



**RELAZIONE TECNICA ALLEGATA ALL'ISTANZA DI RINVIO
DELL'OBBLIGO DI PERFORAZIONE NEL PERMESSO DI RICERCA
"CAMPANA".**

1. SITUAZIONE DELLA RICERCA

1.1. Geologia

Alle date della presente istanza, sono stati eseguiti i seguenti lavori:

- a) rilievo fotogeologico convenzionale al 50.000 (1.330 Km².) eseguito dalla Società GEOMAP di Firenze, comprendente una più vasta analisi, estesa su circa 2.500 Km²., delle lineeazioni da immagini da satellite Landsat in scala 1:250.000;
- b) controlli geologici di superficie eseguiti con l'intento di integrare e verificare l'interpretazione fotogeologica, ed apprezzare le fasi tettoniche e le vergenze visibili in superficie;
- c) rilievo gravimetrico e magnetometrico relativo alla fascia nord-orientale della Calabria eseguito dallo Stato della Società Agip;
- d) tentativo di sintesi geologica regionale di cui vengono di seguito presentate le conclusioni.

1.1.1. Quadro stratigrafico-strutturale

L'area del permesso "CAMPANA" occupa una porzione del settore nord-orientale dell'Arco Calabro, e

SEZIONE	PRO	ARBURI
	OL	
	14 MAR. 1953	
	1455	
Sez.		

Sud della "Linea di Sangineto" interpretata da diversi Autori come faglia trascorrente sinistra.

In base ai dati geologici di superficie e del sottosuolo sembra possibile ricostruire dal basso la seguente successione:

a) Unità di Longobucco, sembra rappresentare, nell'Arco Calabro settentrionale, un elemento coinvolto, dal Cretaceo inferiore all'Eocene superiore-Oligocene inferiore, nella costruzione dell'edificio alpino "Europa vergente" ripreso successivamente (Oligocene) quando il segmento meridionale della catena cominciò ad acquistare vergenza "africana".
E' costituita da un basamento magmatico-metamorfico e da una copertura sedimentaria rappresentata, nelle zone interne, da una successione giurassico-cretacea e, in quelle esterne, da una successione conglomeratico-pelitica eocenica (formazione Palgidi).

b) Complesso Terrigeno Medio-Miocenico. La parte inferiore del ciclo è rappresentata in affioramento da un conglomerato basale non sempre presente, trasgressivo sull'Unità di Longobucco, a cui seguono pacchi sabbiosi giallastri (Formazione S. Nicola, Serravalliano-Tortoniano). Lo spessore complessivo della formazione affiorante è di circa

1.100 m. di cui indicativamente 200 attribuibili ai conglomerati basali; le indicazioni dei sondaggi prepongono, a volte, potenze anche doppie con netta preponderanza del membro conglomeratico e con quasi generale scomparsa del membro arenaceo.

Alla formazione conglomeratico-arenacea segue in continuità e con passaggio graduale un corpo sedimentario argilloso-marnoso con livelli marnoso-calcarei alla base (formazioni Ponda, Tortosiano). Lo spessore di tale formazione non supera, in affioramento i 300 m.; nel sottosuolo sono state rinvenute potenze analoghe a quelle massime affioranti.

Il complesso terrigeno medio-olocenico è completato dalle Sabbie Giallastre di Scala Coeli e della formazione Tripolacea. La prima formazione ha andamento lenticolare e si ispessisce in direzione SE fino a 500 m. partendo dall'abitato di Scala Coeli; è costituita da un'alternanza di sabbie e argille marnose e siltose con aspetto flyschoidale. La seconda formazione affiora in un'area molto limitata (fra il torrente Arce e Scala Coeli) con spessore massimo di 100 m.; è costituita da argille e argille marnose fogliettate intercalate a strati di ritatti millimetriche di aspetto tri-

polacco (più frequenti verso l'alto) e livellotti centimetrici di selci scure.

e) Serie Gessoso-Solfifera (Messiniano). Si rinvia generalmente in serie al tetto del complesso terziario medio-miocenico; talora si sviluppa sulle argille scagliose (zona sud-orientale) e loro volte sovrapposte alle Sabbie Giallastre. E' rappresentata dal basso dalla seguente successione:

- Formazione del Tripoli (alternanza di strati marinosi decimetrici e di diatomiti mm.-ritmiche).
- Formazione evaporitica inferiore (alternanza di calcari e marna nella porzione basale a cui succede un membro gessoso con sottili intercalazioni argillose).

