

AZIENDA ITALIANA PETROLI ALBANIA

A. I. P. A.

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICO-TECNICHE

FASCICOLO I

S. ZUBER

**Appunti sulla Tettonica e sull'evoluzione
geologica dei giacimenti metalliferi albanesi**

Presentazione dell'Amministratore Generale dell'A.I.P.A. Sen. Ing. Oreste Jacobini	Pag. 5
Prefazione	» 7
<i>Introduzione</i> (Problemi minerari regionali — Elenco bibliografico)	» 9
I) <i>Principali unità strutturali dell'Albania</i> (Cenno generale — Principali caratteristiche geologiche dell'Albania — Cenno stratigrafico — Coltre Albanese — Alpi Albanesi e Cukàli — Zone frontali dei carreggiamenti — Pieghe costiere — Considerazioni sul significato dei complessi conglomeratici — Considerazioni sulla successione stratigrafica delle coltri eruttive — Considerazioni generali sulla tettonica delle unità balcaniche)	» 13
II) <i>Manifestazioni metallifere della Coltre Albanese</i> (Stato attuale degli studi petrografici e mineralogici — Associazioni petrografiche e loro manifestazioni metallifere — Descrizione particolareggiata delle manifestazioni metallifere)	» 33
II) <i>Giacimenti metalliferi albanesi nella loro evoluzione geologica</i> (Introduzione — Capisaldi dell'evoluzione geologica della Coltre Albanese — Suddivisioni strutturali della Coltre Albanese — Coltre Mirdita — Coltre Tosca — Caratteristiche ed evoluzione dei giacimenti metalliferi secondo le principali strutture della Coltre Albanese)	» 43
IV) <i>Considerazioni pratiche</i>	» 59
Indice dei disegni	» 61
<i>Elenco delle fotografie</i>	» 63

Quando nel 1925 l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ebbe da S. E. Mussolini, Duce del Fascismo, l'incarico di provvedere all'esecuzione prima di studi e ricerche per la scoperta del petrolio in Albania ed al passaggio poi alle eventuali opere di sfruttamento, quasi presaga dei futuri destini che avrebbero realizzato l'unione dell'Albania all'Italia, non limitò la sua attività di studio e di indagine alle sole zone, per quanto vaste, avute in concessione a scopi petroliferi, ma volle estendere il suo interesse a tutto il territorio albanese nei riguardi in genere geologici e minerari onde arrivare ad una conoscenza il più possibile completa di tale regione e poter così contribuire al possibile sviluppo economico del Paese.

In tale ordine di idee l'Azienda Italiana Petroli Albania (A.I.P.A.), gestione autonoma appositamente creata nell'ambito ed alle dipendenze dell'Amministrazione Ferroviaria per lo sviluppo delle concessioni petrolifere albanesi, dette fin dall'inizio la massima importanza a tutti indistintamente gli studi geologici di carattere generale e di orientamento, onde ricavarne tutti gli elementi essenziali per il passaggio prima agli studi più particolareggiati di dettaglio, ed in fine ad una ricerca petrolifera e mineraria razionalmente impostata.

L'estensione di questi studi portò necessariamente ad interessare zone dell'Albania che, benchè al di fuori di ogni possibilità petrolifera, costituivano pur sempre il necessario completamento per la conoscenza della struttura geologica della regione e dettero modo di scoprire ed individuare anche manifestazioni di possibilità metallifere, che andavano rivelandosi sempre più numerose e promettenti.

Si è potuto così raccogliere un materiale prezioso che ora può utilmente servire di norma nello sviluppo generale minerario di quella importante Regione.

Tra i geologi incaricati dall'A.I.P.A. degli studi e delle ricerche anzidette in Albania il Prof. Dr. Comm. Stanislao Zuber libero docente della Università di Cracovia suo consulente nel campo petrolifero fin dal 1926, è quello che ha avuto modo ed occasione di compiere per incarico ed a spesa dell'Azienda stessa, le più lunghe e più estese campagne di studio e di rilevamento anche nelle regioni del Nord e dell'Est dell'Albania, le più impervie e le meno conosciute e studiate dai precedenti ricercatori. La completa conoscenza di tutta la vasta Regione e la mole degli studi, anche di dettaglio, eseguiti, hanno messo in condizioni lo Zuber di tracciare nelle sue numerose relazioni redatte per l'A.I.P.A. un quadro completo della geologia albanese e delle condizioni delle varie manifestazioni minerali sparse pel Paese.

