verdastri, rosati, rossi, e talora bianchi, sottilmente stratificati, con abbondanti letti e

lanti di selce, talora noduli di pirite e sottili letti marnosi verdognoli o rossi. Frequenti Aptici. Spessore: da poche decine di metri a circa 400 metri.

- Maiolica o Calcare Rupestre (Barreariano - Titoniano): calcari micritici bianchi, compatti, densi, a frattura concoide, ben stratificati, con noduli e letti di selce grigia. Spessore: circa 300 metri.

- Marne a Fucoidi (Aptiano - Albiano): marne e calcari marnosi grigi, verdognoli o rosso vinati, con Fucoidi. Spessore: poche decine di metri.

- Scaglia Calcaree (Cenomaniano - Eocene medio): calcari marnosi bianchi, grigi, rossi, talora con selce ed intercalazioni di marne calcaree nella parte alta. Spessore: 300 - 500 metri.

- Scaglia Cinerea (Eocene superiore - Oligocene): marne e calcari marnosi a frattura scheggiata, grigio-verdognoli o bruni; verso il tetto marne grigio-giallastre o verdognole; verso la base intercalazioni di marne rosso vinate. Spessore: 100 - 200 metri.

- Marnoso - Arenacea (Miocene medio - inferiore): arenarie torbiditiche quarzoso - feldspatiche, in banchi spessi da 30 cm a qualche metro, di colore grigio - azzurro, alternati con marnoscisti grigi. Talora alla base marne calcaree dure e siltiti. Spessore: oltre 1.000 metri.

Questa formazione procedendo verso est di viene eteropica della Formazione, in facies marnosa, dello Schlier.

Talvolta, su questa successione, riscontramo in contatto tettonico il complesso delle Argille varicolori.

Su tutte le successioni descritte, localmente, trasgredisce un Quaternario - Pliocene in facies terrigena.

3. TETTONICA

L'area oggetto della presente istanza si inserisce in un contesto tettonico più generale, quindi, più che esaminare il problema tettonico locale, viene qui di seguito esposta l'ipotesi, oggi ritenuta più valida, secondo la quale la successione toscana sarebbe in falda sulla Serie delle Apuane.

Infatti il raddoppio dell'area delle Alpi Apua-



ne, del M. Pisano e della Montagnola Senese è oggi generalmente accettato. La successione toscana giace con la sua base, costituita dalle e vaporiti del Burano, sopra una Serie Toscana metamorfosata (Serie delle Apuane) che l'erosione ha messo in luce nelle finestre tettoniche, con la interposizione, nelle Apuane, di altre unità tettoniche minori (Unità della Pania, Parautoctono di Massa).

Per quanto riguarda l'entità e la estensione del fenomeno di alloctonia, peraltro generalmente accettato, il raddoppio sembra avere carattere regionale; quindi, la successione toscana occidentale è alloctona e costituisce una falda che copre la serie autoctona metamorfica negli Appennini settentrionali interni; negli Appennini settentrionali esterni la successione toscana è invece da considerarsi autoctona.

Secondo questa interpretazione, la successione toscana più interna, con il Macigno oligocenico, è stata originariamente deposta ad ovest delle Apuane.

Nel Miocene inferiore e medio essa si scollò dal suo substrato in corrispondenza delle Anidriti del Burano e ricopre in falda le Apuane mentre,

le Arenarie del Cervarola, deposte nella zona delle Apuane, si scollano al livello degli Scisti policromi e si accavallano sulla Formazione Marnoso - Arenacea della Romagna - Umbria.

Risulta quindi evidente come il fronte della falda possa essere diverso a seconda di quale parte della sequenza alloctona si consideri.

La linea M. Orsaro - M. Cetona corrisponderebbe così al fronte del sovrascorrimento del Mesozoico della falda toscana, la linea M. Falterona - Lago Trasimeno a quella del sovrascorrimento delle Arenarie del Cervarola.

Si conciliano in questo modo il raddoppio delle Apuane, i rapporti laterali stratigrafici tra Macigno, Arenarie del Cervarola e Formazione Marnoso - Arenacea e l'ipotesi secondo cui la parte dell'Appennino settentrionale, compreso fra le due linee tettoniche di cui sopra, possa essere in parte autoctona.

Mentre, solamente all'esterno della linea M. Falterona - Lago Trasimeno, corrispondente all'accavallamento delle Arenarie del Cervarola sulla Formazione Marnoso - Arenacea, la successione mesozoica è da ritenersi integralmente autoctona. Nell'ambito del complesso quadro tettonico su e

sposto, l'area oggetto della presente istanza si inserisce in una possibile zona di culminazione, a livello dell' Autoctono Toscano, compresa tra le due linee di sovrascorrimento M. Orsaro-M. Cetona e M. Falterona - Lago Trasimeno.

