

Sulla Geologia dei Petroli Albanesi

RIASSUNTO STORICO SULLE RICERCHE DEL PETROLIO

L. MADDALENA

La letteratura dei petroli albanesi è scarsa, quella della geologia è invece abbastanza ricca.

Il primo studio geologico è quello del Coquand (1868) che descrive la miniera di bitume di Selenitza, segnalando le emanazioni di gas e di olio molto pesante nella zona circostante alla miniera. Martelli fece nel 1905 un dettagliato studio dei bitumi di Selenitza e negli anni 1910-12 pubblicò diversi studi sui dintorni di Valona. Nel 1913 Dal Piaz e De Toni fecero uno studio stratigrafico e tectonico dell'antico golfo albanese, tra Durazzo, Elbassan e Valona, che costituisce la base di importanti deduzioni dal punto di vista della possibilità di accumulamento di petrolio nella regione; essi segnarono per primi gli indizi di asfalto e di petrolio nella valle del Devoli presso Berat.

Nell'Albania Settentrionale lavoravano a parecchie riprese il Barone F. Nopcsa ed il Vettors; negli ultimi anni di guerra vennero in Albania E. Nowack, che vi lavorò fino al 1924, S. Weigner e I. Premik; nella zona orientale occupata dall'esercito francese lavoravano dei geologi francesi ed i risultati dei loro studi furono pubblicati da I. Bourcart. Durante la guerra, poco dopo la occupazione italiana di Valona, fu notato da Ufficiali di Marina italiana, un interessante fenomeno nella piana di Scerisht poco lungi dal villaggio di Drasciovitza: dalle sorgenti d'acqua sgorgavano da detta piana, sulla sinistra della Sciuscitza, tra i ponti di Penkova e Drasciovitza, trascinando delle quantità notevoli di olio pesante. Il Ministero della Marina Italiana inviò nel 1917 una Commissione di tecnici del petrolio e di geologi che compì lo studio geologico e tectonico della regione compresa tra la Vojussa e la baia di Valona, concludendo con la scelta di un punto, ove eseguire un primo sondaggio di esplorazione.

All'inizio del 1918 venne fatta l'installazione di un cantiere nella piana di Drasciovitza.

I risultati del sondaggio furono molto interessanti, quantunque la perforazione sia stata sospesa a 200 m. in seguito ai dolorosi eventi politici che portarono nel 1919 all'abbandono dell'occupazione italiana dell'Albania Meridionale.

La storia del petrolio albanese ha inizio da questa iniziativa prettamente italiana.

Malgrado il segreto in cui furono tenuti i risultati di questo sondaggio, la notizia si diffuse rapidamente e le più importanti compagnie petrolifere del mondo incominciarono ad interessarsi di questo campo d'azione.

Furono inviate in Albania diverse missioni geologiche mentre si iniziarono trattative coi poco stabili governi dell'Albania per ottenere le concessioni.

Intanto il geologo Nowack passava al servizio del Governo Albanese e poteva così continuare gli studi iniziati durante la guerra, e spetta a lui il merito di aver per primo descritto in dettaglio un gran numero di manifestazioni petrolifere dell'Albania Meridionale colla pubblicazione apparsa nel 1923 nella *Petroleum Zeitschrift* aggiungendo uno schizzo geotectonico della regione che venne più tardi completato con una serie di importanti pubblicazioni coronate recentemente con una magnifica carta geologica dell'Albania. Contemporaneamente il Governo Albanese creava un Ufficio Statale delle ricerche ponendo a capo G. Ineichen, il quale negli anni in cui diresse tale Ufficio (1920-24) riuscì a fare approvare una moderna legge mineraria ed un razionale regime per le concessioni petrolifere che permise la organizzazione di seri lavori di ricerca nel paese.

Sono troppo note, per ripeterle qui, le vicende, in gran parte politiche, della concorrenza mondiale per ottenere le concessioni del presunto territorio petrolifero che in un certo momento venne creduto una novella Mesopotamia.

Le concessioni furono date nel seguente ordine:

- Anglo Persian Oil C.
- Azienda Italiana Petroli Albania.
- Società Italiana Miniere di Selenizza.
- Standard Oil C. of New Jersey.
- Ruston.
- Syndicat Franco Albanais.

Intanto procedevano gli studi geologici per conto delle diverse compagnie petrolifere. Di grande importanza furono senza dubbio gli studi compiuti dalle squadre geologiche dell'Anglo-Persian O. C. sotto la direzione di Papp, altri studi furono compiuti dal Wade e dal De Cizancourt. Per il gruppo italiano rappresentato dalla A.I.P.A. (Azienda Italiana Petroli Albania) costituitasi nel 1926 quale gestione autonoma nel seno delle Ferrovie dello Stato Italiane, lavorarono: L. Maddalena, geologo delle Ferrovie dello Stato e G. Ineichen, passato al servizio dell'A.I.P.A., poi C. Porro e successivamente dal 1927, S. Zuber.

Dalle prime ricerche compiute dai geologi delle varie compagnie e principalmente dall'A.I.P.A. risultò, che per risolvere il problema petrolifero occorrevoano soprattutto ricerche geologiche possibilmente di carattere regionale. Fin dai primi studi risultò evidente che i giacimenti petroliferi albanesi esulano dai tipi classici e che gli studi dovevano essere essenzialmente orientati verso ricerche di indole paleografica.

Col procedere degli studi, la difficoltà di comprendere la giacitura della serie degli strati petroliferi fece sentire il bisogno di ricorrere ad una campagna di ricerche geofisiche la quale venne affidata ad A. Belluigi, che seppe portare un contributo importante alla conoscenza del sottosuolo delle regioni geologicamente studiate e ai metodi di ricerca necessari nelle particolari condizioni dell'Albania.

La A.I.P.A. ha iniziato la sua attività sin dalla fine del 1925. Il lavoro svolto nelle perforazioni si può dividere in tre tempi: dapprima venne esplorata la zona costiera sia da parte dell'A.I.P.A., come da parte della Anglo-Persian però senza risultati positivi.

Intanto la Società Italiana Miniere di Selenitza aveva dei discreti successi colle trivellazioni a piccola profondità nella valle della Shuscitza, nel territorio di Drasciovitz e di Pencova.

Nel 1927-28 sia l'A.I.P.A. che l'Anglo-Persian passarono a trivellare più verso l'interno; malgrado qualche modesto risultato nei pressi di Selenitza l'A.I.P.A. non vi ha raggiunto un successo industriale notevole; l'Anglo-Persian invece nella zona di Pahtos otteneva discreti risultati positivi, ma il prodotto veniva considerato troppo scadente e quasi inutilizzabile.

Intanto venivano iniziati da parte dell'A.I.P.A. due sondaggi di esplorazione nella zona di Kuciova, sul Devoli, a circa 80 Km. dalla costa e quivi venivano constatati diversi orizzonti petroliferi meritevoli d'attenzione.

Da allora venivano intensificate le ricerche in questa zona, abbandonando gradualmente la regione costiera.

Lo sviluppo del bacino del Devoli è il frutto di un razionale, prudente, ininterrotto lavoro concomitante fra geologia e la tecnica delle perforazioni.

Nel 1930 si può dire che tutta la attività era concentrata nel territorio del Devoli alla quale si aggiunse quella di Pekishti nella zona marginale della Dumreja.

Nel 1935, ritenuti sufficienti gli accertamenti compiuti, venne iniziato lo sfruttamento del campo petrolifero del Devoli per la parte già sicuramente individuata.

Contemporaneamente agli assidui studi nelle zone già riconosciute petrolifere si procedeva agli studi geologici a carattere regionale, talvolta anche molto dettagliati. In tal modo sono state esplorate le estese zone del Terziario dell'Albania il che completa il quadro degli studi nelle regioni già riconosciute petrolifere.

Col fervido impulso dato dalle LL. EE. i Ministri Costanzo Ciano ed il compianto Martelli, veniva concretato un piano razionale di coltivazione, sviluppato e messo poi in esecuzione dai successori le LL. EE. Umberto Puppini e Stefano Benni.

Nel 1934 venne iniziata la costruzione di un oleodotto lungo 74 Km. che fu terminata a fine dicembre 1935 ed il primo carico di combustibile partì dal Porto di Valona il 25 dicembre di detto mese destinato alle Raffinerie di Fiume e di Mestre.

SAGGIO GEOLOGICO

S. ZUBER

SUDDIVISIONE GEOLOGICA DELL'ALBANIA

Conformemente alle cognizioni attuali sulla struttura dell'Albania e delle regioni limitrofe la suddivisione schematica si presenta nel modo seguente:

ZONE DI CARREGGIAMENTI

A) Le principali unità tectoniche carreggiate individuate nei Balcani e discusse da Bourcart, Kossmat, Nopcsa e Nowack sono rappresentate in Albania da quattro zone:

- 1) *Shar Dagh - Durmitor* (Nopcsa);
- 2) *La Coltre Albanese* « (Nappe Albanaise) » di Bourcart ossia « *Mirdita Decke* » di Nopcsa;
- 3) *La Coltre delle Alpi Albanesi* (Nopcsa);
- 4) *Cukali* (Nopcsa).

Le unità 1), 3) e 4) rimangono fuori dell'interessamento immediato riguardo alle questioni petrolifere. Dell'unità *Shar Dagh* sono comprese nel territorio dell'Albania solo le propaggini occidentali; le Alpi Albanesi assieme con il *Cukali* occupano l'angolo Nord del Paese immergendosi verso Sud e verso Est sotto la *Coltre Albanese*.

B) *Flysch* carreggiato.

Lungo l'intero margine occidentale delle unità carreggiate è sviluppata una striscia di *Flysch* paleogenico fortemente tormentato e diviso in singole scaglie, accavallate e anche sovrapposte l'una all'altra.

La detta unità si accavalla verso ponente sulle unità autoctone. Essa ben spesso contiene frammenti delle rocce delle unità del gruppo precedente e particolarmente della Coltre Albanese. (Fig. 1-3; Fot. 11-1).

II. - ZONA AUTOCTONA

Riconosciuta da tutti gli studiosi e in via particolare esplorata da E. Nowack, la zona occupa la regione costiera. Essa è costituita da una fascia di pieghe e zolle ad andamento prevalentemente longitudinale con tendenza ad accavallarsi verso Ovest talvolta ben pronunciata. Lungo la costa Jonica e in parte quella Adriatica, le pieghe tendono a rialzarsi verso l'antica « Adria ».

La zona è costituita da una quasi ininterrotta sequenza di strati dal Mesozoico fino al Pliocene superiore.

CENNO STRATIGRAFICO

Nella stratigrafia dei complessi componenti le unità tectoniche dell'Albania occorre tener conto tanto della situazione tectonica delle singole zone, quanto dello sviluppo in facies che va cambiando da una regione all'altra.

Le formazioni mesozoiche sono i principali componenti delle coltri carreggiate. Le formazioni paleozoiche riconosciute da Kosmat, Nopcsa e Nowack sono ben sviluppate come elemento di primo ordine nell'unità di Shar Dagh-Durmitor e in parte nelle Alpi Albanesi.

Nella Coltre Albanese invece il Paleozoico sembra totalmente assente salvo piccole intercalazioni di gneiss, amfiboliti, schisti micacei i quali, come si è potuto accertare nell'ultimo tempo, trovansi molto laminati ai contatti della Coltre Albanese con il Flysch paleogenico sporgente dalle « finestre » tectoniche dell'Albania Meridionale. In questo modo la segnalazione di Nowack per i pressi di Elbasan (Coltre Albanese) trova un'estesa conferma già di carattere regionale.

Il Mesozoico delle zone carreggiate trovasi rappresentato da quasi tutti i piani dal Triassico fino al Cretaceo Superiore di carattere alpino in facies prevalentemente calcarea.

Il profilo è caratterizzato da notevoli discordanze (Alpi Albanesi e Cukali) rilevate da Bourcart, Kosmat, Nopcsa e Nowack, che cambiano a seconda le unità tectoniche.