Nell'attuale momento, nel quale così grande importanza hanno assunto, dopo l'unione dell'Albania all'Italia, le possibili risorse del Paese, l'A. I. P. A. è ben lieta di presentare una accurata sintesi fatta dal Prof. Zuber degli studi che egli ha eseguiti durante più di un decennio in quel Paese e riguardanti anche le manifestazioni metallifere albanesi, sicura che tale studio porterà un contributo molto apprezzabile per le vattità stesse dei problemi in essa trattati e per la particolare competenza del Relatore, venendo così a tempo in sussidio alla attuale intensa attività ricercativa che, sotto l'alta direttiva dei competenti organi di Governo, vari Enti e Società Industriali hanno iniziato per arrivare al più presto ad una valorizzazione delle possibili disponibilità naturali albanesi, nel reale e comune interesse della nuova Comunità Imperiale costituitasi sulle sponde dell'Adriatico.

ING. ORESTE JACOBINI

Roma, Marzo 1940-XVIII.

Le ricerche metallifere in Albania non sono di data recente; esse su per giù seguono la stessa strada che tutte le ricerche del genere hanno seguito, dalle escavazioni sugli affioramenti fino ai lavori minerari nel vero senso della parola. Circa quarant'anni addietro cominciano i primi studi geologici nel dominio delle regioni dell'Albania Settentrionale a sviluppo delle rocce cristalline (Nopcsa ed altri). La guerra mondiale dà una forte spinta a questi studi condotti da allora in poi con uno sfondo pratico più o meno pronunciato (Bourcart, Nowack ed altri).

Tali studi direttamente associati ai lavori di esplorazione mineraria oppure condotti in via indipendente, contribuiscono all'accumulo di interessanti materiali scientifici e pratici riguardanti l'insieme dei problemi. Bisogna però dire, che le ricerche non sempre hanno seguito di pari passo i risultati della grande sintesi geologica, e ciò per molteplici ragioni.

L'autore del presente saggio ha avuto occasione, e per vari anni, di prendere parte alle ricerche in varie parti dell'Alta Albania. Queste indagini eseguite per incarico dell'Azienda Italiana Petroli Albania (AIPA) saltuariamente, oppure in prolungate spedizioni, hanno permesso di tracciare — dopo vinte tutte le difficoltà di tale lavoro e nonostante le deficienze del materiale topografico — un ampio quadro delle condizioni geologiche regionali delle manifestazioni metallifere. Avendo ottenuto la benevola autorizzazione nonchè l'incoraggiamento da parte di S. E. il Ministro delle Comunicazioni e dell'Amministratore Generale dell'AIPA, il Senatore Ing. Oreste Jacobini, l'autore presenta i principali risultati dei suoi studi riguardanti il problema in parola.

Sperando di contribuire con questo lavoro alle cognizioni generali sulle interessanti e poco accessibili regioni che egli ha avuto la fortuna di percorrere per lunghi mesi, l'autore ritiene suo dovere di rivolgere parole di profondo riconoscimento all'AIPA, alle cui lungimiranti iniziative questo lavoro deve la sua origine ed il compimento, come pure i suoi vivi ringraziamenti a S. E. il Senatore Prof. Federico Millosevich per il suo cortese incitamento alla raccolta dei risultati conseguiti, all'Ing. Enzo Beneo del R. Ufficio Geologico, all'Ing. Piero Verani Borgucci Direttore dell'AIPA per il prezioso aiuto nella revisione del testo come pure al Dott. Antonio Lazzari dell'AIPA per la cortese assistenza nel controllo delle bozze.

Sarà pure opportuno rivolgere in questo luogo parole di elogio ai modesti collaboratori albanesi, compagni dell'autore nelle lunghe e difficili spedizioni.

S. ZUBER

PROBLEMI MINERARI REGIONALI

Ogni ricerca mineraria di qualsiasi genere e specie implica due lati di indagini e di esplorazione. Il primo consiste nello studio delle manifestazioni alla superficie e l'altro in tutti i lavori basati sui criteri scientifici atti a fornire un quadro possibilmente completo della natura dei fenomeni in questione. Però, mentre nel dominio dei giacimenti connessi con le rocce sedimentarie, petrolio, combustibili solidi, zolfo, sale, ecc., il problema della struttura geologica generale risulta basilare, nel caso dei giacimenti metallici, in prevalenza contenuti nelle rocce cristalline e specialmente ignee, la prospezione si limita di solito allo studio delle locali deformazioni delle rocce, come fessure, faglie, mineralizzazioni nucleari, brecce ecc. e le ricostruzioni geometriche delle singole unità tettoniche passano talvolta in seconda linea di fronte alle ricostruzioni, spesso meticolose, dei particolari delle deformazioni delle rocce, i quali, come sappiamo, possono risultare fenomeni eterogenei ed estranei alla roccia stessa.

