

RELAZIONE GEOLOGICA RELATIVA ALL'ISTANZA DI PERMESSO
DI RICERCA DI IDROCARBURI LIQUIDI E GASSOSI
DENOMINATO CONVENZIONALMENTE "TORRENTE RAGANELLO"

1. PREMESSA

L'istanza "Torrente Raganello" situata in Calabria settentrionale (provincia di Cosenza) e' ubicata tra il gruppo del Pollino (a Nord) e la Sila (a Sud) ed interessa la piana alluvionale del Fiume Crati, (o "Piana di Sibari") fino al mar Ionio. L'area comprende la porzione nordorientale del Graben del Fiume Crati ed e' geologicamente situata al contatto fra Arco Calabro-Peloritano e Catena Appenninica.

2. EVOLUZIONE DELLA RICERCA E

CONSIDERAZIONI GEOPETROLIFERE

Con la perforazione del sondaggio DORIA 1 hanno inizio nel 1956 le ricerche per idrocarburi nella Piana di Sibari, sopra un basamento metamorfico furono attraversati 1800 metri di serie miocenica e plioleistocenica caratterizzata da alternanze di possibili serbatoi (conglomerati e sabbie) e coperture costituite da argille marine talora ricche di materia organica. Le ricerche, confortate dai positivi risultati dei non lontani sondaggi CIRO

(Concessione "Manche di Cimelia") ove risultavano produttivi alcuni livelli sabbiosi alla base della serie plio-pleistocenica, sono proseguite negli anni '70 con i pozzi SNIA: SIBARI 1; FIUME CRATI 1 e 3. Tali ricerche erano volte all'individuazione di possibili trappole strutturali ed hanno consentito di applicare all'area un modello di bacino tardo-postorogenco intrappenninico. I risultati dei sondaggi FIUME CRATI hanno permesso inoltre di riconoscere nel sottosuolo dei quadranti meridionali dell'area le condizioni di un ambiente ristretto messiniano le cui potenzialita' naftogeniche venivano forse confermate da tracce di gas nel fondo di perforazione.

Negli ultimi anni i metodi della "seismic stratigraphy" e la definizione piu' avanzata delle trappole stratigrafiche e miste vengono applicati anche ai bacini distensivi plio-pleistocenici intracatena dove, in seguito a processi di fermentazione batterica della materia organica e a diagenesi da carico dei sedimenti stessi, puo' svilupparsi un gas caratterizzato dalla presenza di metano secco e isotopicamente leggero. Questo gas, come nel caso del campo minerario Tombolo nel graben Toscano, puo' restare intrappolato nelle trappole

stratigrafiche o miste generate dalla concomitanza dei fenomeni sedimentari e tettonici illustrati piu' avanti.

3. QUADRO STRATIGRAFICO

Nell'area affiora solo, ed in maniera incompleta, la successione Plio-Pleistocenica. Questa successione nel sottosuolo (pozzi Fiume Crati 1,2,3, Doria 1, Sibari 1 e Torrente Caldano 1) risulta transgressiva su un substrato pre-pleistocenico di natura diversa a seconda che sia di pertinenza delle unita' appenniniche, a Nord o NE, o di quelle alpine a Sud.

Il contatto tra la catena appenninica e l'arco calabro non e' visibile in superficie e puo' essere identificato, a seconda dei modelli geodinamici, o lungo la "linea di Sansineto" o lungo la "linea del Pollino" entrambe considerate trascorrenti sinistre. Pertanto nel sottosuolo dell'area dell'istanza tale accostamento si puo' realizzare secondo una fascia di disturbo tettonico orientata Est Ovest secondo la prima ipotesi (Sansineto) oppure NO-SE nella seconda (Pollino).

3.1. Serie Plio-pleistocenica

PLIOCENE. I terreni di tale eta' affiorano a Ovest dell'area dell'istanza, nella zona di

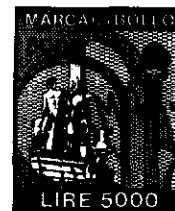
Altomonte e la loro presenza e' stata accertata, per quanto discontinua e/o limitata alla porzione superiore, nel sottosuolo dell'area dell'istanza con i sondaggi Fiume Crati 1 e 2. Dove la serie e' piu' completa la successione ha inizio nel Pliocene medio con una potente sequenza trasgressiva su terreni sottostanti, costituita da conglomerati polisigenici a clasti arrotondati e matrice sabbiosa, con sporadiche intercalazioni di arenarie e rarissime lenti di argille e argille marnose.

I conglomerati passano verso l'alto ad argille marnose grigio azzurre debolmente silteose a stratificazione mal definita.

