

PROSPETTIVE PETROLIFERE E GASSIFERE E  
RICERCHE NEL CROTONESE

Relazione del Dott. Ing. CARLO MIGLIORINI

### Condizioni geologiche generali

1) Lungo il litorale ionico della Calabria sono conservati diversi residui della Fossa Pedepenninica Esterna (SG, § 4), di cui il più esteso si ritrova nel Crotonese.

Questo residuo giace sul promontorio di Crotona tra i golfi di Taranto e di Squillace e si potrebbe considerare occuparne tutta l'area di levante, presso a poco, del meridiano che passa per Petilia Policastro (Catanzaro); mediante una linea E-W che passa per i pressi di Strongoli si può dividere quest'area in due zone.

Di queste zone, quella settentrionale è tettonicamente molto sconvolta e topograficamente assai elevata e comprende affioramenti del basamento cristallino e di alloctono del tipo delle argille scagliose tra i terreni miocenici che coprono la maggior parte della sua superficie; tanto che è legittimo sospettare che essa non rientri effettivamente nella Fossa Pedepenninica Esterna e faccia parte invece del versante esterno dell'Arco Appenninico. La zona non è promettente dal punto di vista degli idrocarburi.

La zona a sud di Strongoli presenta invece tutte le caratteristiche della Fossa Pedepenninica Esterna, come risulterà da quanto sarà detto più avanti. In quel che segue, col termine "Crotonese" sarà intesa solamente questa zona, che forma l'oggetto della presente comunicazione.

2) Terreni pliocenici e calabriesi prevalentemente marini e subordinatamente salmastri si estendono praticamente su tutto il "Crotonese". Le sottostanti formazioni mioceniche spuntano tra il Pliocene ed il basamento cristallino ai margini della zona, e comprendono conglomerati ed arenarie - talora con clipeastri (SG, § 38) - sormontate da argille salifere, il tutto del Miocene Medio; il soprastante "Miocene Superiore" consiste nella Formazione Gessosa Solfifera. I termini "Miocene Medio" e "Superiore" sono qui intesi nelle accezioni convenzionali definite in altra comunicazione presentata a questo Convegno (SG, §15,17). La formazione Gessosa-Solfifera è bene sviluppata, ed in essa vi sono miniere di zolfo in esercizio al margine settentrionale del "Crotonese".

Lame ed ammassi di alloctono del tipo delle argille scagliose sono intercalati nella formazione Gessosa-Solfifera lungo il margine settentrionale del Crotonese e, come si è visto, nella zona sconvolta più a nord. Questo alloctono, che fu segnalato dal Signorini (75), è l'unico che si conosca a levante della Sicilia, ma vaste estensioni di alloctono analogo raggiungono la costa ionica della Calabria a nord dell'istmo di Sibari e probabilmente anche a sud del Golfo di Squillace.

3) La copertura pliocenica e calabriana del Crotonese ha un forte spessore che giunge a superare notevolmente i mille metri. La serie che la costituisce non differisce essenzialmente da quella che si riscontra nel settore occidentale ed in quello orinetale della Fossa Pedeappenninica Esterna; ma comprende termini sabbiosi e conglomeratici, intercalati tra quelli argillosi, che raggiungono spesso ri e grossolanità maggiori del solito: conseguenza naturale, del resto, della vicinanza del massiccio cristallino della Sila.

Analogamente a quanto spesso avviene altrove nel sistema Appenninico, anche nel Crotonese l'ingressione pliocenica non scavalcò i limiti del Miocene Superiore (SG, § 23). Al massimo dell'ingressione la costa doveva correre non lontano dai limiti occidentali e settentrionali del Crotonese e rispetto ad essa quella Calabriana non doveva essere molto arretrata rispettivamente verso levante e mezzogiorno.

4) Nel Crotonese la tettonica del Neogene ha stile tabulare, ma è interessata da un gran numero di faglie, talune con rigetto di oltre mille metri.

Le faglie sono numerosissime e ravvicinatissime in prossimità delle coste neogeniche, ma sembrano diradarsi gradatamente allontanandosene verso SE; però va notato che nella parte sud-orientale del Crotonese i rilievi sono spianati da una terrazza quaternaria, che avrebbe distrutto le eventuali ripe che rendono così evidenti le faglie nella zona più interna.

Le faglie hanno diverse direzioni. Quella dominante, e che è accompagnata dai maggiori rigetti, è la NE-SW, parallela, cioè, all'asse del tronco Calabrese dell'Appennino.