Tale stato di cose facilmente riduce la ricerca all'esame degli affioramenti localizzati tralasciando gli studi atti ad arrivare alle soluzioni regionali. L'andamento delle indagini minerarie può giustificare questo sistema, anzitutto dal lato pratico, e ciò in conformità alle condizioni tecniche del lavoro, troppo note perchè sia necessario soffermarvisi. Si intende intanto che le ricostruzioni che risultano dagli studi di questo genere rimangono lontane dalla sintesi geologica anche sommaria.

In molti casi queste ricostruzioni sono estremamente difficili e ciò a causa delle particolari condizioni nei nuclei cristallini. Non minori difficoltà trovano le ricostruzioni delle antiche formazioni vulcaniche il cui andamento, già originariamente casuale, può finire, in seguito alle susseguenti dislocazioni, per diventare addirittura indistricabile.

Ciò che però vige per le mineralizzazioni di carattere estraneo alla roccia stessa, può cambiare se si tratta dei complessi ignei accompagnati

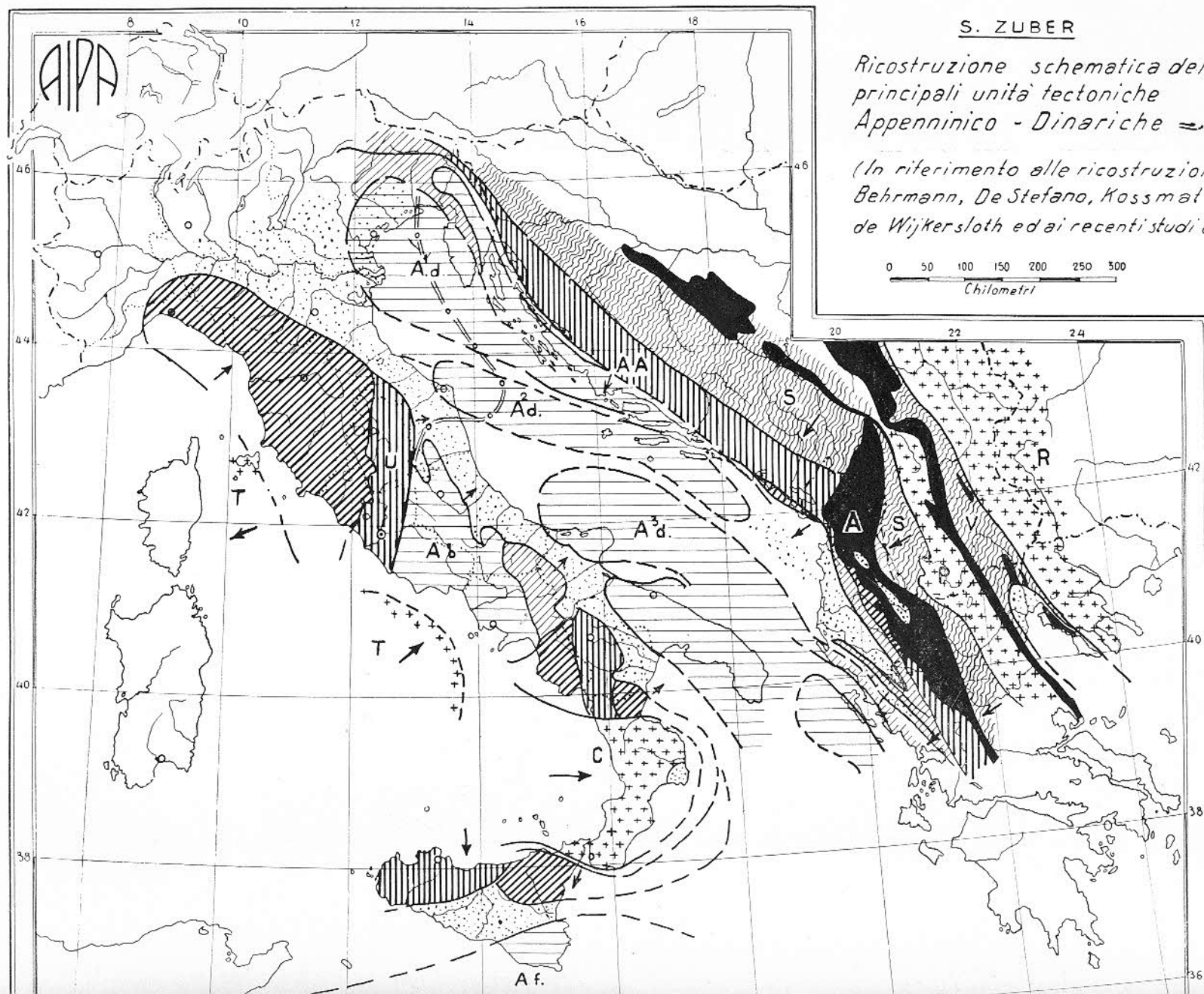
da processi di differenziazione magmatica inerenti alla sua composizione petrografica. In questi casi diventa di sommo interesse non solo la ricostruzione tettonica delle regioni interessate ma anche può avere valore scientifico e pratico il ristabilire le diverse vicende geologiche, e ciò con tutto il corollario dei cambiamenti dovuti alle consecutive fasi dell'evoluzione.