PLEISTOCENE : al di sopra dei terreni pliocenici si sviluppa una potente successione (1.400 metri nel sondaggio Fiume Crati 2) nella quale si possono distinguere, dal basso, tre litofacies:

- Sabbie con intercalazioni conglomeratiche mal stratificate, eteropiche con le precedenti e trasgressive sui terreni pre-quaternari (e' presente un conglomerato basale).

- Argille variamente silteoso-sabbiose, fossilifere, con intercalazioni di sabbie da fini a molto grossolane in strati decimetrici e talora in banchi



metrici.

- Sabbie bruno medio grossolane non stratificate, con intercalazioni di arenarie fini e frequenti livelli lenticolari di ghiaia, che verso l'alto tendono a divenire il litotipo preponderante.

I rilievi geologici condotti dalla scrivente nel confinante permesso "FIUME ESARO" hanno riconosciuto in questa porzione di serie un insieme di corpi sedimentari coalescenti, interpretabili come fan delta marini tipo Gilbert, caratterizzati da:

- "topset" :strati suborizzontali di deposito alluvionale subaereo;

- "foreset" :strati molto inclinati relativi ai depositi subacquei di "delta front".

- "bottomset":strati poco inclinati di prodelta.

Negli esempi pleistocenici del Crati gli elementi di "foreset" sono caratterizzati da pacchi di materiali grossolani (brecciole, conglomerati) privi di matrice o con scarsa matrice argillosa debolmente sabbiosa. Gli elementi di "bottomset" invece, sono costituiti da argille variamente sabbiose con intercalazioni di sabbie e arenarie da fini a grossolane.

Chiudono e seguono il ciclo calabriano i

terrazzi marini ghiaioso-sabbiosi, suddivisibili in piu' ordini legati alle variazioni glaciocustatiche pleistoceniche. Quando il terrazzo basale pleistocenico poggia sulle argille calabriane, il contatto appare paraconcordante o tutt'al piu' in debolissima discordanza angolare. Negli altri casi, invece, la discordanza angolare con le varie unita' del substrato pre-quaternario e' nettissima.

OLOCENE : la successione dei terreni affioranti nell'area del Permesso termina con i depositi superficiali recenti rappresentati dalle alluvioni delle fiumare attuali (e relative conoidi di deiezione) e dai sedimenti ghiaioso-sabbiosi di spiagge.

3.2. Substrato di pertinenza appenninica

I terreni qui di seguito illustrati, affiorano nel confinante Permesso ALRIDONA, e sono ipotizzabili nel sottosuolo del settore settentrionale dell'area cioe' a Nord della linea di Sansineto oppure a NO della linea del Pollino. Vengono descritti in ordine di eta' a preccindere dalle attribuzioni, peraltro assai controverse, alle varie unita' tettoniche proposte dagli Autori.

UNITA SELLARO (substrato carbonatico cretatico): calcari dolomitici di piattaforma,

talora oolitici o pseudoolitici, variamente alternati a calcareniti e biocalciruditi a Rudiste. Saltuaria presenza di intercalazioni lenticolari di dolomicriti bituminose. (Turoniano - Senoniano).

FLYSCH NUMIDICO ("Frido", "Formazione delle Crete Nere"): prevalenti argilliti grigio-nerastre marnoso-siltose con intercalazioni di lenti di quarzo e di rari livelli calcarei e quarzarenitici con caratteristiche flyschoidi (Oligocene-Miocene inferiore P.P.).

FORMAZIONE DI CERCHIARA: in trasgressione paraconcordante sull'Unità Sellero e' costituita da calcareniti (o calciruditi) e biocalcareniti a grana medio-fine, talvolta bituminose, fetide, talora regolarmente stratificate, piu' spesso in banchi metrici (Aquitaniense).

FLYSCH DEL SARACENO: e' suddivisibile informalmente in due membri; il membro inferiore, puo' essere considerato un flysch calcareo-marnoso, ed e' costituito da strati e banchi calcarenitici gradati con frequenti letti e noduli di selce, alternati a marne ed argilliti talora a fucoidi; il membro superiore e' caratterizzato dalla comparsa, in alternanza con i litotipi precedenti, di strati di arenarie gradate la cui frequenza aumenta verso

L'alto (Miocene inferiore).

FLYSCH DI ALBIDONA: potente successione di arenarie gradate e/o laminate, alternate a subordinate marne, argilliti e siltiti. Nella porzione medio-superiore si intercalano vari e continui banci di calcari marnosi, talora calcarenitici, potenti fino a 50 metri (Burdigaliano-Serravalliano). Raggiunto dal sondaggio Torrente Caldara 1, rappresenta il substrato della copertura pleistocenica.

COMPLESSO CAOTICO INDIFFERENZIATO ('Alloctono Sicilide'): prevalenti argille scassiose policrome caoticizzate, imballanti ciottoli, blocchi, e brandelli di serie calcareo-marnose e/o terrigene, talora flyschoidi, di varia età, completamente sradicate dal loro contesto originario.