Il passaggio alla successiva è marcato da una discordanza angolare e carattere regionale e mette in evidenza un probabile fenomeno tettonico inframessiniano del quale però non esistono ulteriori testimonianze in superficie.

- Formazione detritico-salina (breccie ad elementi calcareo-gessosi, gessareniti, argille e breccie argillose).
- Formazione evaporitica superiore (alternanza di argille, sabbie e conglomerati con sottili intercalazioni gessose).



Considerando il livello del Tripoli isocrono si può concludere che la sedimentazione evaporitica può iniziare in tempi successivi del momento che sono noti alcuni affioramenti con livelli di gesso al di sotto della formazione in oggetto. In affioramento lo spessore massimo della serie è di 450 m., mentre nel sottosuolo può superare agevolmente i 1.000 m. anche se la potenza totale risultante è a volte attribuibile a raddoppi dovuti a cause tettoniche.

d) Argille scagliose. Sono costituite da argille varicolori ad aspetto caotico e da esotici calcarei, arenacei, triplicati e gessosi. Nella porzione settentrionale dell'area giacciono sopra la serie gessoso-solfifera, mentre in quella sud-orientale si rinvengono fra il complesso terrigeno medio-miocenico e la gessoso-solfifera o intercalate in quest'ultima. Lo spessore stimato indicativo si aggira sui 300-400 m.

e) Complesso terrigeno Messiniano. È rappresentato da due formazioni, Sabbie Marnose di Garicchi e Marne Sabbiose di Valle in continuità di sedimentazione e talora parzialmente eteropiche, poggianti generalmente o sul complesso terrigeno medio-miocenico o sulle argille scagliose. La prima,

con potenze massima di 380 m. si assottiglia in direzione NO fino a scomparire fra le sottostanti argille scagliose e la successione plio-pleistocenica sovrastante; la seconda, con spessore di 220 m., è caratterizzata da una superficie di erosione che ha preceduto la deposizione del complesso terrigeno plio-pleistocenico.

f) Falda di Carieti. E' costituita da tre affioramenti topograficamente distinti "galleggianti" sopra il complesso terrigeno messiniano i cui litotipi fanno pensare ad una variazione laterale estorpa della porzione inferiore-media del complesso terrigeno medio-olocenico. E' interpretata nell'insieme come corpo alloctono a vergenza tirrenica.

g) Complesso Terrigeno Plio-pleistocenico. E' trasgressivo sia sulla serie gessoso solfifera che sulle Argille Scagliose, sul complesso terrigeno messiniano e sulla falda di Carieti. Scarsamente rappresentato nell'area del permesso, non costituisce qui obiettivi di ricerca. E' costituito da successioni prevalentemente pelitiche con intercalazioni clastiche più grossolane ed ha significato di post-orogena e neoautoctono suturando via via le strutture originaste durante le fasi tettoniche precedenti.

L'evoluzione tettonica dell'area sembra caratterizzata da una intensa fase compressiva intracassidiana, testimoniata dalla discordanza angolare che caratterizza il passaggio fra le formazioni Eocenica inferiore e Detritico-salina, durante la quale è possibile ipotizzare uno spostamento in blocco delle catene neogene "Africa-vergente" (Catena appenninica già sovrantata dal frammento di catena co-Alpina "Europe-vergente") verso l'avamposto. Tale spostamento, verosimilmente accentuato dall'attività trascorrente lungo il binario sinistro della linea di Sangineto, è probabilmente la risultante di due fenomeni quali la progradazione verso Est dell'apertura tirrenica (il cui inizio è collocabile nel Serravalliano o più prudentemente al passaggio Serravalliano-Tortoniano) e lo scorrimento dell'avamposto sotto la catena appenninica, con conseguente variazione della paleogeografia dei bacini in posizione esterna alle catene.