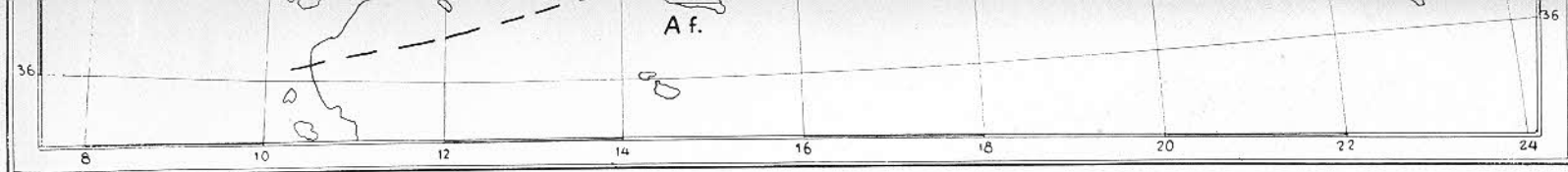
La soluzione di queste categorie di problemi può permettere di passare dalle ricerche a carattere saltuario all'esplorazione regionale basata su delle logiche ricostruzioni tettoniche.

A questa ultima categoria di fenomeni appartengono le manifestazioni metallifere dell'Alta Albania, ed è per questa ragione che abbiamo creduto opportuno soffermarci sulle premesse suddette. Vedremo innanzi quanto il quadro geologico generale, grandioso nel suo insieme, e magnificamente accessibile agli studi dei particolari, si presti per le meticolose analisi. Vedremo pure quali conseguenze pratiche possano derivare dall'applicazione di criteri in apparenza puramente teorici e lontani da quello che tanto spesso viene considerato come alfa ed omega delle investigazioni minerarie.

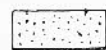
ELENCO BIBLIOGRAFICO

- 1-2) *Ampferer O. e Hammer W.*: Ergebnisse der geologischen Forschungsreisen in West-Serbien « (capitoli di W. Hammer: 1) Die basischen Intrusivmassen Westserbiens; 2) Die Diabashornsteinschichten) » Denkschr. Ak. Wiss. Math - Nat. Kl. 98 Bd. Wien 1921.
- 3) *Aubert de la Rüe E. e de Chetelat L.* « Observations sur le roches vertes de l'Albanie du Nord ». Bull. Soc. Géol. de France 4.e S. XXI 1924.
- 4) *Becke F.* « Petrograph. Beobachtungen an den von Kerner v. Marilaun gesammelten Gesteinen aus Nordost - Albanien ». Denkschr. Ak. Wiss. Math - Nat. Kl. 95, Wien 1918.
- 5) *Berg A.* « Uber die Bodenschätze Albaniens ». Ztschr. f. prakt. Geologie XXXIII Halle 1925.
- 6) *Bourcart J.* « Les confins albanais administrés par la France ». Revue de Géographie X. Paris 1922.
- 7) *Bourcart J.* « Observations nouvelles sur la Tectonique de l'Albanie Moyenne ». Bull. Soc. Geol. de France LXXV Paris 1925.
- 8) *Bourcart J. e Abrard R.* « Sur quelques roches cristallines d'Albanie » CR. Ac. Sc. Paris 1921.
- 9) *Cechovic A.* « Predbezna zpráva o rudnych vyskytech v okolí Korçe v Albani ». (Note préliminaire sur les gîtes minéraux au Sud de Korçe en Albanie). Hornický Vestník Praha 1935.
- 10) *Cechovic A.* « O druhotnem původu některých měděných ložisek ». Hornický Vestník Praha 1936.