La Coltre Albanese, la quale ci interessa in via particolare, quale principale fornitrice del materiale elastico dell'intero Terziario, si distingue inoltre per lo straordinario sviluppo delle rocce ignee basiche (peridotiti, gabbri e diabasi) intensamente serpentizzate. L'età di queste rocce è tutt'ora discussa e viene attribuita al Triassico e al basso Giurese (Kosmat, Nopcsa).

Secondo gli studi regionali eseguiti per l'iniziativa dell'A.I.P.A. vi risulterebbe piuttosto l'età infra- e mesotriassica e ciò in base ai nessi strettissimi che legano le suddette formazioni ofiolitiche con i sedimenti trias-

sici presenti non solo in Albania Settentrionale ma anche chiaramente sviluppate nell'Albania Meridionale, il che alquanto contrasterebbe con le indicazioni di Nowack.

L'età ancor più recente, asserita da taluni, trovasi smentita dal fatto che alcuni contatti con le rocce sedimentarie paleogeniche dell'Albania Meridionale sono dovuti al carreggiamento.

Nella suddetta Coltre Albanese, almeno nei confini dell'Albania, mancano, a seconda gli studi fin'ora eseguiti, i sedimenti giuresi. Sopra le zone intensamente piegate (rocce ofiolitiche con guglie e lembi del Triassico) giace il Cretaceo sviluppato in tipica facies di Gosau il quale in placche calcaree (Turoniano e Senoniano) poggia sui conglomerati, arenarie e schisti di età infra e meso-cretacica.

Il Mesozoico delle zone autoctone forma, contrariamente a quello che si osserva nelle unità carreggiate, un profilo ininterrotto o quasi, in cui trovansi sviluppate in facies calcarea, tutte le formazioni dal Triassico medio al Cretaceo superiore, ed anche all'Eocene inferiore medio (Martelli, Nowack, Renz).

Il profilo, litologicamente assai omogeneo, si distingue dal suo spessore considerevole di alcune migliaia di metri. Vi è particolarmente sviluppato il Cretaceo superiore nella facies a Rudiste.

Il Paleogene, salvo il suddetto sviluppo dell'Eocene inferiore in facies calcarea ha, per tutta l'estensione dell'Albania, il carattere di Flysch però ben sovente vicino al tipo molassico.

Altrettanto sovente nel suo profilo appaiono complessi marnosi sul tipo dello Schlier i quali però prevalgono più in alto nei piani inframiocenici. Tra le alternanze di schisti marnosi e di arenarie del Flysch si intercalano banchi di conglomerati, talvolta a ciottoli molto grossi, i quali rappresentano elementi localizzati a certe regioni non molto estese, tranne la serie media grossolana del Flysch, distinta da Nowack e sviluppata per l'intera zona autoctona.

La stratigrafia del Paleogene dell'Albania deve le sue suddivisioni agli studi di Bourcart, della M.me de Cizancourt e di Nowack completati ultimamente dalle determinazioni effettuate per l'incarico dell'A. I. P. A. da Chechia-Rispoli.

I sistematici lavori di rilevamento continuati per l'iniziativa dell'A. I. P. A. pur essendo ancora lontani da essere ultimati, hanno permesso di stabilire una suddivisione dettagliata dei piani del Paleogene nel loro sviluppo regionale.

In base ai suddetti studi si può già ora tentare di ricostruire il quadro d'insieme dell'intera formazione e per tutte le zone del Paese. Come regola generale vigè la diminuzione dei complessi conglomeratici andando verso Ovest. Tali complessi vengono gradualmente sostituiti da quelli marnosi. Ciò è particolarmente caratteristico per i profili dell'Albania Meridionale.

Nella serie del Flysch-Schlier albanese in generale povere in fossili si è riuscito di rintracciare vari livelli fossiliferi i quali, e ciò particolarmente per i piani oligocenici e infra-miocenici, permettono di parallelizzare i piani stabiliti da Bourcart nel dominio della Coltre Albanese con quelli della zona autoctona, studiati di recente. (Fig. 3).

Le formazioni in panola appaiono in tre rispettivamente in quattro facies:

1° *Schisti di Gjani* (Gjani - Schiefer di Nopcsa): La serie forma il mantello flyschoso delle unità carreggiate di Cukali e delle Alpi Albanesi. Pur essendo parzialmente metamorfosata, essa permette di distinguere i tipici complessi oltremodo simili tanto alla facies del Flysch costiero, quanto a quello di Krasta.

2° *Flysch di Krasta*: Riconosciuto da Dal Piaz e individuato da Nowack, il Flysch alla luce dei recenti studi presenta il seguente profilo: dal basso in alto: a) conglomerati basali talvolta a blocchi di grosse dimensioni; b) serie schistosa; c) calcari rossicci e bianchi a placche (calcarei « Crastesi » di Dal Piaz); d) strati arenacei friabili a elementi ben spesso grossolani.

La base della serie secondo i nuovi studi non è più antica del basso Eocene e quindi i complessi a), b), c), corrispondono all'Eocene medio in facies calcarea delle zone autoctone. I calcari di Krasta rappresentano un piano equivalente ai livelli bassi del Flysch della zona autoctona; nella parte sovrastante d) verrebbe rappresentato l'intero Eocene superiore e forse in certe regioni qualche livello dell'Oligocene.

Il Flysch di Krasta copre in discordanza le formazioni della Coltre Albanese nell'Albania Sud-orientale apparendovi in profili completi (montagne di Gramos) oppure in lembi residuali, a loro volta ricoperti dall'oligocene.

Come formazione a sè esso appare nelle pieghe delle unità del Flysch carreggiato.

3° *Flysch delle zone autoctone*: Sopra i calcari basali tranne poche eccezioni, giace l'intera serie del Flysch-Schlier la quale, secondo i dati di Nowack e ulteriori studi (A.I.P.A.) si divide in quattro piani: a) Flysch inferiore prevalentemente schistoso; b) Flysch medio grossolano entrambi meso e supracocenici; c) Flysch superiore Oligocenico; d) Schlier Inframiocenico.

4° *Flysch a profilo grossolano dell'unità « Frashesri »*. Nell'Albania Meridionale, tra il Flysch di Krasta e quello autoctono si inserisce una zona con facies di Flysch a sviluppo prevalentemente grossolano, nella quale sono presenti i piani dell'Eocene Superiore, e dell'Oligocene.

Alla base della suddetta facies di Flysch appaiono i calcari a Rudiste in guglie e massicci. L'Eocene a facies calcarea vi manca o rimane presente in sottili placche.

Gli spessori del Flysch, ove esso affiora in profili più o meno integri, sono molto notevoli. Nelle zone autoctone il Flysch inferiore e medio hanno persino 1500 m. di spessore. Quello superiore raggiunge nella

regione centrale autoctona circa 100 m. Lo Schlier inframiocenico ha 500-800 m. Complessivamente l'intera formazione ha 3000 metri circa. (Fot. 2-3).

Il Flysch nelle zone carreggiate è probabilmente non meno sviluppato, viene però ridotto per via delle frequenti lacune stratigrafiche oppure a carione del laminaggio subito.

Miocene medio (Elveziano e Tortoniano): Complessi molassici in prevalenza con locale sviluppo dei « Tegel » fossiliferi e dei calcari a Lithotamnium. (Fot. 10).

Spessori variabili fino a 1000 m. ed oltre.

Miocene superiore: Serie argillosa in prevalenza, verso il tetto con gessi. Strati sabbiosi appaiono in lenti e sono localmente sviluppati.

Spessore 300-600 m.

La facies argillosa di questo piano è caratteristica per le zone autoctone.

Il Miocene superiore e in parte anche il Medio, sono sviluppati anche nei bacini di ribassamento nel dominio delle zone carreggiate ove prevalgono depositi grossolani e conglomeratici.

Tra i suddetti depositi a facies conglomeratica e quelli argillosi, esiste un passaggio graduale. La parallelizzazione stratigrafica è resa possibile dall'analogia delle faune di acqua dolce. Il materiale dei conglomerati proviene, com'è stato già detto, dalla Coltre Albanese (rocce ofiolitiche, frammenti di quelle triassiche e del Flysch dell'unità Krasta).

Pliocene: Divisa ben sovente da un complesso conglomeratico di spessore molto variabile e talvolta anche assente o quasi, ascritto da Dal Piaz e da Nowack al *Pontico*, il quale d'altronde può essere attribuito anche al Miocene, giace la serie del *Piacenziano* nel suo sviluppo tipicamente mediterraneo, di spessore non eccedente i 200-300 m. salvo la zona a NW di Pequini dove si osservano fino a 1000 m. di potenza.

Pur conservando la sua facies argillosa nettamente marina, la serie contiene ai margini orientali della sua estensione anche fossili salmastrici.

Sopra il Piacenziano giace l'*Astiano* sviluppato in potenti complessi prevalentemente sabbioso-conglomeratici, non di rado, come in Italia Meridionale, di aspetto molassico, con faune marine, salmastre e anche con intercalazioni con faune di acqua dolce.

Lo spessore assai variabile, a seconda i profili, arriva verso la zona costiera fino ai 1500 m. se non oltre.

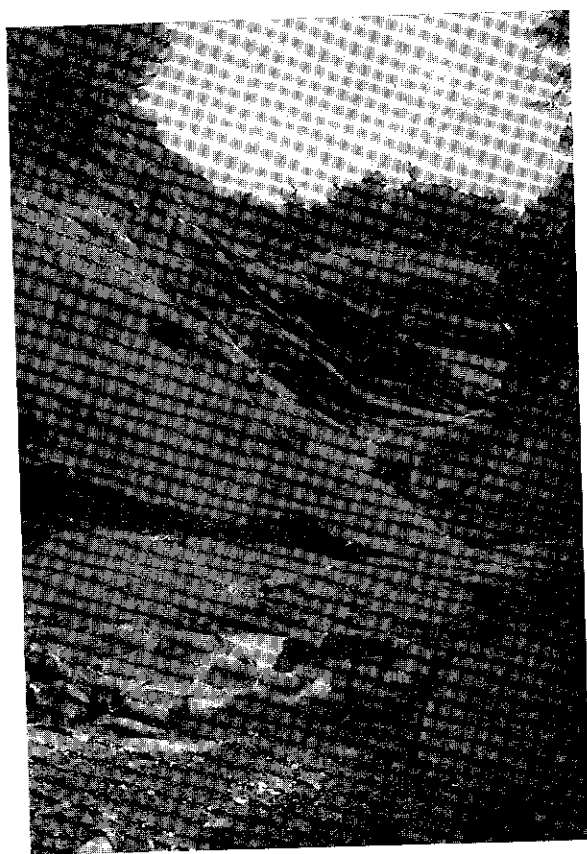
E' molto probabile che nei piani superiori siano rappresentati anche gli equivalenti del Quaternario antico.

Il Pliocene, però in facies continentale, non manca nelle aree di sprofondamento delle zone carreggiate (Bourcart, Nowack).

Riepilogando le condizioni del profilo, diventa palese che il profilo terziario oltrechè di essere di notevole, se non di eccezionale spessore, con i suoi 4-7 chilometri nella zona autoctona, rappresenta, nella me-



1 - Gola della Vojussa nel massiccio di Kremenare-Greshitza
Calcari eocenici, fortemente piegati.