Complessivamente le faglie comportano un abbassamento verso la costa attuale, ma non si può parlare propriamente di una direzione costante o marcatamente predominante dei loro rigetti.

#### Studi e ricerche precedenti

5) Se si astrae dai lavori paleontologici e da quelli riguardanti circoscritte questioni stratigrafiche neogeniche e quaternarie, la letteratura geologica della Calabria è assai povera, e poco è stato pubblicato dopo la ormai invecchiata monografia regionale del Cortese (19; 32 cum bibl.). Specificamente sul Crotonese abbiamo una breve ma succosa nota del Signorini (75) che contiene, oltre alla già citata segnalazione di masse alloctone, una descrizione della stratigrafia del Miocene Superiore e della tettonica del Neogene.

6) Nel Crotonese sono state eseguite prima della guerra ricerche tanto per idrocarburi, quanto per zolfo e salgemma.

Alle ricerche per idrocarburi portò la presenza di una manifestazione petrolifera da lungo nota tra S. Nicola dell'Alto e Strongoli, al margine settentrionale del Crotonese, ove vi sono gemiazioni di petrolio leggero lungo una faglia che nel 1936 e nel 1938 furono messe in maggiore evidenza con piccoli lavori di assaggio minerari.

La faglia in questione mette i terreni del Miocene Superiore a contatto con quelli del Miocene Medio ed in alcuni punti con

addirittura con gli scisti del basamento cristallino, anche essi impregnati.

Tra il marzo 1938 ed il gennaio dell'anno successivo, fu eseguito un rilevamento, rimasto inedito, di buona parte del Crotonese per opera di geologi americani della Caltex.

Nelle ricerche e coltivazioni nella zona solfifera al margine settentrionale del Crotonese (§ 2) vengono spesso incontrate manifestazioni d'idrocarburi solidi, liquidie gassosi nella Formazione Gessoso-Solfifera, tanto nei tripoli quanto nelle argille sottostanti ed in quelle intercalate ai gessi(75).

Nei primi anni della guerra, infine, la Montecatini eseguì diversi sondaggi per salgemma nel Miocene Superiore affiorante ai margini del Crotonese. Tutte dettero origine a manifestazioni di metano di varia intensità.

#### Ricerche eseguite dalla Montecatini dal 1950 ad oggi.

7) Oltre che dagli indizi diretti di mineralizzazione costituiti dalle manifestazioni di petrolididra~~si~~ Nicola dell'Alto, dalle gemigazioni delle miniere di zolfo e dal metano incontrato nei sondaggi per salgemma, il Crotonese era indiziato anche dalla sua appartenenza alla Fossa Pedeappenninica Esterna. In questi ultimi anni la comprensione di questa unità geologica si era andata a mano a mano perfezionando e con ciò l'importanza delle sue prospettive petrolifere e gassifere si erano rese più evidenti (SG).

Nel 1950, pertanto, la Montecatini decise di condurre nel Crotonese una ricerca esauriente con metodi moderni, e fece subito eseguire gli studi e le ricognizioni preliminari per progettarela.

Con queste operazioni preliminari si poté stabilire che solamente la zona che si é convenuto designare come Crotonese (§ 1). faceva parte delle Fossa Pedeappenninica Esterna in maniera in dubbia e presentava possibilità dal punto di vista degli idrocarburi. Fu inoltre confermato che detta zona era favorevolmente indiziata in quanto su di essa si estendeva una coltre di terreni pliocenici e calabrianici con forti spesso ri argillosi impermeabili di facies piacentiana; e che sotto a questi si vedeva immergere, lungo i margini occidentali e settentrionali della zona stessa, il Miocene Superiore. Inquanto a tettonica, questa aveva uno stile tabulare non sfavorevole specialmente nella parte sud-orientale del Crotonese, ove l'intensità della fagliatura diminuiva, ma gli strati della copertura pliocenica e quaternaria presentavano immersioni apprezzabili.

Dalle operazioni preliminari in questione emerse che occorreva eseguire un rilevamento geologico di tutto il Crotonese ed uno sismico a riflessione delle zone in cui tale metodo fosse applicabile.

8) Il rilevamento geologico del Crotonese, eseguito dal Dott. Ramaccioni e dall'Ing. De Stefano entrambi della Montecatini

venne iniziato alla fine del novembre 1950 ed ultimato nel giugno dell'anno successivo. Tutta la zona venne rilevata al 25.000. Alla delucidazione della serie stratigrafica pliocenica e quaternaria contribuì il Prof. Ruggieri, con sopralluoghi e determinazioni paleontologiche.