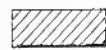




LEGGENDA



Zone sinclinali e bacini di sprofondamento riempiti dai depositi neogenici (con o senza il basamento di Flysch Paleogenico).



Zone di Flysch Paleogenico semi-autoctono (a basamento mesozoico in prevalenza cretaceo oppure Triassico)



Flysch Paleogenico (e Cretaceo) carreggiato Italia: Unità delle Toscanidi e delle Liguridi; Flysch Calabro Lucano; Paesi Balcanici; Flysch di "Fraseri e di Krasta"

Guglie di calcari mesozoici e di rocce ofiolitiche. (In Toscana comprese le scoglie delle Alpi Apuane)



Zone anticlinoriali a basamento composto dai Cretaceo a Rudiste (Ad 1-3) zone anticlin. della "Adria"; Ab. 2 Abruzzesi e Laziali; Af. strutture Africane (Deficiente sviluppo del Flysch Paleogenico)



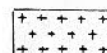
Unità calcaree (mesozoiche) carreggiate (U-Pieghe dell'Umbria - AA - Alpi Albanesi, Cukali, Pindo)



Zone a predominio delle formazioni ofiolitiche (A-coltre Albanese; - V-zona del Vardar) Cretaceo trasgressivo in facies di Gosau.



Schisti cristallini ricoperti dal Triassico (S- Unità del Shar Dagh - Durmitor)



Graniti e gneissi (in parte ricoperti dal Triassico) (C- Calabridi - Peloritani; - P- Peristeri Pelagonia; - R- Rodope; - T- Posizione ipotetica dei massicci sommersi della Tirrenide)



Limite occidentale accertato e presupposto dello sviluppo del Cretaceo a predominio della facies a Rudiste.

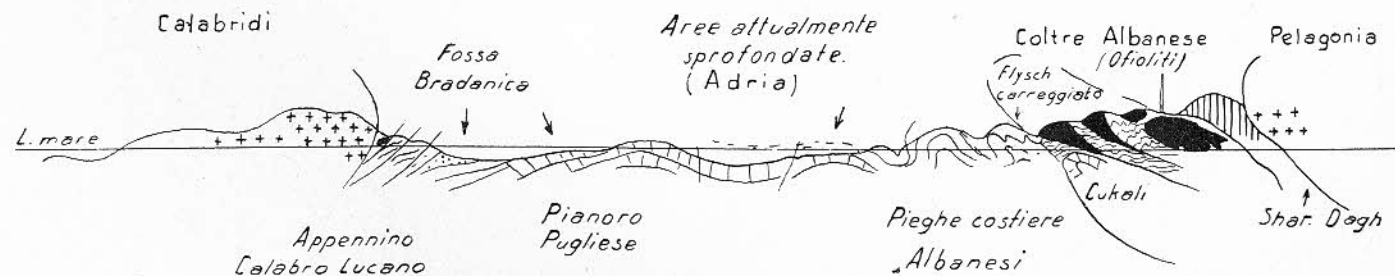


Direzioni principali dei movimenti.

S.W.