3.3. Substrato di pertinenza calabrese

Il substrato "Alfano" occupa il sottosuolo meridionale dell'istancia (a Sud della Linea di Sansineto oppure a SO della linea del Pollino). La successione, i cui termini affiorano fra Lundro, Altomonte e S. Donato di Ninea, e parzialmente sul bordo centroorientale dell'istancia (Sezzano Albanese), comprende, dal basso, i seguenti termini:

SUBSTRATO PRE-CENOZOICO: e' costituito da piu'



250

unita' metamorfiche che inglobano placche di calcari selciferi a Calcionelle.

COMPLESSO ALLOCTONO DI LUNGRO E SPEZZANO:

ricorre tettonicamente il substrato pre-cenozoico ed e' costituito da una coltre di argille scagliose varicolori inglobanti frammenti eterodimensionali di formazioni di varia eta' (dal Tortoniano al Messiniano).

I rapporti geometrici con i terreni sopra e sottostanti permettono di ipotizzare che la messa in posto della colata sia iniziata fra il Tortoniano superiore ed il Messiniano inferiore.

MESSINIANO: e' stato attraversato dai sondaggi Fiume Crati 1,2,3, ed e' rappresentato, dal basso, da:

- Conglomerati a clasti prevalentemente cristallini eterodimensionali, con frequenti intercalazioni di calcari chimici e bioclastici. Discordanti sui terreni piu' antichi, passano verso l'alto e lateralmente alle marne calcaree e ai gessi.

- Marne calcaree siltose finemente laminato, con intercalazioni di siltiti gradate e calcari marnosi in strati decimetrici.

- Gessi in strati e banchi a laminazione millimetrico-ritmica.

- Argille marnose stratificate, con intercalazioni di arenarie, siltiti, livelli sassosi e calcareniti.

- Arenarie debolmente cementate, mal stratificate, localmente passanti a calcareniti con rare intercalazioni di livelletti sassosi.

4. ASSETTO STRUTTURALE

L'assetto del tetto del substrato, appare condizionato dagli effetti della tettonica distensiva Plio-pleistocenica posteriore alle principali fasi compressive. Il substrato stesso, infatti, e' scomposto da tre sistemi di faglie dirette e trascorrenti, la cui direzione ruota, dal piu' antico al piu' recente, da OSO-ENE a ONO-ESE ed infine Nord-Sud. Il sovrapporsi dei fenomeni ha generato un Graben articolato, orientato Ovest-Est e in approfondimento verso oriente, caratterizzato dalla presenza di piccoli Horst relativi. In particolare la linea del Pollino (trascorrente sinistra con componente di risetto verticale) e' rimasta attiva fino ai tempi recenti (Pleistocene) ed ha prodotto ripide paleocoste segmentando il bacino in subbacini protetti. Tali condizioni tettoniche e morfologiche hanno pilotato lo sviluppo e la progradazione dei "foreset" deltizi che risultano percio' influenzati dal tipo di movimento

lungo le faglia sinsedimentarie. Queste ultime, oltre a rappresentare l'estremità posteriore del "foreset", hanno controllato l'architettura di ogni sequenza deposizionale nelle conoidi tipo Gilbert che si andavano sviluppando nei bacini.

Dall'osservazione delle linee sismiche in possesso (CR, SB, VIL) la successione plio-pleistocenica delinea, nel sottosuolo, una ampia sinclinale ad asse immergente verso ESE i cui fianchi sono però movimentati da ondulazioni, legate all'andamento del substrato prepliocenico, ma la cui genesi è spesso riconducibile sia a fenomeni sedimentari (costirazione e compattazione differenziale, collasso gravitativo dei fianchi del bacino) sia tettonici (subsidenza). Altre strutture di tipo per lo più plicativo, legate all'avanzata del complesso alloctono di Lunzro e Spezzano, sono da prevedersi in prossimità del fronte del complesso stesso.