Dopo il giugno 1951 venne eseguito dal solo Ing. De Stefano qualche ulteriore studio geologico particolareggiato, in stretto rapporto con la scelta dell'ubicazione del primo pozzo esplorativo.

Col rilevamento geologico fu ricostruita la spessa serie pliocenica e calabriana che copre il Crotonese e fu accertata che essa era assai complessa. Nelle argille plioceniche - in parte salmastre - erano inrecaati due termini arenacei e subordinatamente conglomeratici di forte spessore. In alto le argille passavano al Calabriano senza apprezzabile variazione litologica ed erano poi sormontate da sabbie.

Il Miocene Superiore affiorante ai margini del Crotonese risultò - come era da prevedere - di facies molto costiera e variabile per cui era pericoloso utilizzarne la consistenza in affioramento per tentare estrapolazioni nella zona sud-occidentale che era, come è stato già accennato (§ 4, 7), la più favorevole dal punto di vista degli idrocarburi.

In quanto a tettonica, il rilevamento geologico confermò che la fagliatura straordinariamente intensa osservabile lungo i margini del Crotonese si smorzava effettivamente verso SE, come sin da prima sembrava (§4), e che era molto ridotta oltre una retta che riunisce, all'incirca, la foce del Neto con Sersale.

Fu accertato che alcune delle maggiori faglie con direzione NE-SW avevano subito uno spostamento di diverse centinaia di metri in tempi post-calabriani, dato che il Calabriano era rigettato in tale misura.

Ove sono ben esposte, le faglie si mostrarono normali. Nel loro insieme esse non possono rientrare in un sistema di raccorciamento, e ciò potrebbe essere in armonia con l'età molto recente della fagliatura, dato che sappiamo che nel quaternario postcalabriano vi può essere stata una fase di distensione nel sistema Appenninico, come certamente vi fu nell'Egeo (46, § 79).

Nel corso del rilevamento geologico fu notato che i terreni della Formazione Gessoso-Solfifera avevano spesso forte odore di idrocarburi.

9) Il rilevamento sismico a riflessione del Crotonese fu preceduto da alcune operazioni di prova eseguite alla fine di aprile 1950 allo scopo di accertare se il metodo fosse applicabile nella zona e di vedere se la serie neogenica di riempimento avesse localmente uno spessore adeguato per contenere giacimenti d'idrocarburi. Tali prove ebbero esito favorevole.

Il rilevamento sismico vero e proprio, eseguito dalla "Western Geophysical Co.", si svolse dal dicembre 1950 al giugno 1951, interessando una superficie di circa 500 kmq. Come era stato previsto, fu possibile ottenere risultati utili solamente nella zona meno fagliata, ove si ebbero di solito riflessioni buone e discrete.

Le operazioni sismiche risultarono laboriose a causa delle difficili condizioni topografiche e della presenza, in alcune zone, di ghiaie superficiali che imposero l'impiego di un battipalo. Non fu possibile seguire uno schema geometrico coi profili, che spesso non si poterono chiudere.

I risultati del rilevamento sismico mostrarono che nel sottosuolo del Crotonese la pila sedimentaria ha uno spessore di almeno 3000 m. e non comprende discordanze tali da indicare importanti lacune stratigrafiche; ma nel loro insieme pendenze e complicazioni tettoniche aumentano con la profondità, mostrando così che vi fu deformazione durante la sedimentazione.

Un confronto con gli spessori dei terreni in affioramento porta a ritenere che gli orizzonti più profondi visibili sulle sezioni sismiche siano sottostanti al Miocene Superiore. Verosimilmente si tratta del Miocene Medio che in Calabria comprende in affioramento le ben note arenarie con clipeastri (SG, § 38). Può darsi però che le sezioni interessino terreni anche più antichi.

Nessun profilo sismico mostra riflessioni interpretabili come provenienti da un basamento cristallino o da una massa alloctona.

Nella zona del Crotonese a SE della congiungente tra la foce del Neto e Sersale la serie stratigrafica sepolta mostra pieghe apparentemente aventi un andamento più prossimo a quello meridiano di quello NE - SW dell'Appennino Calabrese.

Verrà accennato tra poco ai caratteri di più diretto interesse petrolifero e gassifero emersi dal rilevamento sismico e da quello geologico.