Sezione ideale attraverso l'Italia Meridionale e le Pieghe Balcaniche

N.E



- 11) *Cechovic A.* « Beiträge zur Geologie und Genese der Kupferlagerstätte bei Rehova - Albanien ». Ztschr. f. prakt. Geologie XLV Halle 1937.
- 12) *Donath M.* « Geologisch - Mineralogische Studien an serbischen Chromitlagerstätten ». Dissertation. Freiberg 1930.
- 13) *Emmons W. H.* « Principles of Economic Geology ». N. York 1918.
- 14) *Hammer W.* « Beiträge zur Geologie und Lagerstättenkunde bei Merdita in Albanien ». Mitt. der Geol. Ges. XI Wien 1918.
- 15) *Ineichen G.* « Le risorse minerarie dell'Albania ». Boll. Soc. G. It. XLIII Roma 1924.
- 16) *Ineichen G.* « Relazioni inedite in possesso dell'AIPA ».
- 17) *Kerner v. Marilaun F.* « Geologische Beschreibung der Valbonatales in Nordalbanien ». Denkschr. Ak. Wiss. Math - Nat. Kl. XCV Wien 1917.
- 18) *Kober L.* « Die Grossgliederung der Dinariden ». Zentralbl. f. Mineralogie Ser. B. 1929.
- 19) *Kossmat Fr.* « Geologie der Zentralen Balkanhalbinsel ». Ed. Borntträger. Serie Kriegsschauplätze Berlin 1924.
- 20) *Krusch P.* « Ueber Minerallagerstätten Serbiens ». Metall und Erz. Halle 1916.
- 21) *De Launay L.* « La métallogénie en Italie ». C. R. Congr. Géol. Int. Mexico 1907.
- 22) *De Launay L.* « Gîtes Minéraux et métallifères » Paris 1913.
- 23) *Lotti B.* « Die Kupfererzlagerstätten der Serpentinegesteine durch Differentiationsprozesse in basischen Eruptivmagmen Toskanas ». Ztschr. f. prakt. Geologie III Halle 1894.
- 24) *Magnani M.* « Ricerche petrografiche sopra alcune rocce dell'Albania Settentrionale P. I. (gabbri, peridotiti e serpentine) ». Period. di Mineralogia VI Roma 1935.
- 25) *Magnani M.* « Sopra un gabbro quarzifero ad orneblenda di Kalivari (Fani e Madh) ». Period. di Mineralogia VIII Roma 1937.
- 26) *Moschetti A.* « Le miniere in Albania ». Industria Mineraria X 1932.
- 27) *Nopcsa Fr. bar.* « Geologie und Geographie Nordalbaniens ». Geol. Hungarica III Budapest 1928.
- 28) *Nopcsa e Reinhard.* « Zur Geologie und Petrographie des Vilajets Skutari in Nordalbanien ». Annuarul Inst. Geologic al Romaniei - Bucarest 1911.
- 29) *Nowack E.* « Die Erzvorkommen von Rehova und Kamenitza ». Ztschr. f. prakt. Geologie XXXII Halle 1924.
- 30) *Nowack E.* « Der Nordalbanische Erzbezirk ». Abh. zur prakt. Geologie u. Bergbau V Halle 1926.
- 31) *Nowack E.* « Die Pyritvorräte Albaniens » C. R. Congrès Géol. Int. Madrid 1927.
- 32) *Nowack E.* « Geologische Übersicht von Albanien » Erläuterungen zur Geol. Karte 1 : 200.000 ». Salzburg 1929.
- 33) *Pelloux A.* « Escursioni e ricerche nell'Albania Settentrionale ». La Miniera Ital. IV. Roma 1924.
- 34) *Philippson A.* « Reisen und Forschungen in Nord - Griechenland ». Ztschr. der Ges. für Erdkunde Berlin 1895-1896.
- 35) *Rainer L.* « Die Erzlagerstätten von Serbien » Berg und Hüttenmännisches Jahrbuch Wien 1915.
- 36) *Rodolico F.* « Studi sul rame nativo della formazione ofiolitica ». Periodico di Mineralogia VII Roma 1936.

- 37) *Steinmann G.* « Die ophiolitischen Zonen in den Mediterranen Kettengebirgen » CR. Congr. Geol. Int. Madrid 1927.
- 38) *Vetters H.* « Geologie des Nördlichen Albaniens » Dkschr. Ak. Wiss. Math. Nat. Kl. LXXX Wien 1906.
- 39) *Vetters H.* « Beiträge zur geologischen Kenntnis des Nördlichen Albaniens » Dkschr. Ak. Wiss. Math. Nat. Kl. LXXXI Wien 1907.
- 40) *Wijkersloth P. de* « The mineralisation of the Tuscan Mountains in connection with their tectonic Evolution » Proc. Konink. Ac. v. Wtsch. XXXIII Amsterdam 1930.
- 41) *Zuber S.* « Relazioni inedite in possesso dell'AIPA ».
- 42) *Zuber S.* « Saggio geologico » nell'opera L. Maddalena e S. Zuber « Sulla Geologia dei petroli Albanesi » Ed. speciale dell'Azienda Italiana Petroli Albania - Roma 1937 (Rist. Riv. Italiana del Petrolio 1937 ed ampliato C. R. II Congrès Mondial du Petrole).
- 43) *Zuber S.* « Guida all'escursione lungo il percorso Durazzo-Valona » Ed. speciale dell'Azienda Italiana Petroli Albania in occasione della 51^a Riunione Estiva della Società Geol. Italiana - Roma 1938.
- 44) *Zujovic J. M.* « Les roches éruptives de la Serbie » Annales géologiques de la Péninsule Balcanique - Ed. spec. Belgrado 1924.