2 - Flysch medio presso il Monte Signa
*Complesso composto interamente di arenarie sviluppate
 in grossi banchi.*



3 - Flysch del Monte Signa. Alta valle della Djanitza
 (fianco occidentale del Monte Signa) *Un complesso schistoso
 del Flysch inferiore.*

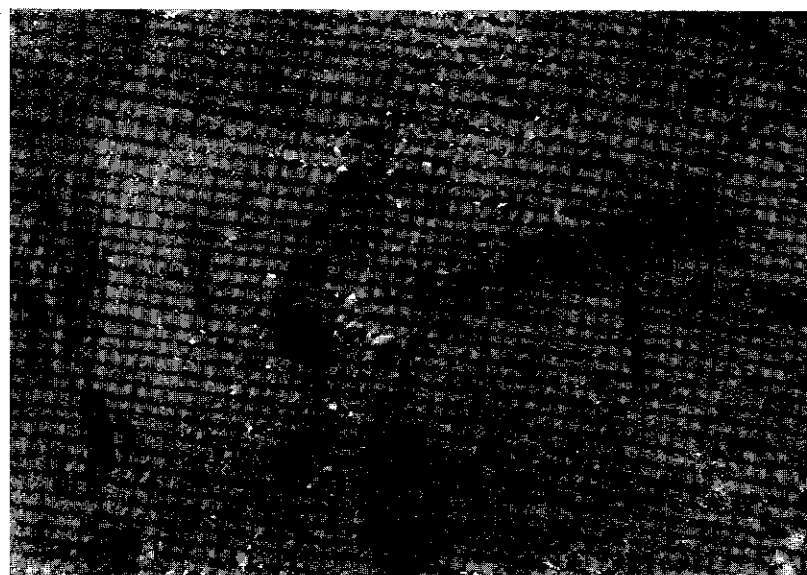


5 - Formazione di Selenitza. Valle Dervish
Argille e sabbie impregnate.



4 - Gemicazioni di bitume plastico nel letto della Vojussa
presso Selenitza

*Le macchie nere sulla ghiaia dimostrano la diffusione
delle manifestazioni.*



6 - Selenitza: Tronco di legno bituminizzato. Ghiaie
della formazione supramiocenica

Le sabbie che formano delle lenti irregolari, sono tutte impregnate.

desima zona una successione ininterrotta dei piani stratigrafici e ciò assieme al Mesozoico del quale, come è stato già messo in evidenza, è conosciuto il profilo fino al Triassico medio.

TECTONICA

Zone carreggiate: I nuovi studi condotti per l'iniziativa dell'A.I.P.A. hanno confermata la successione delle grandi coltri carreggiate stabilita e discussa ancora un decennio addietro da Bourcart, Kossmat, Nowack e Nopcsa. Nello stesso tempo però tali studi sono riusciti ad introdurre nuovi elementi allo schema presentato nell'introduzione al saggio geologico.

I nuovi elementi per l'interpretazione delle affinità delle coltri carreggiate, anzitutto debbono la loro origine ai rilevamenti di dettaglio agli affioramenti del Flysch paleogenico.

Anzitutto bisogna sottolineare che il Flysch in facies di Krasta, la cui grande estensione longitudinale è stata determinata da Nowack, è presente non solo lungo il margine occidentale dei carreggiamenti ma che formava il mantello, ormai semidistrutto, della Coltre Albanese. Lo stesso Flysch di Krasta è stato trovato come formazione sottostante alla Coltre Albanese visibile in pieghe nelle finestre tectoniche.

Il profilo del Flysch delle unità Cukali e Alpi Albanesi (Schisti di Gjani) rimarchevole per la sua affinità con quello di Krasta fa considerare la formazione come unica e solo come segmenti di un'unico mantello. Inoltre i profili del Flysch di Krasta almeno a Sud del Mati dimostrano per la loro composizione litologica, la stretta connessione con la Coltre Albanese. Ciò si vede meglio ancora dove appaiono anche grandi lembi di rocce ofiolitiche inglobate nel Flysch di Krasta.

Nulla impedisce quindi di ammettere che « Krasta » corrisponde alle piccole coltri e scaglie staccate dalla Coltre Albanese e carreggiate verso ponente, il che in un certo modo corrisponderebbe alle idee di Bourcart.

La stretta somiglianza di facies fossilifere dal Priaboniano fino al Miocene Inferiore sviluppate ad Ovest dei contatti di carreggiamento, dove sono state studiate già da Dal Piaz, assieme al passaggio graduale delle facies del Flysch di tipo Krasta e Gramos verso il tipo predominante nelle zone autoctone, parlerebbe in favore di uno spostamento tangenziale della Coltre Albanese ben minore di quello che di solito viene ammesso.

In base alle suddette constatazioni sorgono i dubbi sull'esistenza delle pieghe Cukali sotto al Flysch di Krasta ammesse da Nowack.

Nel quadro del Flysch carreggiato rimarrebbe ancora l'unità di recente individuata, ossia quella di Frasherri. Per il carattere il Flysch di Frasherri si stacca ben nettamente dal tipo del Flysch di Krasta e vi mancano gli elementi schistoso-calcarei dei bassi livelli Krasta.

Per la presenza delle caratteristiche guglie di cal-

cari paleogenici (in prevalenza Eocene superiore) anche l'unità Frasherri potrebbe essere considerata come un lembo del « mantello di Flysch » della Coltre Albanese staccatosi da quella e spinto verso Ovest, portando vicino alla superficie di slittamento frammenti dei calcari cretacei e talvolta anche delle rocce triassiche staccate dal sottosuolo sopra il quale è stato carreggiato.

A titolo di paragone rimarrebbe ancora da segnalare un'analogia notevole che esiste tra certi profili del Flysch di Krasta con alcuni profili delle Argille Scagliose dell'Appennino. Con tutte le sue dislocazioni, « Krasta » è assai più semplice e permette di capire molti fenomeni delle Argille Scagliose di cui potrebbe costituire persino un omologo tectonico.

Zone autoctone: Per orientarsi nei dettagli della tectonica della zona « autoctona » dell'Albania, la quale deve essere trattata come una sola unità, bisogna rendersi conto dei seguenti elementi:

a) I movimenti tectonici avvengono senza interruzione nell'esteso sinclinorio situato tra i sollevamenti delle masse carreggiate spinte continuamente dall'Est e di quelle che una volta si trovavano ad Ovest dell'attuale Costa Adriatica.

b) I movimenti tangenziali in principio plicativi e pronunciati più nella parte orientale del sinclinorio della zona autoctona che in quella centrale si accentuano verso la fine del Pliocene essendo però preceduto da movimenti localizzati aventi luogo verso la fine del Miocene.

c) La formazione delle pieghe pur non interrompendo la sedimentazione per tutta l'estensione del sinclinorio, crea zone di erosione localizzate agli assi delle pieghe messe in movimento. Conseguentemente succede, e ciò per vari piani stratigrafici, il fenomeno assai caratteristico per l'Albania, che le vallate preoligoceniche e premioceniche vengono in seguito riempite da sedimenti delle formazioni più recenti le quali sotto l'aspetto di depositi sinclinali mascherano l'andamento anticlinale delle strutture sottostanti.

d) L'inversione morfologica diventata in seguito sedimentaria, causa le strutture e sussidenza inversa. Nei movimenti posteriori alle rispettive colmatazioni dei bacini, dovuti la loro origine all'erosione anziché ai movimenti di sprofondamento, succedono anche i piegamenti. Tali piegamenti però si armonizzano per le anticlinali profonde con i movimenti positivi ossia di piegamento anticlinale in armonia con le intere sub-unità.

Per gli strati superiori invece il movimento non fa che accentuare la loro struttura sinclinaloide.

e) Ai movimenti di carattere regionale i quali hanno carattere tangenziale, si associano i fenomeni di slittamento dei complessi plastici su quelli rigidi. Ciò anzitutto avviene tra la potente massa dei calcari a superficie liscia e il Terziario plastico sovrastante.

Lo stesso fenomeno si osserva dove i complessi ar-

gillosi sovrastano quelli con prevalenza dalle arenarie.

f) Lo slittamento delle masse fa sì, che i margini delle pseudo-sinclinali si spingono contro gli strati di riempimento, causando la formazione di faglie marginali talvolta di grande ampiezza accompagnate persino da accavallamenti locali.

La struttura del sinclinorio della zona autoctona si presenta in zone longitudinali a medesime caratteristiche strutturali e di facies. L'andamento longitudinale delle pieghe è però disturbato dalle dislocazioni trasversali le quali si tradiscono per via delle flessure e faglie perpendicolari alle direzioni principali.

Le suddette dislocazioni trasversali risultano di età precedente all'epoca dei piegamenti del sinclinorio in parola e dovrebbero essere di epoca almeno pre-eocenica ciò che risulterebbe dalle discordanze in seno di alcuni massicci del lembo orientale del sinclinorio.

Come ne è stato già fatto cenno, le pieghe rivelano il carattere tangenziale. Difatti, ovunque le zolle calcaree appaiono più o meno sviluppate, esse si accavallano verso ponente, ciò che si vede particolarmente nell'Albania Meridionale. Anche in assenza dei calcari nel profilo, il fianco occidentale è spinto verso l'avampaese. Ciò si osserva persino nelle unità completamente coperte dal Pliocene, il quale fino ai suoi piani più recenti prende parte nei piegamenti. Le unità composte dal Neogene, rivelano in generale non tanto la struttura plicativa quanto il carattere di zolle bruscamente flessurate verso Ovest.

PETROLIO

Le ricerche condotte dall'A.I.P.A. quasi in tutte le parti dell'Albania, hanno fin'ora permesso di stabilire la presenza dell'olio e delle impregnazioni bituminose vere e proprie nelle pieghe della zona autoctona. Tracce insignificanti sono state però rinvenute anche nell'Oligocene della Coltre Albanese.

Andando dal basso in alto le impregnazioni bituminose sono conosciute in molte località nelle catene e nei massicci calcarei autoctoni e ciò anzitutto nel Triasico e nel Giurese (calcari bituminosi schisti silicei bituminosi con odore di olio, spalmature asfaltiche, venette di asfalto segnalate da Nowack e studiate da Potoniè e Kurek).

Ancora nei calcari infraeocenici — il cretaceo sembra esserne privo — sono frequenti spalmature asfaltiche anche con gocce di bitume viscoso nei meati delle rocce, esalanti allora un caratteristico odore di olio.

I complessi del *Flysch* e dello *Schlier* rivelano frequenti tracce di petrolio, diffuso nei complessi di varia età geologica e ciò sotto la forma di impregnazioni delle arenarie friabili giacenti in alternanza con le argille schistose o con le marne.

Le tracce di petrolio trovansi altrettanto negli interstrati di arenarie compatte, o degli schisti ove riempiono le fessure, formando in certi posti della roccia

una rete di spalmature. Di solito le impregnazioni sono asciutte o quasi, e senza stillicidi.

I risultati pratici sono stati ottenuti fino ad oggi soltanto in un ristretto campo nei pressi di Valona (Drasciovitza - Penkova) dove le impregnazioni sono connesse con i piani inferiori del *Flysch*, essendosi distribuiti nelle intercalazioni di arenarie e dei soletti di calcarea Foraminiferi.

Vi si osserva peraltro la distribuzione del combustibile sui piani di stratificazione a contatto tra gli schisti argillosi e le arenarie o le intercalazioni calcaree.

Il campo di Drasciovitza, malgrado che vi siano state svolte assidue ricerche, non ha dato risultati industrialmente valorizzabili (Maddalena). Ciò era dovuto tanto alla povertà dei livelli petroliferi e a giacitura ben poco regolare, quanto alla presenza di numerosi strati acquiferi intercalati tra quelli contenenti il petrolio.

Il profilo del *Miocene Medio e Superiore* contiene impregnazioni ben più cospicue. Finora sono stati riconosciuti due gruppi di impregnazioni di valore industriale ed un terzo, significativo per la sua posizione però non sfruttabile. Tali gruppi sono i seguenti: a) Impregnazione di Selenitza — Pahtos, b) Bacino del Devoli (Kuciova) assieme con una diramazione della Dimereja, c) Impregnazione di Greshitza.

L'impregnazione di Pahtos e Selenitza occupa una zona di piegamento a zolla, ad andamento Nord-Sud e cioè longitudinale, divisa da faglie e fratture trasversali in alcuni segmenti. Le impregnazioni petrolifere seguono i piani del *Miocene*, il quale giace in discordanza sui calcari (Selenitza). Le impregnazioni però si estendono anche fuori di quel contatto.

L'impregnazione di Pahtos ha carattere simile però si trova staccata dal gruppo di Selenitza da faglie trasversali.