10) La situazione geologica del Crotonese in rapporto alle possibilità petrolifere e gassifere, dopo eseguiti i rilevamenti geologico e sismico, si può ricapitolare per sommi capi come segue:

1) il lembo di Fossa Pedeappenninica Esterna conservato nel Crotonese è più che adeguatamente protetto dai termini argillosi della sua copertura pliocenica-calabriana (§ 3, 8);

2) un forte spessore di terreni sedimentari si estende sotto alla copertura pliocenico-calabriana del Crotonese. Questo spessore indubbiamente comprende almeno il Miocene Superiore e verosimilmente parte di quello Medio (§ 9), formazioni che tutte e due in affioramento contengono termini arenacei adeguatamente porosi e permeabili;

3) nella zona del Crotonese compresa a SE della congiungente tra la foce del Neto e Sersale la serie sedimentaria sottostante al Pliocene non mostra discordanze cospicue, ma sembra essere stata sottoposta a deformazione durante la sua sedimentazione (§ 9). In questa zona tanto il basamento cristallino quanto l'eventuale alloctono non possono giacere a profondità minore di circa 3000 m. (§ 9);

4) la zona del Crotonese compresa a NW della congiungente foce del Neto - Sersale è in complesso troppo sminuzzata dalle faglie per aver posto per giacimenti di idrocarburi di buona consi-

stenza (§ 8). Nelle vicinanze della congiungente di cui sopra la tettonica diviene propizia ai giacimenti in corrispondenza di strutture miste per la faglia e piega. La zona a SW della solita congiungente presenta favorevoli plicative (§9);

5) la presenza di idrocarburi nella Formazione Gessoso-Solfifera che in qualche misura si osserva in questo termine stratigrafico in tutto il sistema Appenninico (SG, -§ 18, 20), é specificamente confermata nel Crotonese dalla presenza di tracce di mineralizzazione negli affioramenti di questa formazione ai margini del Crotonese stesso (§ 8); mentre la situazione delle manifestazioni di petrolio tra S. Nicola dell'Alto e Strongoli (§ 6) potrebbe essere interpretata come indicazione di mineralizzazione anche nei termini sottostanti al Miocene Superiore.

11) La situazione geologica era manifestamente abbastanza promettente da portare alla trivellazione di un primo sondaggio esplorativo, la cui postazione venne stabilita nei pressi del paese di Scandale, nelle vicinanze della congiungente foce del Neto-Sersale. L'ubicazione si trova nella parte apicale di una struttura determinata congiuntamente da una faglia e da una piega, rilevata in parte sismicamente ed in parte mediante osservazioni geologiche in superficie.

Tra le varie strutture promettenti individuate nel Crotonese, fu data la precedenza a quella di Scandale per un primo sondaggio perché essa era quella che presentava meno incognite stratigrafiche e comportava una minore profondità.

La sonda di Scandale fu iniziata il 15 dicembre 1951 ed é attualmente ancora in perforazione.

---

I N T E R V E N T I

Prof. IPPOLITO:

Domanda a quale profondità si suppone possa trovarsi il cristallino che nella zona a Sud. del Neto, dove si sono fatte indagini geoelettriche per ricerca di acqua, risulterebbe abbastanza prossimo alla superficie.

Replica dell'Ing. MIGLIORINI:

Risponde che in nessun punto ad est di Santa Severina, il cristallino arriva al di sopra dei 2000 metri.

Prof. IPPOLITO:

Accenna alla possibilità che la faglia del Neto abbia un rigetto molto forte.

Replica dell'Ing. MIGLIORINI:

Chiarisce che non si tratta di una faglia, ma di una rete di faglie.

Ing. BENEIO:

Ancora mi riferisco a ciò che é stato scritto dal collega Migliorini nella sua nota, più che a quello che ha detto il fatto che nella zona a Nord. di Strongoli affiorino terreni sedimentari più antichi del Pliocene, ed anche del Miocene superiore non é una ragione per affermare che non si tratta come per la zona sud, di una parte della fossa di accumulo detta dall'Autore Pedepenninica Esterna.