PRINCIPALI UNITÀ STRUTTURALI DELL'ALBANIA

Cenno generale - Principali caratteristiche geologiche dell'Albania - Cenno stratigrafico - Coltre Albanese (Formazioni sedimentarie del Triasico - Rocce ofiolitiche - Rilevamenti geologici e petrografici nelle zone della Coltre Albanese - Rocce cristalline antiche alla base della Coltre Albanese - Profilo del Cretacico - Formazioni Terziarie) - Alpi Albanesi e Cukàli - Zone frontali dei carreggiamenti - Pieghe costiere - Considerazioni sul significato dei complessi conglomeratici - Considerazioni sulla successione stratigrafica delle coltri eruttive - Considerazioni generali sulla tettonica delle unità balcaniche.

Cenno generale.

La vasta regione montuosa orientale che occupa quasi la metà dell'intera superficie del paese è caratterizzata dal grandioso sviluppo delle rocce ofiolitiche che formano il noto complesso tettonico riconosciuto già da Nopcsa (27-28) e passata nella letteratura sotto la denominazione di Coltre « Mirdita » (Merdita Decke) omonima della « Coltre Albanese » (Nappe Albanaise) di Bourcart (6-7).

Queste rocce ofiolitiche costituiscono la sede principale delle manifestazioni metallifere e per conseguenza dovremo principalmente occuparci dei particolari della struttura e della composizione della Coltre Albanese. Però tale vasta unità non solo appare nelle plaghe dell'Albania, ma è presente anche in Grecia e in Jugoslavia. Essa appartiene al vasto sistema delle pieghe Dinarico-Balcaniche ed assieme a queste ha dovuto subire tutte le vicende della storia geologica a cui dobbiamo la struttura attuale sia della Coltre stessa sia delle regioni che la circondano.

Le condizioni strutturali dell'Albania e dei paesi limitrofi permettono un'analisi minuziosa delle diverse fasi della evoluzione geologica delle regioni che presentano per il nostro tema un'importanza particolare. Questa analisi è resa possibile anche dallo stato piuttosto progredito delle cognizioni sulla geologia dell'Albania.

Anticipando alquanto sul tema che intendiamo svolgere diremo che nell'analisi dei movimenti tettonici, molta attenzione verrà consacrata al problema delle fasi orogeniche a cui dobbiamo la ripetuta apparizione dei complessi conglomeratici, principalmente alimentati dallo sfacelo della Coltre Albanese e dei suoi depositi metalliferi. In altre parole ciò che succede nel dominio della Coltre Albanese ed anche delle grandi unità cristalline situate ad oriente di essa, si rispecchia nella composizione dei conglomerati.

Principali caratteristiche geologiche dell'Albania.

Uno sguardo ai disegni corrispondenti (Tav. I-IV) è sufficiente per formarsi un'idea generale sulle suddivisioni stratigrafiche e tettoniche del paese, come pure per dedurre le suddivisioni delle principali unità strutturali. Nel suo insieme, il profilo dell'Albania è composto da due vaste fasce di elementi, ad andamento « dinarico » ossia NNW-SSE, di cui la metà orientale è nettamente carreggiata sull'avampaese terziario, ossia verso ponente, e quella occidentale rappresenta una fascia di pieghe asimmetriche, spinte nella medesima direzione. E' logico che i movimenti tangenziali di ricoprimento che hanno causato la formazione delle coltri carreggiate delle masse orientali dell'Albania, abbiano pure la loro ripercussione nell'avampaese poichè i settori frontali (occidentali) di ciascuna piega della fascia suaccennata dimostrano ben netti arricciamenti dovuti alla medesima, benchè più attutita, natura dei movimenti. Consecutivamente l'avampaese, « autoctono » in apparenza, deve essere considerato anche esso quale elemento semi-autoctono. Aggiungeremo, per rendere il quadro generale più completo, che il margine occidentale delle pieghe costiere rivela nette tracce di un sollevamento verso ponente e cioè verso la zona anticlinoriale dell'Adria, ossia delle zone situate tra le sponde dell'attuale Mare Adriatico.

Passando ora ai problemi connessi con la successione stratigrafica dei terreni, occorre sottolineare che nel nostro caso è assai difficile scindere le questioni stratigrafiche da quelle strutturali. Difatti ogni unità tettonica delle coltri carreggiate balcaniche si distingue per una differente successione stratigrafica e solo in base agli studi comparativi si riesce a stabilire le rispettive affinità dei singoli piani stratigrafici. Comunque in ogni unità

tettonica distinguiamo, come del resto per una qualsiasi grande suddivisione regionale, le parti nucleari più antiche e quelle del « mantello », di formazione più recente, e che, nella maggior parte dei casi che formano oggetto del presente studio, risulta quasi esclusivamente terziario.