Tra i piani stratigrafici impregnati attorno al massiccio di Selenitza trovansi rappresentato il *Miocene medio*. Vi giacciono in lembi isolati sabbie fossilifere marine e salmastre, ricoperte da piani litologicamente analoghi, con *Ostrea crassissima* e *gingensis*. *Cerithium* ecc., le quali in parte appartengono al *Tortoniano* e in parte al *Miocene Superiore* nonché al *Pontico*. (Dal Piaz, Martelli, Nelli, Nowack).

Il livello più alto è formato da alcuni banchi di sabbie petrolifere in alternanza con argille fossilifere contenenti abbondanti faune salmastre (*Cardium* aff. *C. edule*, *Cerithium*) appartenenti già al *Miocene superiore* (Fot. 4-6).

Immediatamente sopra seguono argille litologicamente assai simili al *Piacenziano*, del quale possono considerarsi equivalenti, però contenenti fossili di acqua dolce (*Melanopsis*).

Il profilo di Pahtos comprende strati alquanto più antichi. Sui complessi di marne chiare attribuite giustamente dai geologi inglesi della *Anglo-Persian O. C.* al



7 - Sabbie con Ostreidi del Miocene petrolifero di Pahtos



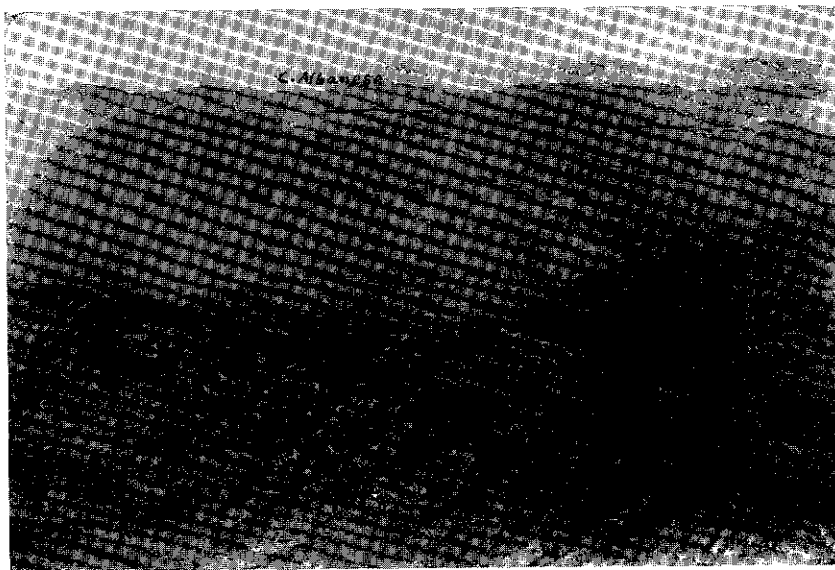
8 - Elveziano fossilifero di Pahtos
Le conchiglie che giacciono disordinatamente sono avvolte nella sabbia petrolifera. Il Pectunculus che si vede a destra ha circa 15 cm. di grandezza.



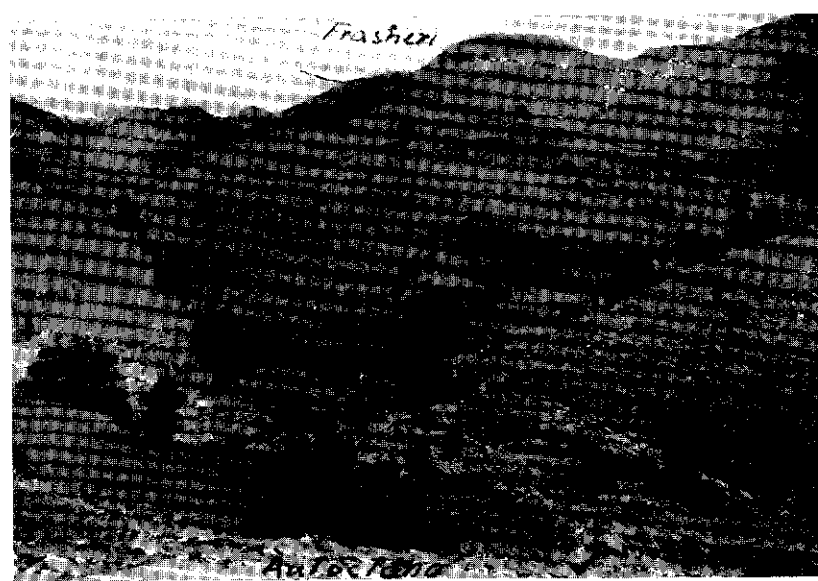
9 - Formazione di acqua dolce di Kuciova.
Banco di sabbie petrolifere
In fondo si vedono gli affioramenti dei livelli inferiori della medesima formazione.



10 - Colline a Sud di Tirana (Fot. aerea Nistri)
 - A sinistra calcari a *Lithotamnium elveziani*;
 a destra Schlier e Flysch.



11 - Montagne ad Est di Tirana (Fot. aerea Nistri)
 Zone autoctone - Flysch carreggiato - Coltre Albanese



12 - Dintorni di Frasherì
 Contatto del Flysch autoctono (a sinistra)
 con il Flysch Frasherì carreggiato (a destra)

Burdigaliano basso, giace in discordanza una serie di strati di età mesomiocenica (Elveziano - Tortoniano): banco a Lithotamnium, banchi di sabbie e di argille con fauna marina di eccezionale ricchezza e conservazione in basso, e in alto con la tipica fauna a grossi Ostreidi e Cerithium. (Fot. 7-8).

Le sabbie dell'intero complesso sono riccamente impregnate di petrolio denso (0.990 p, sp). Esse vi formano un blocco monoclinale di grande regolarità. In questo blocco le perforazioni dell'A.P.O.C. hanno avuto risultati positivi. (Fot. 5-8).

Le impregnazioni petrolifere dell'intera zona Selenitza-Pahtos, incise dall'erosione e visibili per estesi settori del profilo, dimostrano una caratteristica distribuzione. Gli strati sono impregnati per una striscia ad andamento longitudinale e rimangono regolarmente saturi lungo cospicui tratti, fuori dei quali la loro impregnazione scompare verso Ovest e verso Est. Ciò avviene però strato per strato ossia certi livelli diventano sterili prima e gli altri conservano invece il loro petrolio per superfici più estese.

Il giacimento in parola contiene, nel settore di Selenitza, ricchi ammassi di bitume di origine indiscutibilmente secondaria, dovuta alle antiche scaturigini dell'olio viscoso lungo le fratture delle argille plioceniche simili a quelle che esistono nel letto del fiume Vojusa (Fot. 4).

Il suddetto fatto prova che il giacimento in parola contenuto negli strati miocenici, si trovava in via di distruzione già nel basso Pliocene. In tale epoca si svolgeva una serie di movimenti tectonici di slittamento dei sedimenti plastici sui rigidi calcari di basamento, sensibili fino alla superficie, dando origine allo scaturimento dell'olio dai suoi « serbatoi ».

Si tratterebbe quindi in questo caso di un fenomeno di esaurimento naturale dei livelli petroliferi. Nella zona di Selenitza sono inoltre note le sorgenti di gas (idrocarburi con idrogeno solforato) accompagnate in un posto da « fuochi eterni ». Tracce di simili fuochi sotto la forma di argille laterizie in vene e filoni trovansi per tutta l'estensione del giacimento asphaltico.

L'impregnazione di Greshitza rappresenta un lembo isolato di sabbie con Ostreidi del Tortoniano giacenti in discordanza altrettanto su un massiccio calcareo (Massiccio di Kremenare descritto da Nowack - Fot. 1) quanto sulle marne inframioceniche. La detta impregnazione si mantiene intensa malgrado la sua forte elevazione topografica. Per la sua posizione, essa costituisce un esempio di giacitura con tratti comuni sia con le condizioni di Selenitza quanto con quelle di Pahtos. L'impregnazione però è limitata ad una superficie assai più ristretta e non viene accompagnata dai disturbi tectonici come quelli di Selenitza.

BACINO PETROLIFERO DEL DEVOLI

Alla confluenza dei fiumi Devoli e Osum i quali insieme formano il Semeni, trovansi nei pressi di Berat una estesa insenatura del Miocene con copertura Pliocenica sovraincombente. Tale insenatura trovansi circondata dai sollevamenti di depositi più antichi (Flysch - Schlier) con uno stretto sbocco verso ponente. Riguardo all'andamento generale delle direzioni di piegamento dell'Albania Centrale il Bacino segue delle depressioni trasversali tanto caratteristiche per la tectonica del Paese. (Fig. 5-6).

Il profilo stratigrafico dettagliato del Bacino, studiato in principio alla superficie e largamente integrato dalle perforazioni condotte dall'A.I.P.A., si presenta dall'alto in basso nel modo seguente:

La coltre pliocenica è composta nel centro del Bacino da potenti strati dell'Astiano, costituiti nei suoi piani superiori dai conglomerati e da ghiaie e nei piani bassi da arenarie e sabbie di aspetto molassico con infauna saltercalazioni di argille. L'Astiano contiene una mastra (Cardium e Cerithium). Lo spessore della serie è molto variabile, raggiungendo nel suddetto centro del Bacino parecchie centinaia di metri.

Sotto l'Astiano, giace un'uniforme coltre di argille del Piacenziano con scarsa fauna marina la quale nel lembo settentrionale dell'area occupata dalla formazione contiene anche elementi salmastri (piccole Congerie e Limnocardium). Lo spessore delle serie è di 200 m. circa. Il Piacenziano copre in discordanza le serie sottostanti e ciò a seconda i diversi settori della conca. Il piano di trasgressione è caratterizzato da un banco di conglomerato o di ciottoli di solito di spessore di pochi metri. (Pontico?).

La serie miocenica sottostante è suddivisa seguendo più che altro le sue caratteristiche litologiche, facilmente distinguibili nei profili delle sonde. I nomi provengono da diverse località del Bacino:

Serie di Kuciova. Argille nerastre, di sovente bituminose, grigie, verdastre con lenti di sabbie più o meno grossolane, anche con letti di ciottolini. (Fot. 9).

Le lenti di sabbie vanno assottigliandosi verso il centro del Bacino dove il profilo della serie diventa più argilloso. La serie contiene una fauna di acqua dolce e terrigena (Unio, Melania, Melanopsis, Helix, resti di Equidi).

E' degno di nota che in un affioramento sono stati trovati tra gli elementi di acqua dolce anche le conchiglie di molluschi tipicamente marini (Conus, Cancellaria) la cui giacitura parla in favore delle prossimità di un bacino marino accanto alla laguna di acqua dolce. Ciò è tanto più interessante, in quanto si tratta del Miocene superiore, caratteristico nei Paesi del Mediterraneo per il suo regime salmastro. Lo spessore esatto della serie non è precisabile e ciò a cagione della giacitura discordante del Pliocene, il quale copre la serie sulla superficie di abrasione posteriore al primo piegamento.

Il massimo di spessore negli avvallamenti prepliocenici (riconoscibili dall'andamento delle isobate dello strato-guida con Ostreidi) descritto innanzi, arriva fino ai 500 m. mentre il solito profilo della serie non eccede i 200-300 m. sempre però tenendo conto della suddetta discordanza.

Serie di Gorani. Argille grigio-verdastre lenti di argille variegata, frequenti e spesse nella parte orientale del Bacino mentre verso ponente prevalgono quelle grigie e grigie scure, con lenti di sabbie disposte in complessi più arenacei sviluppati per l'intero Bacino.

Negli strati inferiori della serie, per circa 20-40 m. del profilo notasi la presenza di sottili straterelli di argille nere finemente stratificate intercalate con soletti di marne palustri con alghe e non di rado con sottili straterelli di lignite bituminosa e di asfaltiti.

La fauna presente nella serie di Gorani porta anch'essa il carattere di acqua dolce e terrigeno ben pronunciato (Unio, Melania, Melanopsis, Helix, resti di Equidi).

Nei suddetti straterelli del letto della serie appaiono però elementi salmastri e scompaiono, o quasi, i molluschi di acqua dolce. Vi si distinguono: Cardium aff. edule, piccole Congerie, Rissoa, Neritina, e numerosi Ostracodi.