La porzione meridionale della catena co-Alpina acquista la destinazione "africana" probabilmente a partire dall'Oligocene, ma il sovrascorrimento sui domini paleogeografici appenninici si comincia a verificare solo nell'Aquitano e sembra completarsi nel Serravalliano o nel Tortoniano inferiore quando

sulle Unità alpine del margine Jenico cominciano a trasgredire i conglomerati della formazione S. Nicola. Seguendo il modello schematico secondo il quale la compressione di un settore comporta un affossamento frontale e un sollevamento a tergo, visto il perdurare e l'entità dei fenomeni traslativi, è possibile ipotizzare che l'asse della fossa debba essere migrato nel tempo e nello spazio verso l'avamposto e che il bacino in evoluzione possa essere risultato sede di una sedimentazione flyschioide in progressivo ringiovanimento orientale. Il substrato della fossa doveva essere costituito via via dagli elementi paleogeografici appenninici sempre più esterni riconducibili a quelli riconosciuti a Nord della linea di Sangineto. Infatti nella catena costiera tirrenica si rinvengono in finestra tettonica, al di sotto delle Unità eo-Alpine, carbonati di piattaforma (Unità Panormidi) probabile prosecuzione meridionale della Piattaforma Campano-Lucana.

In base al modello schematico proposto è possibile ritenere che al di sotto delle Unità alpine si possano rinvenire, con interposizione di spessori variabili di flysch oligo-miocenici (Miocene inferiore) probabilmente interessati da fenomeni di elisione tettonica non quantificabili, le Unità del dominio



paleogeografico appenninico a loro volta probabilmente embricate. Nell'area specifica, in base a ricostruzioni paleogeografiche di massima e tenendo conto delle sovrapposizioni e dei raccordi visibili nell'Appennino meridionale, sembra logico pensare che il substrato sul quale è avanzato il frammento di catena eo-Alpina possa essere costituito con maggiore probabilità soprattutto dagli elementi centro-esterni del dominio paleogeografico sud-appenninico.

La fase tettonica del Pliocene medio produce un ulteriore accavallamento della catena appenninico-magrebide sull'avamposto, con trasporto passivo di enormi Klippen della vecchia catena alpina totalmente eradicata e smembrata.

1.1.2. Temi di ricerca

Gli obiettivi della ricerca nell'area esaminata possono essere suddivisi in due gruppi, uno superficiale discretamente conosciuto ed esplorato soprattutto in percorsi off-shore, l'altro profondo basato su ricostruzioni e ipotesi geologiche molto difficoltose talora in contraddizione fra di loro.

Il primo è rappresentato dai sedimenti del complesso terrigeno medio-pleistocenico, depositatisi sul dorso delle falde alpine e con loro traslati passivamente verso Est soprattutto durante la fase tettonica

del Pliocene medio, ma con ogni probabilità già anche durante la fase intramessiniana. Nel nostro caso l'obiettivo principale è costituito dalla formazione S. Nicola esaurientemente coperta dalla soprastante Ponda. In questo ambito potrebbero costituire buon serbatoio anche le Arenarie di Scala Coeli, ma esistono fondati dubbi sulla loro continuità soprattutto verso Est.