5. EVOLUZIONE TETTONICA PLIOPLEISTOCENICA

Contemporaneamente agli ultimi fenomeni di accavallamento della catena arreninico-masrebide sull'avampaese (con trasporto passivo di enormi Klippen della vecchia catena alpina totalmente eradicata e smembrata) si evolve il Graben del

Crati. Le modalita' del suo sviluppo possono essere ricostruite sulla base dello studio della neotettonica. I sistemi di dislocazioni, orientati OSO-ENE e ONO-ESE si sviluppano quasi contemporaneamente durante il Pliocene medio-superiore e sono caratterizzati da faglie dirette con componenti di trascorrenza rispettivamente sinistra (collegata alla "Linea di Sangineto") e destra; il terzo sistema, orientato Nord-Sud e a componente esclusivamente verticale, si sviluppa nel Pleistocene al margine occidentale del bacino del Crati. Questi sistemi agiscono su di un bacino che, nel Pliocene inferiore doveva essere articolato in due settori: uno orientale, ionico (bassa piana di Sibari, area dell'istancia) ed uno occidentale in comunicazione con il Mar Tirreno, separati da una dorsale parzialmente o totalmente emersa (Dorsale di S. Lorenzo del Vallo). I primi due sistemi di faglie provocano l'apertura del Graben ed il contemporaneo approfondimento della dorsale di S. Lorenzo del Vallo unificando i due originari bacini in uno. In corrispondenza del terzo sistema di faglie dirette (N-S) invece, nel corso del Pleistocene, avviene il rapido innalzamento della Catena Costiera, con conseguente



Fase 13

chiusura delle comunicazioni con il Mar Tirreno.

6. OBIETTIVI MINERARI

Il tema di ricerca principale e' quello, relativamente superficiale, rappresentato dalla esplorazione delle intercalazioni porose prevedibili nella successione plio-pleistocenica. L'esistenza di strutture positive a livello di tali obiettivi e' per ora solo ipotizzabile sulla base di alcune vecchie linee sismiche facenti parte del rilievo relativo all'ex permesso "FIUME CRATI", e dovra' essere accuratamente verificata tramite un nuovo rilievo adeguatamente dettagliato.

Per il momento, e' possibile ipotizzare, sui fianchi del bacino, la presenza di strutture di varia entita' e varia origine:

a) Pieghe gravitative legate al collassamento dei fianchi del bacino. Sono ipotizzabili a piu' livelli nell'ambito della sequenza plio-pleistocenica, a causa dell'intensita' e della durata dei fenomeni distensivi e della subsidenza per carico nella zona assiale del bacino soprattutto durante il Pliocene superiore-Fleistocene inferiore. Le dimensioni di queste possibili strutture potrebbero essere anche modeste, tuttavia il loro piccolo raggio di curvatura dovrebbe far si' che le

chiusure strutturali circoscrivano ragguardevoli volumi di roccia serbatoio.

b) Fleshe da costipazione e compattazione differenziale : di origine essenzialmente sedimentaria, possono essere accentuate da fenomeni di subsidenza. Il meccanismo di formazione e' strettamente dipendente dal differente tasso di compattazione e costiramento di successioni pelitico-arenacee che giacciono al di sopra di un substrato accidentato. La maggior costipazione della serie nelle zone depresse, oltre a dar luogo a motivi pseudoplicativi, puo' innescare una intensa migrazione degli idrocarburi presenti verso le zone di alto dove, in corrispondenza di eventuali chiusure, gli idrocarburi stessi possono rimanere intrappolati.

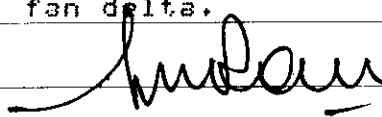
c) Fleshe da subsidenza differenziale: possono essere associate alle fleshe del tipo precedente o esserne indipendenti. La loro genesi puo' innescarsi quando aree adiacenti del substrato su cui poggia la serie plio-pleistocenica sono soggette a diversi tassi di subsidenza che portano all'individuazione di alti (Horst) relativi. In tal caso la successione pelitica sovrastante puo', dato il suo comportamento essenzialmente plastico,

riesarsi addolcendo la sottostante morfologia.

d) Pieshe da compressione al fronte dell'alloctono :
 si tratta di anticlinali, talora fagliate e
 parzialmente avanscorse la cui presenza e' da
 ipotizzarsi con buona approssimazione in proximita'
 del fronte della colata gravitativa del "Complesso
 Alloctono di Lungro e Spezzano" e in parte anche al
 di sotto della colata stessa.

Se, da un lato, e' possibile che la ricerca di
 trappole strutturali si riveli difficoltosa,
 dall'altro esistono ottimi presupposti per
 l'individuazione di trappole stratigrafiche e/o
 miste. All'area in esame infatti e' possibile
 applicare un modello di bacino intramontano in
 ambiente marino tardo-post-orosenico, soggetto a
 graduale riempimento e interessato da sollecitazioni
 tettoniche perduranti fino alla fine del Calabrizno.
 In base alla modellistica sinsedimentaria ci si
 aspetta la deposizione di una sequenza terrigena
 interessata da frequenti variazioni di facies, e
 caratterizzata da abbondanti litosomi sabbiosi e/o
 ghiaiosi delimitati riferibili ad elementi di
 "Gilbert type" e "Shelf type" fan delta.

Milano, - 5 MAR. 1990



FIAT RIMI S.P.A.