Lo spessore della serie si è dimostrato molto costante per tutta l'area finora esplorata ed è di 200-250 metri.

Serie di Driza (Miocene Medio). Il tetto della serie è costituito da un banco di Ostreidi (*O. Gingensis*) di frequente frammenti con elementi salmastri testè elencati. Tale banco di spessore in media 1-2 metri costituisce un eccellente strato-guida poichè è sviluppato quasi per tutto il Bacino conservando dappertutto il medesimo carattere.

La presenza dei fossili di tipo pontico, quale si osserva anche nel Miocene Superiore dei Paesi Mediterranei, induce a contare il tetto del Miocene Medio e più precisamente del Tortoniano dal suddetto strato con Ostreidi.

A tal riguardo verrebbero alquanto confermati i criteri della suddivisione stratigrafica risultanti dagli studi dell'A.I.P.A. delineati nella discussione dell'ing. Ineichen con il Dott. Lees della Anglo-Iranian O. C. avutasi durante il Congresso Mondiale del Petrolio a Londra. Di conseguenza l'attuale suddivisione non differisce da quella derivante dagli studi di Dal Piazz, Martelli, Nelli e Simonelli.

La serie di Driza si distingue per la prevalenza di argille ben sovente variegata (rossiccie verdastre scure, marrone). Le sabbie vi appaiono molto subordinatamente. Si osservano inoltre gli straterelli di argille di sapropeliti e di marne palustri però con sviluppo più localizzato che nella serie di Gorani.

La base della serie è sviluppata in via molto irregolare. La serie copre in discordanza gli strati sottostanti erosi in precedenza. Tali strati sono costituiti di solito da vari piani del Flysch piegato, e dai calcari nel centro del Bacino. Vicino ai suddetti calcari la serie di Driza viene a mancare, lasciando solo le sue tracce sotto la forma di schegge di Ostriche, le quali trovansi sparse a contatto con i suddetti calcari. Comunque lo spessore della serie non eccede i 100 m.

Alla stessa base si osserva anche la presenza di conglomerato e di blocchi provenienti dagli strati immediatamente sottostanti.

I livelli del Miocene medio, sottostante alla serie di Driza, a sviluppo così caratteristico per la zona autoctona, mancano completamente nell'area esplorata dall'A.I.P.A. Tali livelli (molasse con Ostreidi) appaiono soltanto sul versante occidentale del Bacino, però anche in quel settore accompagnati da fenomeni di trasgressione e conseguentemente a sviluppo incompleto di fronte al profilo integro della serie conosciuto altrove.

Sviluppo paleogeografico del Bacino: La stratificazione delle serie supramioceniche componenti il profilo del Bacino è troppo caratteristica per poter essere passata in silenzio.

Tra le argille prevale il tipo non stratificato e poligenico, costituito da vari elementi petrografici. Fra quelli variegati si lasciano distinguere frammenti semidisfatti di schisti argillosi verdastri e rossicci affini alle rocce delle zone carreggiate (elementi scistosi del Triassico della Coltre Albanese e dei complessi variegati del Flysch di Krasta).

Non mancano pure frammenti di marne e di argillo-schisti del Flysch di tipo sottostante alle serie in parola.

Le sabbie e specialmente quelle delle lenti affioranti lungo il lembo orientale dell'insenatura, dimostrano il carattere nettamente torrenziale. Analizzando il profilo delle singole lenti si vede come sul letto in prevalenza argilloso poggia uno strato di ghiaietto, anche con tasche di grossi ciottoli. Più in su, diminuiscono le dimensioni dei granelli e lo strato finisce con una alternanza di sabbie argillose finissime e di argille. Tali condizioni possono ripetersi anche per vari metri del profilo.

La giacitura delle argille confrontata a quella delle sabbie, fa intravedervi niente altro che una successione di colate fangose dovute la loro origine alle acque stagionali e nettamente terrigene.

A conferma di tale punto di vista viene anche il fatto che mentre i sedimenti del lembo orientale si mantengono non selezionati, il profilo verso il centro dimostra un graduale selezionamento, tanto dagli elementi argillosi quanto di quelli sabbiosi, i quali vi diventano notevolmente più fini, mentre le lenti sabbiose si assottigliano notevolmente. Anche, com'è stato già detto prima la percentuale delle argille variegata tende a diminuire verso ponente.

Le faune di acque dolci in prevalenza e i resti di fauna terrigena, permettono di considerare la intera formazione del Bacino quale risultato di una sedimentazione avvenuta presso lo sbocco di un sistema di torrenti.

Il regime di acqua dolce si spiega anche con il fatto dell'esistenza di uno sbarramento perpendicolare ai torrenti stagionali il quale era indubbiamente costituito dal massiccio sporgente ad Ovest. Certamente tale prominenza poteva farsi sentire nel periodo della serie di Driza, però indubbiamente dovette influire anche dopo e ciò per via di formazione di panchine.

Con il suddetto carattere di acqua dolce delle faune stanno alquanto in contrasto frequenti noduli di Lithotamnium i quali abbondano nelle argille. In parte tali noduli potrebbero far parte negli elementi alloctoni.

Onde completare il quadro non sarà inutile di ritornare ancora una volta alla questione della provenienza delle argille variegate. Il tipo degli elementi della breccia risulta troppo fresco per aver potuto subire un lungo trasporto. Mancando simili tipi nel profilo delle zone situate immediatamente ad Oriente del Bacino non rimane che asserire l'estensione della coltre di Krasta ben più grande di quella attuale.

Tale ipotesi viene peraltro corroborata dalla tectonica regionale delle montagne a Sud di Elbasan dove il profilo dei lembi della coltre di Krasta risulterebbe piuttosto residuale essendone stata tolta una parte dalla erosione miocenica.

La struttura del Bacino del Devoli. Avendo data la precedenza al lato paleogeografico dello sviluppo del Bacino, senza di che, molte particolarità della tectonica rimarrebbero difficilmente comprensibili si può passare alle questioni della struttura. Per capire le sue caratteristiche che esulano dal tipo delle solite strutture, occorre tener conto di due elementi principali, ossia dell'architettura del sottosuolo del Bacino di riempimento e della forma degli strati, neogenici che l'avevano riempita ripiegandosi poi a loro volta.

Il sottosuolo del Bacino conosciuto grazie alle perforazioni che sono state approfondite negli strati sottostanti, rivela i tratti caratteristici di una tipica anticlinale profondamente e largamente erosa. Nel centro di questa anticlinale sporge il nucleo dei calcari « basali », composti dal Cretaceo Superiore con, almeno al fianco orientale, i calcari eocenici. Il resto del profilo sub-miocenico presenta un profilo Flysch-Schlier fino a raggiungere i piani inframiocenici (fig. 6).

I piani della serie paleogeniche conservano la loro posizione monoclinale riguardo al nucleo calcareo con l'inclinazione verso Est. Altrettanto essi conservano i loro spessori caratteristici per la regione.

L'asse dell'anticlinale in parola trovasi in diretto prolungamento delle pieghe della Malacastra.

I complessi di riempimento invece, dimostrano una struttura ben diversa, poichè formano una specie di

terrazzo piegato nel senso inverso e cioè in forma sinclinale, però con un forte ribassamento ad Ovest del massiccio sepolto. Gli strati conservano quindi una discreta autonomia di fronte alla struttura sottostante. I margini del Bacino sono fortemente fratturati e accompagnati da falle talvolta di grande ampiezza. Inoltre il Bacino è attraversato da fratture, le quali però essendo di grande ampiezza, ai margini si attutiscono man mano si scende verso il centro.

Riepilogando le anzidette considerazioni la forma non comune del Bacino si spiega nel modo seguente:

Il Bacino formatosi per via di erosione nella epoca precedente la sedimentazione supramiocenica, è stato colmato da serie argillose terrigene. La conca di tale riempimento, però assieme con l'anticlinale dovuta al movimento plicativo inframiocenico, non è rimasta ferma anche durante le epoche successive. Il movimento però avendo lasciato immobile in apparenza la area del massiccio, ha dato luogo alle spinte tangenziali a cui hanno reagito solo gli strati del profilo paleogenico con movimenti di slittamento.

Ciò è avvenuto dal lato Est verso ponente in direzione delle spinte principali. Dal lato Nord invece in direzione Sud verso lo stesso massiccio sepolto.

L'angolo Nord-Orientale quindi dell'insenatura è stato preso come tra due ganasce.

L'intera massa, cioè l'anticlinale sottostante e il Miocene superiore già formati nell'epoca immediatamente dopo la deposizione della Serie di Kuciova, ha indubbiamente seguito i grandi movimenti pliocenici o forse anche postpliocenici e ciò assieme a tutte le unità di Malacastra. Tale stato di cose ha causato forti dislocazioni le quali hanno toccato l'Astiano ad Ovest del Massiccio, lasciando invece indisturbata la coltre pliocenica del lembo orientale del Bacino.

I livelli petroliferi del Bacino: Il petrolio del Bacino è distribuito nei tre complessi miocenici di riempimento e cioè nella serie di Kuciova, Gorani e Driza. Vi sono saturate principalmente le sabbie delle lenti, però l'olio non manca anche nelle rocce argillose. Nella parte centrale del Bacino non esiste alcun strato delle serie Kuciova e Gorani che sia completamente sterile. Invece la serie di Driza, pur contenendo in qualche parte del Bacino anche delle lenti sabbiose impregnate, rimane per il lembo Est praticamente sterile, contenendo nel centro solo lievi ed insignificanti impregnazioni (fig. 7).

Gli strati sottostanti del Flysch-Schlier non sono privi anch'essi di impregnazioni però saltuarie, consistenti più in spalmature insignificanti che in impregnazioni di alto tenore. Esse sono nella maggior parte dei casi essiccate, ciò che si spiegherebbe con la loro inframiocenica alterazione vicino agli affioramenti di allora.

Le tracce di olio nei calcari cretacci sembrano tal-

volta dovere la loro origine alla penetrazione del petrolio dall'alto in basso e cioè dagli strati miocenici.

Il petrolio del Bacino si distingue per il suo tipo asphaltico (p. sp. 0.930-0.940) però con forte tenore di benzina (12-18 %). Il tenore in zolfo è di 3-4 %.

La giacitura del combustibile si riconosce dagli affioramenti riccamente sviluppati ai margini del Bacino e ciò ovunque alla superficie appaiono le suddette serie mioceniche: Kuciova e Gorani.

Come in casi del genere tra le impregnazioni prevalgono quelle asciutte. Le suddette lenti sabbiose, tanto caratteristiche per la loro giacitura irregolare, formano delle fasce che si delincono lungo i margini del Bacino. Dove le sabbie sono ben visibili per via delle incisioni naturali o artificiali, la lunghezza delle singole lenti non oltrepassa uno o due centinaia di metri.

Nello stesso tempo però, in conseguenza dei confronti fatti tra gli affioramenti e i profili geognostici delle perforazioni, i sistemi delle lenti seguono i livelli ben distinguibili per l'intero profilo della serie. In altre parole nel profilo generale del Bacino si susseguono orizzonti con lo sviluppo delle lenti ben pronunciato in alternanza con i livelli prevalentemente argillosi con saltuarie intercalazioni sabbiose di piccolo spessore.

Il fenomeno di questa distribuzione trova la sua spiegazione nel periodico ritorno delle epoche di sedimentazione arenacea in prevalenza, le quali interrompono il regime di sedimentazione argillosa caratteristica per l'intera serie.

I suddetti orizzonti di lenti sabbiose ricostruiti nelle sezioni geologiche attraverso il Bacino, assomigliano talvolta ai livelli estesi ed omogenei, però il loro vero carattere si svela con facilità non appena si passa all'analisi dettagliata.