Il secondo è relativo alle formazioni che pensiamo di rinvenire al di sotto del piano di accavallamento e sovraccorrimiento delle Unità alpine, che, come precedentemente affermato, dovrebbero appartenere al dominio appenninico. Sulla natura di queste successioni non esiste però alcun dato (se non riferendoci ad aree lontane con tutti i rischi che comportano le estrapolazioni), per cui non si è in grado di specificare se e quale tipo/i di serbatoio/i esistano. Del tutto empiricamente, sempre in questo contesto, potrebbero costituire temi di ricerca gli eventuali flysch (Oligocene-Aquitano?, Langhiano?) che la modellistica evolutiva ci permette di supporre presenti, anche se con le dovute limitazioni, fra la superficie di sovraccorrimiento delle Unità alpine e le sottostanti Unità appenniniche. In entrambi questi ultimi casi la ricerca sembra da condurre essenzial

mente su basi sismiche per cercare di individuare le zone di culminazione dei riflettori genericamente attribuiti al dominio appenninico.

1.2. Geofisica - Rilievi sismici

Nel periodo 26.4.1982-19.7.1982 è stato eseguito un rilievo sismico esplorativo con lo scopo di ricostruire, nell'area del permesso, sia l'andamento strutturale degli orizzonti del Miocene (formazioni Ponda e S. Nicola), che verificare la risalita verso Ovest e l'eventuale zona di culminazione del segnale profondo, associato al top di una "piattaforma annegata" sconosciuta, visibile sulle sezioni sismiche del permesso "Scala Coeli". Complessivamente sono state registrate otto linee sismiche (CAM 1/8) per una lunghezza totale di 113,450 Km.

1.2.1. Registrazione ed elaborazione

La registrazione è stata eseguita dal Gruppo 820303 della Società S.I.A.G. di Bollate, dotata di registratore DFS V° a 60 canali e geofoni Sensor St-4U da 14 Hz.

È stato adottato un dispositivo a "split" da 1450 + 25 + 25 + 1450 m., con intertraccia di 50 m. e coperture media sottosuolo di 600%.

L'elaborazione è stata eseguita presso il centro Western di Milano. Oltre alla elaborazione di

routine è stato applicato il programma per il calcolo automatico delle statiche residue e il programma di coerenza spaziale (metodo statico). Successivamente tutte le linee sono state migrate con il metodo dell'equazione d'onda.

1.2.2. Interpretazione

Per l'interpretazione sono state utilizzate le linee CAM-1/8 e la linea SC-6 di recente acquisizione (campagna 1982) e le linee SC registrate dal 4.12.78 al 9.2.79.

La qualità delle linee è generalmente scarsa ad eccezione delle CAM-1,2 e 4, ubicate nella porzione occidentale del permesso, dove si nota un discreto miglioramento al di sotto di 1 secondo.

Sono stati mappati quattro orizzonti sismici in scala 1:50.000 :

- isocrona orizzonte "A" (top formazione S. Nicola?)
- isocrona orizzonte "B" (probabile top membro morfologico dell'Unità Longobucco)
- isocrona orizzonte "C" (probabile top membro granitico dell'Unità Longobucco)
- isocrona orizzonte "D" (top Unità appenniniche?).

L'orizzonte "A", pur rappresentando il limite fra le formazioni Ponda e S. Nicola incrociato in su



perficie della porzione meridionale della linea CAM-5,

non è distinta da un segnale di buona qualità.

Per questo motivo verso Nord, a causa di eventuali

alti di fase, potrebbe rappresentare il top della

formazione Ponda. L'isocrona di questo orizzonte,

che rappresenta l'obiettivo più superficiale dell'area,

è caratterizzata da un pronunciato "nose" allungato

in direzione Nord-Sud sul quale si verifica una cul-

minazione strutturale chiusa localizzabile sulla

CAM-5 a Nord dell'incrocio con la CAM-3 (All. 1).

L'orizzonte "B" rappresenta il probabile top

del membro metamorfico dell'Unità di Longobucco.

È contraddistinto da un segnale in genere sufficientemente

correlabile anche se non mancano passaggi

incerti, soprattutto a Nord, dove non sempre risulta

identificabile con precisione. L'assetto strutturale

risultante mette in evidenza un'area interna carat-

terizzata da ondulazioni ed una più esterna con co-

centuate discese del segnale verso SE. Non costituendo

obiettivo di ricerca può avere interesse solo per

un'eventuale taratura del segnale.