4. OBIETTIVI

Prima di affrontare i problemi relativi agli scopi ed obiettivi che la Società istante intende perseguire nell'ambito dell'area oggetto della presente istanza, viene effettuata tentativamente una ricostruzione paleogeografica a livelli stratigrafici diversi, al fine di comprendere le possibilità minerarie dell'area stessa.

E' opinione della Società istante che la fascia compresa tra le due linee di sovrascorrimento della Falda Toscana possa corrispondere ad una zona caratterizzata da scarsa plasticità, che abbia potuto quindi costituire una specie di ostacolo rigido al più importante movimento di traslazione della falda stessa. Una tale rigidità potrebbe essere ereditata dal Trias superiore, che invece di avere la facies tipica di Burano, nell'area potrebbe essere rappresentato da una piattaforma carbonatica. Vale a dire la facies dolomitica dei Grezzoni e Marne a Rhaetavi

cula potrebbe spingersi fino alla linea di sovrascorrimento esterno M. Falterona - Lago Trasimeno ed anche un po' oltre.

Infatti un sondaggio perforato di recente nel margine occidentale del dominio umbro - marchigiano e di poco esterno alla linea di accavallamento M. Falterona - Lago Trasimeno, al di sotto di una Corniola potente ed un Massiccio più o meno ridotto, invece di rinvenire il Burano ha trovato facies assimilabili ai Greszoni ed alle Marne a Rhaetavicula. Quindi, al di sotto di una successione tipicamente umbro - marchigiana fino al Lias inferiore, si riscontra una serie che fa pensare ad una piattaforma carbonatica franca nelle immediate vicinanze.

A questo punto lo spazio entro cui si può ipotizzare la presenza di una possibile piattaforma triassica, diventa estremamente localizzato all'area compresa tra le due linee tettoniche principali di cui si è ampiamente parlato al punto 3.

Un altro sondaggio perforato nel 1972 ("Dicomano 1") in prossimità del M. Falterona, al di sotto di un forte spessore di Marnoso - Arenacea, rinviene un Oligocene molto potente in facies



marnosa con rare intercalazioni arenacee. Questa facies non è più quella tipica della Scaglia Cineracea che si rinviene nel dominio umbro-marchigiano, ma testimonia una apertura verso occidente. Potrebbe infatti rappresentare la facies più esterna delle Arenarie del Cervarola (criptoflysch?). Al di sotto la "Scaglia Carbonatica" non è più tipica, è ridotta in spessore, non presenta selce a livello dell'Eocene medio e giace, attraverso un equivalente delle Marne a Fucoidi, su una Maiolica ormai ridotta a poche decine di metri di spessore.

Anche questo pozzo, quindi, suggerisce l'ipotesi che le facies tipiche Umbro-Marchigiane si fermano proprio al livello della linea tettonica M. Falterona - Lago Trasimeno.

A partire da questa linea e procedendo verso ovest si potrebbero verosimilmente rinvenire quindi le facies più esterne della successione toscana autoctona.

In armonia con quanto detto sopra, quindi, gli scopi ed obiettivi che la Società istante intende perseguire nell'ambito dell'area in oggetto sono molteplici.

L'obiettivo principale è rappresentato dalla pos

sibile presenza di una piattaforma triassica (facies Grezzoni) coperta dalle Marne a Khaetavicula se riscontrata in posizione strutturale favorevole; analogo interesse presenta, sempre se in posizione strutturale favorevole, la formazione Calcari a Entrochi (Maiolica eq.) coperta dalla Scaglia e le intercalazioni di calcare niti nummulitiche nell'ambito della parte alta di questa.

Obiettivo secondario, ma non certo di minore interesse, presentano i livelli porosi basali dei flysch oligo-miocenici, qualora si rinvenissero favorevolmente strutturati.

Se il responso sismico sarà di qualità tale da consentire una buona definizione geometrica anche al livello della serie elastica ladinico-carnica al di sotto dei Grezzoni (Quarziti e Verucano s.s.), verrà valutata la capacità mineraria anche di questi livelli elastici che stanno alla base delle successioni toscana e metamorfica e che potranno costituire un ulteriore obiettivo.

E' intenzione quindi della scrivente di valutare tutti i possibili temi che nell'area si dovessero presentare e che possano in qualche ma-

niera costituire obiettivo raggiungibile con un sondaggio.