Viceversa, sarebbe stato forse più esatto dire che a Sud di Strongoli la presenza di terreni più antichi del Miocene Superiore é fortemente presumibile, salvo che questi sono ricoperti dal Pleistocene e dal Neogene superiore e pertanto non appaiono. Giacché il collega mette in dubbio la continuità della Facies della serie solfifera, al di sotto della copertura pliocenica e pleistocenica della zona che interessa le ricerche petrolifere, e quindi giudica pericoloso estrapolare sulla sola sua consistenza basandosi su quella degli affioramenti a Nord, gli dirò che quì, semmai, sarebbe proprio l'esistenza stessa della serie solfifera sotto al Pliocene da mettere in dubbio, non essendo possibile al di fuori delle ricostruzioni dei terreni dal Pliocene in su, alcuna ricostruzione paleogeografica anche se elegante. E mi spiego: Per cominciare, il fatto ammesso dal Collega che un elemento di coltre si trovi intercalato addirittura nella serie solfifera, é veramente importante, ed é un peccato che egli non ne abbia tenuto conto.

Infatti questa intercalazione di un termine alloctono dimostra, intanto, che la serie solfifera che lo contiene, é sintettonica, e, come tale, smembrata nella sua compagine.

I terreni pliocenici, viceversa, essendo postettonici, sono trasgressivi, e pertanto ricoprono anche la coltre alloctona, composta di tutti i suoi ingredienti, sormontati dai resti sparsi della smembrata serie solfifera, e comunque disposti. Uno di



questi resti pare che sia stato incontrato nella perforazione. In queste condizioni strutturali pre-plioceniche, dubito molto che la sismica possa dare risultati tali da rilevare la inesistenza di importanti lacune stratigrafiche. Ho l'impressione che si voglia fare dire alla sismica assai più di quanto non possa dire. Viceversa, avrebbe rivelato complicazioni tettoniche crescenti con la profondità e ciò può essere esatto, come pure può essere esatto che lo spessore dei sedimenti accumulati, secondo me, per traslazioni di masse prima del Pliocene, sia di almeno 3000 metri.

E' fortemente dubitativo, quindi, che le strutture rivelate al disotto di ciò che resta dei sedimenti del Miocene Superiore, siano tali in quanto non si tratta di altro che di modalità degli ingredienti della coltre alloctona.

In altri termini, nonostante la forte copertura di Pleistocene e di Pliocene, ~~viene a mancare il presupposto della continuità strutturale e litologica~~ dei termini ad esso inferiori, perché appunto questi sono diventati dei semplici ingredienti della corte alloctona, i quali partecipano alla sua traslazione.

E' possibile che delle serie ~~metageniche~~ magmatiche abbiano avuto sede nei termini del Miocene superiore, ed anche medio od inferiore od anche più in giù. E' possibile che si siano formati accumuli petroliferi notevoli nella serie medesima, ma dubito fortemente che questi siano potuti rimanere integri e che quindi oggi, abbiano importanza industriale.

Infine, data la relativa vicinanza di terreni cristallini, rispetto alle zone in esame, è probabile che il basamento della corte plastica sia proprio il cristallino. I metodi geologici classici per le ricerche petrolifere in regioni relativamente molto complesse, vale adire quei metodi che si basano sulla stratigrafia, sulla stratimetria, sulla strutturologia, sulla paleogeografia, non sono generalmente applicabili, viceversa nelle regioni dove, come in questa, le argille scagliose, intese come coltre di ricoprimento, giocano, secondo me, il ruolo principale.

#### Replica dell'Ing. MIGLIORINI:

Io non capisco bene queste osservazioni del Collega Beneo. Su che cosa si basa il presupposto che il Crotonese, a Sud. del Neto, galleggi o sia emerso nelle argille scagliose?. Perché in superficie non esiste nessuna traccia di argille scagliose e si vede benissimo che la serie continua dal Calabriano fino alla formazione gessoso-solfifera inclusa. Ad ogni modo qualsiasi ipotesi circa lo smembramento e la alloctonia del Miocene superiore credo che sia fuori discussione perché la sismica ha provato che gli strati sono perfettamente continui, e praticamente concordati dal Calabriano fino a parecchio sotto il Miocene superiore. Quindi mi pare che la alloctonia non esista.

Le argille scagliose che sono presenti a Nord del Neto debbono rappresentare semplicemente l'unghia della frana orogena.

Prof. IPPOLITO: (rivolgendosi all'Ing. Beneo)

Dato che per il Crotonese si tratta completamente di ipotesi, chiedo da quale direzione proverrebbero le argille scagliose.

Replica dell'Ing. MIGLIORINI:

Credevo che quando si osservano degli **strati** che hanno aspetto normale, é meglio considerarli dapprima come **autoctoni**, per poi ricorrere alla **alloctonia** quando sono in condizioni tali che il fenomeno é evidente.

---