L'orizzonte "C" è stato interpretato come l'inter-

face fra membro granitico intrusivo e membro metamorfi-

co dell'Unità Longobucco. È contraddistinto da un

segnale abbastanza caratteristico che mostra un repi-

do approfondimento verso NE accentuato da bruschi salti attribuiti a tre faglie inverse successive a direzione NO-SE e vergenza Jonica. Tali faglie sembrano troncarsi il fianco esterno di altrettante anticlinelli ad asse subparallelo alle fratture. Non presenta alcun interesse per la ricerca.

L'orizzonte "D" può corrispondere, a seconda delle valutazioni geologiche, o al top delle Unità appenniniche (Cretaceo), o al top del Trias, o al Basamento. E' rappresentato da un segnale profondo ben visibile nella parte Ovest del permesso e individuabile solo su qualche linea nella parte Est. La ricostruzione strutturale ha messo in evidenza un sito assoluto, probabilmente regionale, costituito da un trend anticlinale ad asse NO-SE subparallelo alla linea CAM-4, con fianco esterno parzialmente fagliato e avanzato (All. 2). E' probabile che la culminazione si verifichi nella zona sud-orientale del permesso (dove comunque non esistono linee sismiche), in accordo con i risultati della gravimetria, ad un tempo indicativo di circa 1.900 millisecc. (2 vie). Può presentare notevole interesse per la ricerca sia se corrisponde al Top delle Unità appenniniche (Cretaceo) o al top del Trias, sia se attribuibile al basamento. In entrambi i casi, infatti, è prevedibile una succes-

sione sedimentaria rappresentante con la possibilità di uno sviluppo anche verso il basso nel caso in cui si verificasse la prima ipotesi.

L'analisi delle linee sismiche nel loro insieme permette di individuare due zone, a caratteristiche diverse, comprese rispettivamente da zero millisecc. all'orizzonte "C" e dall'orizzonte "C" all'orizzonte "D". Il primo campo sembra attribuibile in toto alle Unità della catena alpina ad eccezione delle porzioni più settentrionali e superficiali delle linee dove le Unità suddette fanno da substrato alla transgressione del complesso terrigeno medio-miocenico. Per il secondo campo si possono proporre diverse interpretazioni a seconda del significato attribuito all'orizzonte "D":

1) Orizzonte "D" corrispondente al top del Cretaceo

I segnali soprastanti il top del Cretaceo e con questo paleoconcordanti potrebbero corrispondere ad un complesso sedimentario, probabilmente in facies di flysch, di età Oligocene?-Miocene inferiore?, separati dalle soprastanti Unità Alpine tramite una superficie di sovraccorrimiento. L'orizzonte indicherebbe quindi l'evoluzione di un "ambiente" a sedimentazione presumibilmente carbonatica ed un bacino sede di deposizione flyschioide.

In base a ricostruzioni palinopatiche l'"ambiente" di sedimentazione mesozoica sembra corrispondere con maggiore probabilità ad un "bacino" che non ad una "piattaforma".

2) Orizzonte "D" corrispondente al top del Tria

In questo caso i segnali sovrastanti assumono il significato di successione carbonatica giurassico-cretacica, con al top eventuali sottili testimonianze di flysch, separate tettonicamente dalle Unità alpine da una superficie di sovrascorrimento.

3) Orizzonte "D" corrispondente al basamento

Anche in questo caso bisogna prevedere una superficie di sovrascorrimento che sblocchi le Unità Alpine dai sottostanti complessi sedimentari che assumono il significato di "Unità Appenninica".

2. INVESTIMENTI EFFETTUATI

Fino ad oggi, sull'area del permesso Cusano, sono stati effettuati i seguenti investimenti:

- Rilievo fotogeologico convenzionale e analisi delle lineezioni da immagini Landsat

L. 100 Milioni

- Geologia di superficie

L. 50 Milioni

- Gravimetria e magnetometria

L. 100 Milioni



- Sintesi geologico-geofisica:

L. 100 Milioni

- Sismica

L. 650 Milioni

In totale sono stati investiti durante la fase esplorativa 1.000 Milioni di Lire.