Tranne l'angolo Nord-orientale del Bacino, dove i lembi delle serie Gorani giacciono sollevati e conseguentemente esposti all'essiccazione nonchè alla penetrazione delle acque atmosferiche, negli altri settori del Bacino si è mostrato che le lenti possono trovarsi produttive a poca distanza dagli affioramenti e quindi anche a profondità relativamente scarsa (300-400 m. e meno). Ciò si spiega con il fatto, che le suddette lenti pur trovandosi in prolungamento apparentemente diretto di quelle affioranti alla superficie, giacciono isolate ed intatte per via delle condizioni di stratificazione.

L'esame delle piccole lenti petrolifere alla superficie rivela il curioso fatto dell'arricchimento delle sabbie nelle parti basse dello strato sabbioso, con l'evidenza dello scorrimento dall'alto in basso. Simili circostanze talvolta si ripetono nelle condizioni di giacitura profonda, beninteso solo nei casi di lenti anidre.

Contrariamente alle norme della classica giacitura anticlinale, l'arricchimento avviene dall'alto in basso, ossia seguendo la pendenza degli strati. Assieme alla crescente saturazione delle lenti cresce anche la quantità del gas. Il più cospicuo accumulo dell'olio si osserva vicino agli avvallamenti strutturali.

I tipi più frequenti vanno da 0.930 ai 0.940 di peso specifico. Però nella parte alta della serie petrolifera, cioè negli strati della serie di Kuciova, il petrolio non di rado diventa più denso del solito, oltrepassando la densità di 0.940. Tale fenomeno si connette con il fatto già accennato in precedenza, che la serie di Kuciova prima di essere stata coperta dal pliocene veniva leggermente piegata e erosa. E precisamente il petrolio più denso trovasi in vicinanza degli affioramenti prepliocenici una parte dei quali dimostra evidenti sintomi di essiccazione antica.

E' altrettanto degno di nota il fatto, che alla base del Pliocene che come sappiamo, è conglomeratica, esistono tracce di impregnazioni secondarie il cui petrolio indubbiamente proveniva dagli strati sottostanti della serie di Kuciova intaccata dall'erosione all'inizio del Pliocene.

Il settore attorno al massiccio calcareo centrale, pur presentando tratti strutturali, molto propizi all'arricchimento tipico per molti giacimenti connessi con i cosiddetti « Buried hills », si distingue da un evidente impoverimento dei livelli. Il fenomeno in parola si spiega soprattutto per via della mancanza di alcuni complessi petroliferi nel profilo ed inoltre anche si connette alla essiccazione prepliocenica dei livelli superiori.

La presenza delle acque è anch'essa caratteristica per la giacitura lenticolare delle sabbie. Il primo fatto degno di nota è l'assenza di acque « laterali » (edge water) oramai accertata per l'intera zona dove sono state eseguite le trivellazioni. Esistono invece, e di frequente, i livelli acquiferi, i quali si intercalano tra quelli petroliferi. Essi si limitano però ai due complessi:

Il primo saltuariamente acquifero, segue la serie conglomeratica alla base del Pliocene e le sue acque sono talvolta presenti anche nelle sabbie petrolifere (asciutte e bituminose) della serie di Kuciova. La densità del tipo superiore delle acque è di 3-4 Beaumè.

Il secondo complesso saltuariamente acquifero, si connette ai bassi livelli della serie di Gorani e talvolta penetra anche negli strati di Driza. La densità delle acque è 7-9 Beaumè.

Entrambi i tipi di acque sono con predominio di cloruro di sodio; vi figurano molto subordinati i cloruri di calcio e di magnesio.

Nella serie di Gorani le sabbie puramente acquifere ossia con l'assenza completa di impregnazione appartengono ai casi eccezionali. Di solito invece si manifestano nelle carote sabbie impregnate, però di aspetto slavato e di sapore salato. Conformemente alle condizioni di stratificazione, le acque non seguono alcun livello fisso ma appaiono saltuariamente, rimanendo in certi profili e non di rado, totalmente assenti.

L'analisi dei profili di perforazione, spiega il fenomeno: certe lenti sabbiose invece di essere completamente anidre, sono parzialmente acquifere e le loro acque si dispongono nei lembi ribassati mentre gli alti possono, per le medesime lenti, rimanere anche petro-

liferi. Tale fenomeno corrisponderebbe in scala limitatissima alle regole di giacitura delle acque « laterali » le quali date le piccole dimensioni dei serbatoi, sono caratterizzate da debole portata.

Le serie petrolifere considerate dal lato pratico costituiscono quasi in ogni profilo un'alternanza di strati produttivi, però con regime mutevole da strato a strato e differente per ogni sonda, anche se queste sono ubicate l'una accanto all'altra.

Come media lo spessore complessivo di sabbie sature è di 30-40 m. per 200-250 m. del profilo industrialmente petrolifero. La cifra suindicata può però salire fino ai 50-60 m. se non oltre.

In un profilo regolarmente sviluppato il numero degli strati produttivi si presenta nel modo seguente:

Kuciova: produzione saltuaria - una o due lenti vicino alla base della serie.

Gorani: costituisce la principale serie produttiva e contiene di solito 3-4 strati piuttosto forti e non meno di 3-4 industrialmente deboli.

Driza: raramente più di una lente produttiva, di sviluppo molto limitato.

Conformemente alla natura del giacimento, la coltivazione deve necessariamente tendere a sfruttare l'intero profilo mediante una sola colonna fessurata alle profondità, dove sono stati rinvenuti gli strati petroliferi. Il raggio di azione di ciascuna sonda risulta, a seconda i dati raccolti fino ad oggi, molto piccolo e anche le sonde limitrofe, approfondite in distanza di circa 60 m. l'una dall'altra, si distinguono da una notevole autonomia di fenomeni petroliferi, nonchè di quelli acquiferi, qualora questi vengano a manifestarsi.

Come succede sovente nei casi di molteplici livelli a struttura lenticolare saturi di petrolio denso, le sonde difficilmente possono distinguersi da forti produzioni. Anche lo scorrimento dell'olio proveniente inoltre da aree assai limitate, trova molti ostacoli fino a che non si siano formate le vie di drenaggio. Nello stesso tempo però la produttività dei pozzi situati in campi del genere può mantenersi per lunghi anni.

Invece di seguire i criteri strutturali, lo sfruttamento tende al drenaggio possibilmente completo della serie, senza preoccuparsi della posizione tectonica dei luoghi ove si perfora. Non si va in cerca di strutture, ma si procede esplorando maggiormente i settori di conservazione.

Nell'esplorazione occorre peraltro tener conto anche delle particolarità dovute all'evoluzione paleogeografica di ogni settore; per le zone del tipo del Bacino in parola, essa determina una notevole variabilità di condizioni di sedimentazione, di giacitura e di conservazione.

GIACIMENTO DELLA DUMREJA OCCIDENTALE

L'impregnazione della serie sopramiocenica pur diminuendo verso i margini della zona tuttora esplorata,

non scompare per l'intera serie. Essa riappare a Nord-Est del Bacino per un lungo tratto di affioramenti degli strati appartenenti alla base della serie di Gorani e del tetto della serie di Driza.

Tale impregnazione è visibile in una zona fortemente dislocata da faglie e da piccoli avvallamenti lunga circa 15 chilometri. Negli affioramenti degli strati appaiono raddrizzate le sabbie petrolifere in alcuni livelli, in alternanza con argille a fossili salmastri (*Ostrea gingsis*, *Cardium*, *Congerina*, *Neritina*). Lo spessore complessivo degli strati con impregnazioni non eccede qualche decina di metri.

Date le condizioni tectoniche disturbate di questo prolungamento del Bacino, le ricerche, pur essendovi state rintracciate le sabbie petrolifere con il petrolio alquanto più leggero (0.920 p. sp.), non hanno finora avuto risultati industriali valutabili.

LIGNITI E ASFALTITI DEL MIOCENE ALBANESE

Per rendere completo il quadro delle caratteristiche dei Miocene petrolifero occorre far cenno alla presenza delle ligniti bituminose negli strati petroliferi miocenici.

Le suddette ligniti presentano tutti i passaggi tra la lignite xiloide e le asfaltiti vere e proprie, di quel tipo chiamato dalla scuola americana « Asphaltic pyrobitumina » con solubilità da 10 fino a 70 %.

Nel seno delle serie impregnate del Bacino del Devoli e della Dumreja le suddette ligniti trovansi di solito in noduletti e bocce nelle sabbie petrolifere e in tal caso presentano la superficie curiosamente corrosa come per effetto di un processo di soluzione principiatà, ma incompleta. Simili ligniti appaiono anche in soletti con la struttura legnosa conservatasi oppure totalmente scomparsa. Invece della lignite compatta, appaiono non di rado sabbie fini ripiene della stessa sostanza « pirobituminosa » ma di consistenza farinosa.

All'esame microscopico, le ligniti mostrano un disfacimento caratteristico delle pareti delle cellule accompagnato da una trasformazione del tessuto in sostanza bituminosa.

L'esame minuzioso del profilo conosciuto per mezzo delle carote in minimi dettagli, dimostra ben chiaramente come le suddette ligniti bituminose vengono sostituite, anche a poca distanza, da sabbie o argille petrolifere. Comunque la loro apparizione è stata già molto tempo riconosciuta dai sondatori quale un segno negativo per i singoli livelli.

Particolare menzione merita anche un altro fatto. I complessi stratigraficamente equivalenti e litologicamente simili alle serie petrolifere sopradescritte, sono in Albania Centrale inoltre caratterizzate da faune salmastre con la successione delle serie perfettamente analoghe a quelle del Bacino del Devoli e i livelli petroliferi delle prime zone si mostrano lignitifere nelle altre.

CONSIDERAZIONI SULLA GENESI DEI GIACIMENTI
PETROLIFERI ALBANESI

I fatti esposti in precedenza, rigorosamente controllati, permettono una concisa sintesi dei fenomeni strutturali e di giacitura i quali accompagnano i giacimenti petroliferi miocenici dell'Albania.

Stratigrafia e tectonica: L'esistenza dei massicci calcarei erosi nell'epoca che ha preceduto la sedimentazione dei complessi petroliferi, ha dato origine alla formazione degli autentici « buried hills » ossia delle colline sepolte piegate in corrispondenza alla tectonica anticlinale della massa sottostante, hanno dato origine alla struttura inversa.

Mentre il massiccio della zona del Devoli rimaneva sepolto gli altri e cioè quelli di Selenitza e di Greshitza, vennero sollevati e perciò « dissepoliti ». Nondimeno i tratti strutturali di tutti e tre li fanno ascrivere al medesimo tipo genetico.

Sarebbe giustificato quel geologo che ammettesse che l'esistenza dei massicci e dei contatti diretti con le serie petrolifere sovrastanti sia stata la causa diretta dell'accumulo di petrolio, proveniente forse dalle masse sottostanti e cioè dai calcari e dalle potenti serie del Flysch-Schlier.

Contro tale ipotesi però parla la giacitura dei piani stratigrafici. E' stato già messo in rilievo che i complessi erosi hanno subito, prima che venissero coperti dalla trasgressione miocenica, un'alterazione dovuta alla essiccazione (Bacino del Devoli); un altro fenomeno analogo si è prodotto immediatamente dopo la formazione degli strati petroliferi, supramiocenici e vi sono prove indiscutibili che il petrolio vi esisteva già e formava scaturigini nel periodo della trasgressione pliocenica (Selenitza, Devoli).

La formazione petrolifera del Bacino del Devoli presenta anche per un migrazionista tutti i tratti litologici che si esigono per le « rocce madri ». Il profilo della serie ha nel suo complesso argille bituminose piene di sostanze organiche e anche di petrolio ciò che ha indotto i geologi che hanno studiato la zona a considerare il campo come primario (Ineichen, Nowack, Zuber).

Si è inoltre mostrato che il massiccio calcareo sepolto costituisce nel Bacino del Devoli un elemento negativo riguardo alla produttività della serie. La sua influenza potrebbe quindi essere considerata più come di un elemento paleografico che di un fattore diretto.