5. PROGRAMMA DEI LAVORI

Il programma dei lavori che la Società istante intende eseguire nell'ambito dell'area in oggetto, sarà in armonia con quanto detto sopra e si articolerà nelle seguenti fasi:

a - Geologia di superficie

Verrà eseguita una campagna geologica di superficie allo scopo di dettagliare l'assetto strutturale dell'area, analizzare dal punto di vista sedimentologico le varie unità, stabilire, per quanto possibile, i rapporti intercorrenti tra di esse, prelevare un numero di campioni sufficienti per un accurato studio micropaleontologico e sedimentologico.

Sarà inoltre fornita, alla squadra di geologi che opererà in superficie, una serie di foto aeree relative all'area da rilevare.

- Inizio dei lavori: entro i termini di Legge.

- Spesa prevista: Lit. 20.000.000.= comprese le analisi di laboratorio (quota relativa all'istanza di permesso in oggetto).

b - Gravimetria

Su tutta l'area richiesta verrà eseguita una campagna gravimetrica avente lo scopo di fornire una integrazione dei dati sismici e un ausilio valido per la valutazione di quelle aree che, per ragioni topografiche, non consentono il rilevamento di una linea sismica.

Tale campagna gravimetrica, quindi, è da intendersi aggiuntiva e non costitutiva del programma di rilevamento sismico.

- Spesa prevista: Lit. 70.000.000.= (quota relativa all'istanza di permesso in oggetto).

c - Rilevamento sismico

Verrà effettuato in due campagne sismiche separate. La prima avrà lo scopo di fornire un assetto geometrico dell'area in generale e di trovare, attraverso dei tests speciali, i parametri di registrazione più adeguati ai problemi geologici dell'area.

La seconda campagna avrà lo scopo, invece, di dettagliare le zone di maggiore interesse.

A questo proposito la scrivente precisa che



il rilevamento sismico sarà effettuato con tecniche molto sofisticate, al fine di tentare di ottenere una qualità del response sismico che sia la migliore possibile.

Tali tecniche sono già state sperimentate dalla Società istante in un permesso della Zona "A" con risultati sorprendenti. Si è avuto, infatti, un buon response sismico al di sotto della Dolomia Principale e, sulla base di tali linee è stato ubicato e successivamente perforato il sondaggio "A.R45- IR / 1" ("Amanda 1 bis") che ha raggiunto la profondità finale di m 7.305.

- Inizio dei lavori: entro i termini di Legge.

- Km previsti 1° rilevamento: 70.

- Spesa prevista: Lit. 350.000.000.-

- Km previsti 2° rilevamento: 50.

- Spesa prevista: Lit. 250.000.000.-

Importo totale di spesa prevista: Lit. 600.000.000.- (quota relativa all'istanza di permesso in oggetto).

d - Interpretazione

Dopo aver eseguito i lavori di cui ai punti a, b, e c, sarà effettuata una interpreta -

zione globale dei dati suddetti e verrà fornita una valutazione mineraria relativa a ciascun permesso.

- Spesa prevista: Lit. 10.000.000.= (quota relativa alla istanza di permesso in oggetto).

e - Perforazione

Qualora l'interpretazione geologica dei dati geofisici evidenzia condizioni geometriche favorevoli e situazioni geologiche di possibile interesse minerario, che confermino gli scopi ed obiettivi (v. punto 4.) che informano l'area oggetto della presente istanza, verrà eseguita la perforazione di un pozzo esplorativo.

La profondità dittale sondaggio è di circa 4.000 metri, valutabile sulla base dei dati attualmente a nostra disposizione, ma potrà comunque essere superiore nel caso in cui la sismica evidenzia condizioni particolari.

Dal punto di vista stratigrafico, ferme restando le premesse favorevoli, la perforazione, dopo avere esplorato tutta la successione terziario-mesozoica, si spingerà fi-

no al basamento metamorfico autoctono.

- Inizio dei lavori: entro i termini di Legge.

- Spesa prevista: Lit. 3.000.000.000.=

Pertanto, l'importo di spesa totale previsto per lo svolgimento dell'attività durante il primo periodo di vigenza del permesso, è di Lit. 3.700.000.000.=

Dai risultati del primo sondaggio si deciderà opportunamente lo sviluppo ulteriore della ricerca.

Nel caso che il sondaggio accerti la presenza di mineralizzazione saranno applicate le tecniche più avanzate per la valorizzazione del giacimento e sarà studiato ed attuato un opportuno programma di sviluppo e di accertamento della mineralizzazione.

Nel caso di scoperta commercialmente valida, la Società richiedente analizzerà tutti i mezzi più idonei per lo sfruttamento del giacimento.

Per lo svolgimento ed il coordinamento delle varie operazioni di ricerca, la Società richiedente intende avvalersi del proprio personale tecnico.

S.I.R. - ESPLORAZIONI MEDITERRANEE S.p.A.

Milano,