3. CONCLUSIONI

Del quadro stratigrafico-strutturale e dai risultati dell'interpretazione sismica si possono trarre le seguenti conclusioni:

- a) Esiste nella fascia occidentale del permesso una situazione di alto strutturale al tempo di circa 2 sec. T₁W₂T₂, non sufficientemente controllata in direzione Est-Ovest per mancanza di linee sismiche, che sembra avere una importanza regionale ed una dimensione ragguardevole;
- b) non si possono fare sicure previsioni sulla serie al di sotto dell'Unità di Longobucco;
- c) non vi sono nella estremità orientale del permesso situazioni strutturali che abbiano dimensioni ed obiettivi tali da giustificare una perforazione.

Tenendo presenti i risultati dei lavori eseguiti che hanno confermato l'interesse dell'area per i temi profondi evidenziati in fase di intenza, le difficoltà per la ricostruzione geologica, gli enormi inve-

stimenti da effettuare per la perforazione di un pozzo esplorativo che raggiunga l'orizzonte "D" (previsto ad una profondità compresa fra i 4.500 ed i 6.000 metri) e gli alti rischi, la SNIA si trova nella necessità di confermare sismicamente l'oggetto strutturale identificato nella porzione occidentale del permesso onde scegliere l'ubicazione più appropriata anche in funzione delle difficilissime condizioni morfologiche e logistiche. Per questi motivi, trovandosi a ridosso della scadenza (3.4.1983) dell'impegno di perforazione assunto in fase d'istanza con l'Onorevole Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Agricoltura, la SNIA chiede venga accordata una proroga per l'inizio della perforazione di sei mesi in modo di completare il dettaglio sismico per definire i contorni della Anticlinale occidentale onde giustificare gli investimenti necessari per l'indagine diretta all'orizzonte profondo.

La SNIA fa presente che la morfologia del permesso e le condizioni climatiche non hanno consentito l'esecuzione del rilievo supplementare nel periodo da Settembre 1982 a Marzo 1983 e che la complessa situazione geologica ha consentito in questa fase della ricerca di selezionare l'obiettivo più promettente.

4. PROGRAMMA DI LAVORI 1983

Nel caso in cui codesto Onerevole Ministero ritenga fondata la dilazione richiesta, la SNIA si impegna ad eseguire i seguenti lavori:

a) esecuzione di un rilievo sismico di dettaglio già ubicato sulla carta (Att. 3) di circa 70 Km. che consenta una migliore definizione delle chiusure sulla probabile struttura profonda ed una maggiore correlazione tra le zone orientale ed occidentale del permesso.

Periodo di esecuzione : Aprile-Giugno 1983.

Costo previsto : 600 Milioni di Lire.

b) Nel caso in cui l'interpretazione della nuova sismica confermi l'ipotesi strutturale profonda, si procederà alla perforazione di un pozzo esplorativo alla profondità minima di 4.500 m. avente come obiettivo il sedimentario appenninico al di sotto della coltre alloctona alpina.

Periodo di esecuzione : Ottobre 1983-Marzo 1984.

Costo minimo previsto : 5.500 Milioni di Lire.

In totale dunque durante il primo periodo di vigenza del permesso è previsto un investimento di 7.100 Milioni di Lire (1.000 Milioni già spesi + 6.100 previsti), contro un investimento valutato in fase di istanza di 2.500 Milioni di Lire.

La Società scrivente è disponibile per fornire

ogni ulteriore precisazione e documentazione sull'attività svolta.

Con osservanza.

Milano, 10.3.1983.

SNIA VISCOSA S.p.A.

Des. Ceccini

Si allegano alla presente relazione:

All. 1 : Isocrone orizzonte "A" (top formazione S. Nicola?)

All. 2 : Isocrone orizzonte "D" (top Unità Appenniniche?)

All. 3 : Programma sismico integrativo