Le condizioni delle due altre zone mioceniche e cioè di quella di Selenitza-Pantos nonché dell'impregnazione di Greshitza si presentano con caratteristiche di profilo meno evidenti e sono anche assai meno studiate. Però la genesi del loro profilo geologico presenta troppi elementi comuni con le condizioni sedimentarie del Bacino del Devoli per non trattarli quali strutture geneticamente apparentate e facenti parte del tipo « Mediterraneo » dei giacimenti petroliferi (Zuber).

ELENCÓ BIBLIOGRAFICO

AZIENDA ITALIANA PETROLI ALBANIA (A. I. P. A.) « Il Petrolio in Albania (Rel. G. Ineichen) » Proc. World Petroleum Congr. Vol. I. London 1934.

BOURCART J. « Les confins albanais administrés par la France » (1916-1920. Rev. de Géographie X. F. 1 Paris 1922.

IDEM. « Observations nouvelles sur la tectonique de l'Albanie moyenne ». Bull. Soc. Géol. de France LXXV Paris 1925.

CHECCHIA-RISPOLI G. « Comunicazioni inedite in possesso della A. I. P. A. ».

DE CIZANCOURT M.me M. « Sur la stratigraphie et la faune nummulitique du Flysch de l'Albanie », Bull. Soc. Géol. de France, 4 Sez. XXX, Paris 1930.

COQUAND H. « Description géologique des gisements bitumineux et pétrolifères de Selenitza dans l'Albanie et de Chieri dans l'île de Zante ». Bull. Géol. de France XXV Paris 1868.

DAL PIAZ G. E DE TONI. « Relazione della Commissione per lo studio dell'Albania. Studi geologici », Atti della Soc. Ital. per il progresso delle Scienze. Roma 1915.

INEICHEN G. Comunicazioni inedite in possesso della A. I. P. A. ».

KOSSMAT F. « Geologie der Zentralen Balkanhalbinsel ». Gebr. Borntraeger Berlin 1924.

MADDALENA L. « Sur la géologie des Pétroles Albanais ». Rév. Pétrolifère N. 61 Paris 1924.

IDEM. « Studi e lavori per le ricerche del petrolio in Albania ». Industria Mineraria III. N. 10-11. Roma 1929.

MARTELLI A. « Le formazioni bituminifere di Selenitza in Albania ». Boll. Soc. Geogr. Ital. III. Roma 1906.

IDEM. « Osservazioni geologiche sugli Acroceranni e sui dintorni di Avlona ». Mem. R. Acc. dei Lincei, S. V. V. IX Roma 1912.

MARTELLI A. E NELLI B. « Il Miocene medio e superiore di Valona in Albania ». Boll. Soc. Geol. Ital. XXIX. Roma 1910.

NOPCSÁ F. BAR. « Geologie und Geographie Nordalbaniens ». Geologica Hungarica III. Budapest 1928.

IDEM. « Zur Tektonik Mittelalbaniens ». Zeitschrift der Deutschen Geol. Ges. 82 f. 1. 1930.

IDEM. « Zur Geschichte der Adria ». Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges. 84. f. 5. 1932.

NOWACK E. « Geologische Übersicht von Albanien; Erläuterung zur geologischen Karte 1:200.000 ». (Salzburg 1929) e « Carta geologica dell'Albania 1:200.000 » (1928).

IDEM. « Beiträge zur Geologie von Albanien », N. Jahrb. f. Mineralogie. Stuttgart: I. « Die Malakstra » (1922); II. « Das mittlere Shkumbigebiet » (1923); III. « Das Gebiet zwischen Tirana-Durazzo » (1923); V. « Das Hinterland von Valona » (1926).

IDEM. « Albanien und Griechenland ». Engler-Höfer « Das Petroleum » V. II. p. 2. Leipzig 1930.

PLATE F. « Ricerche Chimico-Minerarie eseguite in Albania ». Comando Truppe Albania, Valona 1919.

PORRO C. « Comunicazioni inedite in possesso dell'A.I.P.A. ».

POTONÈ R. E KUREK C. « Zur Genesis der Bitumina ». Sitzungsberichte Ges. der Naturf. Freunde Berlin 1932.

RENZ C. « Zur Geologie der Insel Corfù und ihrer Nachbargebiete » Verh. der Naturf. Ges. Basel XXXVII. Basilea 1926.

SIMONELLI. « Le sabbie fossilifere di Selenitza in Albania ». Boll. Soc. Geol. Ital. XII. Roma 1893.

ZUBER S. « Comunicazioni inedite in possesso dell'A.I.P.A. ».

IDEM. « Sur l'application pratique de la théorie paléogéographique des gisements pétrolifères ». C. R. II. Congrès Int. des Forages. Paris 1929.

IDEM. « La formazione e la conservazione dei giacimenti petroliferi nelle sinclinali ». Atti Congr. Geof. e Rabd. Verona 1932.

IDEM. « Ponto-Caspian and Mediterranean Types of oli-deposits ». Bull. Am. Ass. Petr. Geol. V. XVIII N. 6 Tulsa 1934.

IDEM. « Die Oellagerstätten des Mediterranen Typus, ihre Bildung und Erschliessung » « Petroleum » XXXI N. 24 Wien 1935.

IDEM. « Albania » (« The Science of Petroleum » in stampa).

N. B. - La mancanza di spazio non permette la pubblicazione di un elenco bibliografico più ampio. Il lettore può trovare i titoli nelle opere citate e soprattutto presso Kossmat e Nowack.

SCHIZZO TECTONICO DELL' ALBANIA

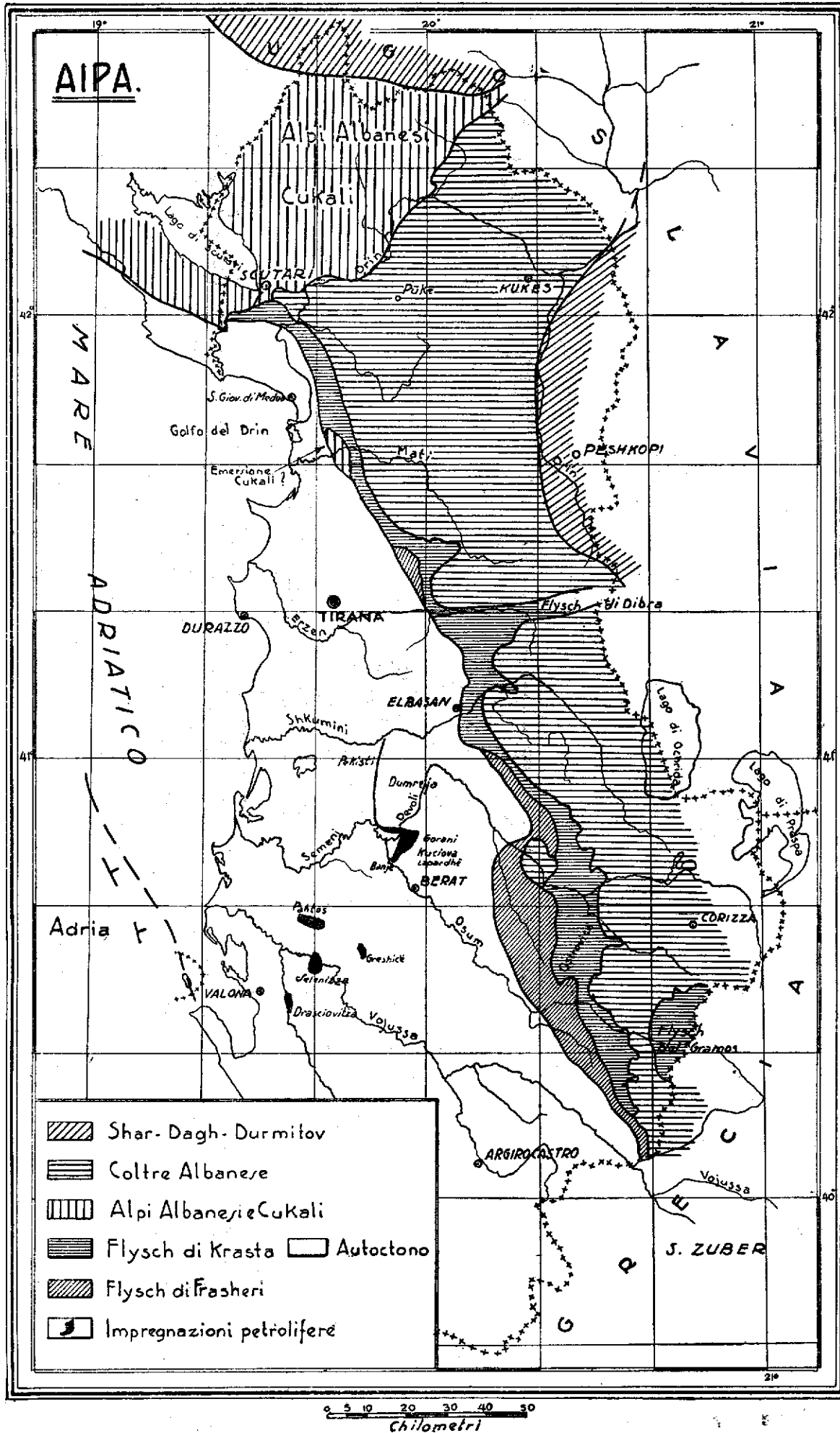
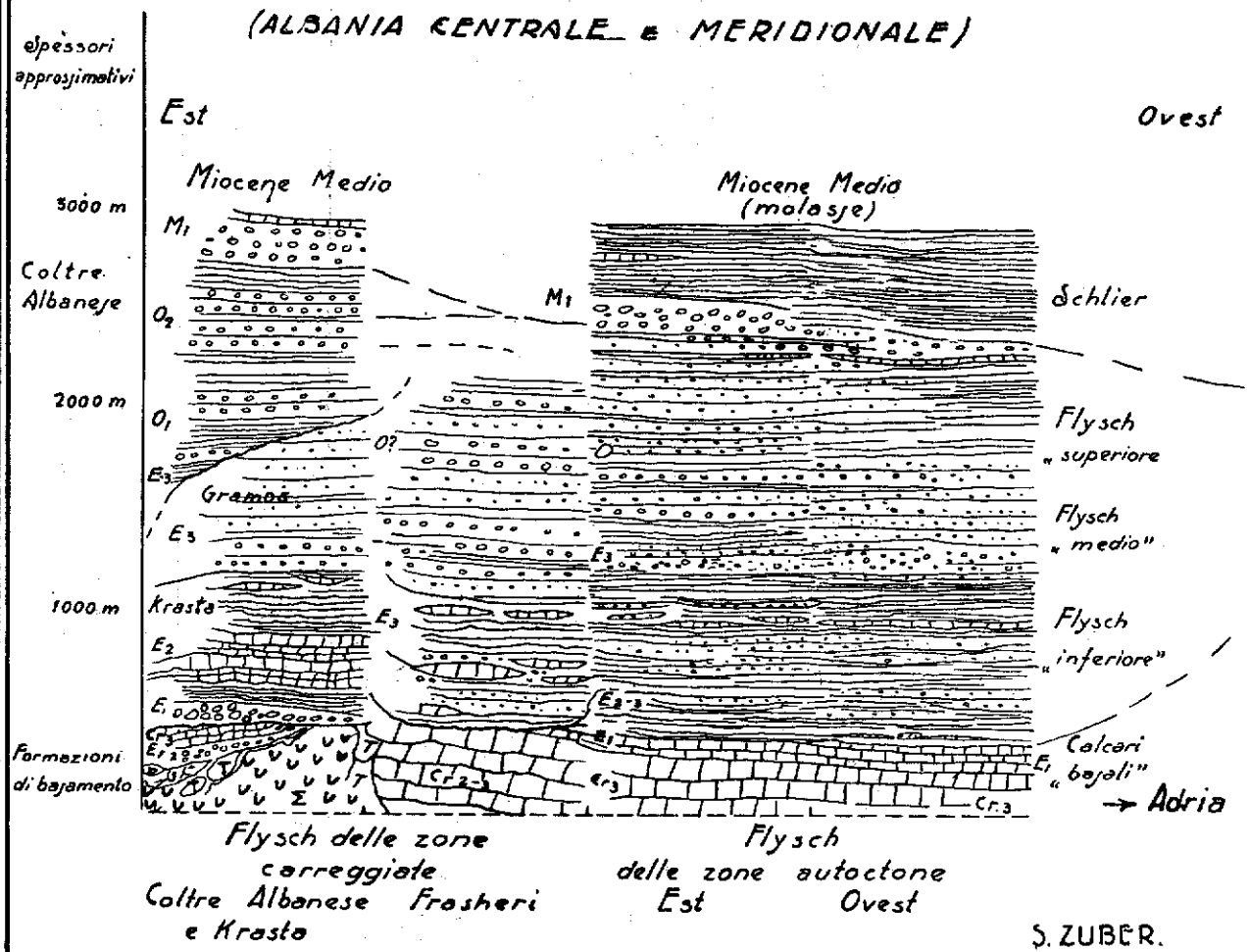


Fig. 1

AIPA.

SCHEMA DELLA COMPOSIZIONE
LITOLOGICA DELLE SERIE DEL
FLYSCH - SCHLIER
(ALBANIA CENTRALE E MERIDIONALE)



SEGNI CONVENZIONALI

- | | | | |
|--|-------------------|--|--------------------------|
| | Rocce ofiolitiche | | Conglomerati e ghiaie |
| | Calcarei | | Schisti, argille e marne |
| | Arenarie | | Principali discordanze |

- M₁ Miocene inferiore
- O₂ Oligocene superiore
- O₁ Oligocene inferiore
- E₃ Eocene superiore
- E₂ Eocene medio
- E₁ Eocene inferiore
- Cr₃ Cretaceo superiore
- Cr₂ Cretaceo medio
- T Triassico
- Σ Rocce ofiolitiche

Fig. 2

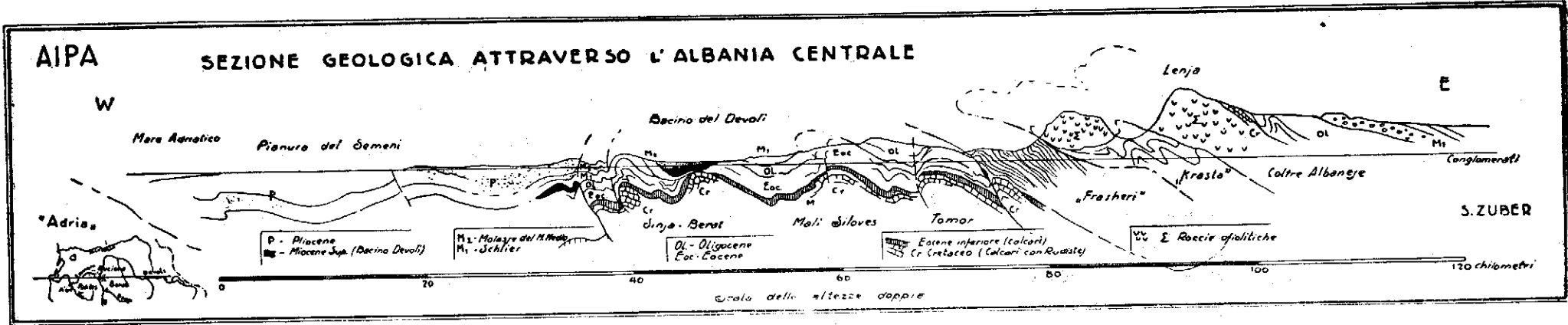
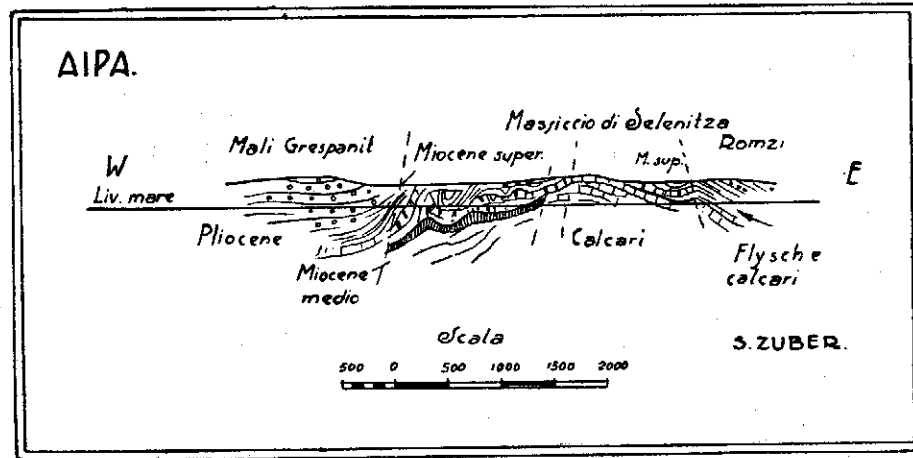


Fig. 4



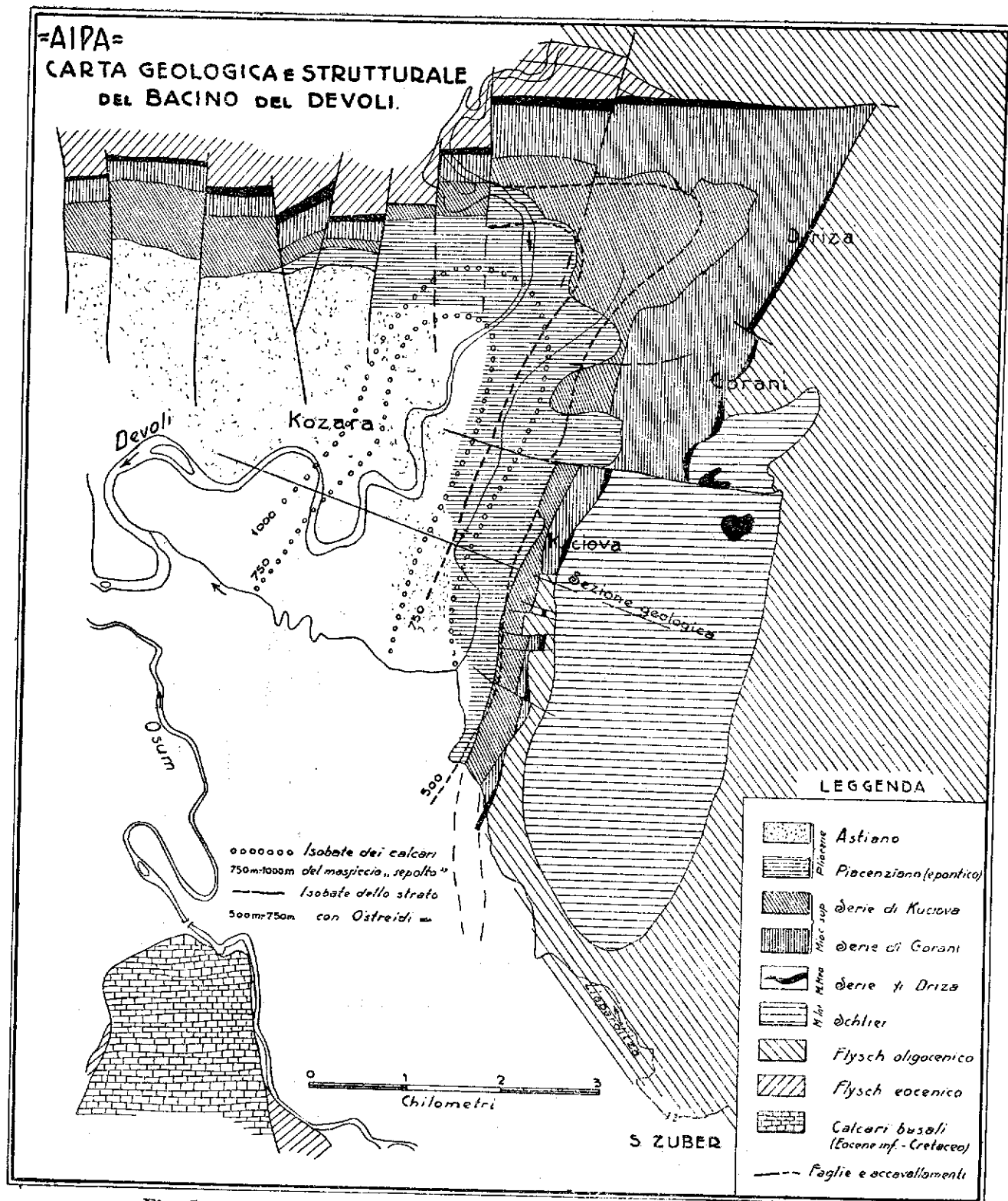


Fig. 5

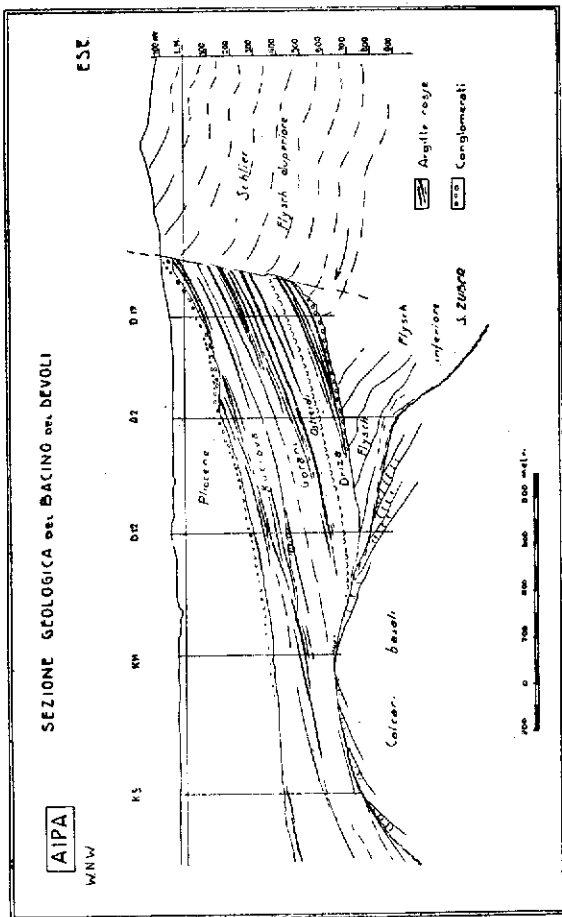


Fig. 6

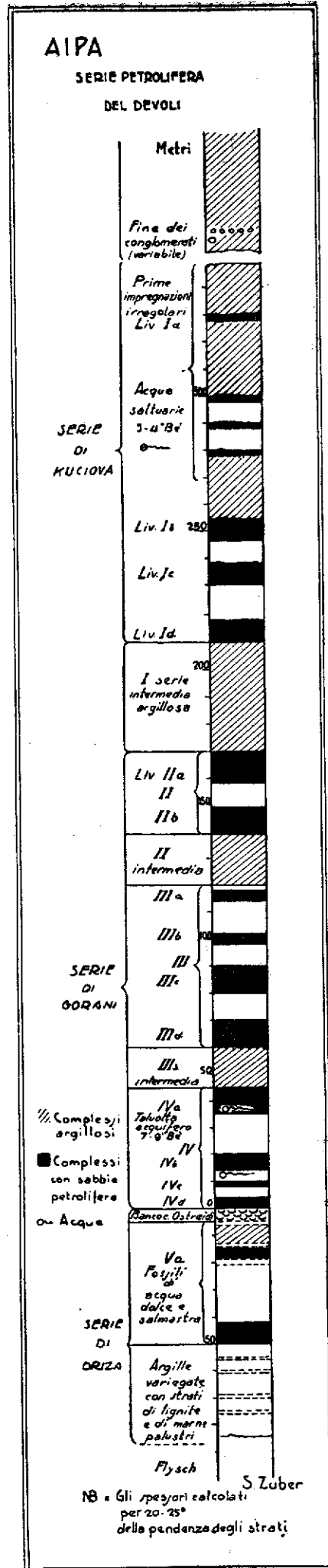


Fig. 7