Le suddivisioni delle grandi unità balcaniche (Tav. I) coordinate in base agli studi di Bourcart, Kossmat, Nowack e Zuber presentano il seguente quadro schematico:

Regioni a grandi carreggiamenti.

Andando da levante verso ponente vediamo delinearci le grosse unità in parte indicate sul profilo riassuntivo (fig. 2) e cioè:

a) Masse Balcaniche Orientali e Centrali (*Rhodope e Pelagonia*) composte da grandi nuclei in prevalenza granitici;

b) *Sistema del Vardar e di Shar Dagh-Durmitor* con zone nucleari soprattutto costituite da scisti cristallini;

c) *Coltri ofiolitiche* le quali nella parte occidentale dei carreggiamenti appaiono sotto la forma della summenzionata *Coltre Albanese*, mentre nelle regioni orientali si inseriscono tra le pieghe del sistema di Shar Dagh presentando ovunque analoghe caratteristiche petrografiche e strutturali;

d) *Carreggiamenti e pieghe dell'Alto Carso*, di cui nell'Albania sono presenti la coltre delle Alpi Albanesi, e le pieghe di Cukàli, ad essa sottostanti.

I primi tre grandi sistemi strutturali dimostrano cospicue affinità tra di loro. Pur mancandoci i dati particolareggiati possiamo fin d'ora trattarli come unità prettamente affini. Quanto alle unità Alpi Albanesi-Cukàli esse costituiscono, per le facies dei loro depositi mesozoici, piuttosto un'estesa zona di passaggio tra le unità costiere dell'Adriatico.

e) *Zone frontali dei carreggiamenti.* Le formidabili spinte delle masse carreggiate verso ponente hanno causato, come quasi sempre nei casi analoghi, un ammassamento delle pieghe arricciate composte da lembi del mantello del Flysch terziario, staccati dai segmenti frontali delle coltri in avanzamento con una caratteristica disposizione delle guglie di rocce nucleari e ciò particolarmente lungo il margine occidentale della C. Albanese. Queste zone marginali carreggiate sono formate da pieghe e da scaglie talvolta senza « radici » e cioè completamente isolate dagli elementi nucleari. Vi osserviamo un esclusivo dominio del *Flysch a facies*

di *Krasta* (Nowack 32 Zuber 42) il quale trovasi a sua volta carreggiato sopra un'altra unità e cioè sul *Flysch a facies di Frasheri* altrettanto dislocata ed accavallata sopra le pieghe dell'avampaes (Tav. III-IV).

f) *Pieghe costiere* (parautoctono). Un'estesa zona a vari gradi di sollevamento con gli elementi nucleari composti da calcari in prevalenza mesozoici e con assenza degli elementi cristallini è formata da un sistema di pieghe che si estendono fino alle sponde dell'Adriatico. L'elemento che vi predomina sono potentissimi depositi sia del Mesozoico sia del Terziario i quali appartengono alla geosinclinale costiera e formano un netto contrasto con le regioni carreggiate con deficiente sviluppo dei suddetti complessi. Come abbiamo già detto, il profilo delle serie rispecchia le varie fasi dell'evoluzione geologica nel dominio della coltre Albanese. A tali questioni verrà fatto ritorno nei successivi capitoli.

g) « *Adria* ». Le pieghe costiere finiscono con un sollevamento del basamento mesozoico, che si nota in alcuni lembi della costa greco-albano-dalmata (Zuber 42-43).

Cenno stratigrafico.

Le unità tettoniche componenti l'Albania cominciano con le masse di *Shar Dagh - Durmitor* rappresentate (Tav. I-III) dall'estremo lembo settentrionale dell'Albania e dalla catena del *Korab*. L'interesse assai limitato che queste zone, come pure quelle dei Balcani Centrali, presentano per il soggetto del presente studio ne fa limitare la descrizione a pochi dati.

Come anche nelle unità situate ad oriente dell'Albania (Rhodope e Pelagonia) il profilo geologico delle singole formazioni risulta assai ridotto nel dominio del Mesozoico e specialmente per il Giurese. La regione del *Korab* è anzitutto caratterizzata da potenti complessi di scisti più o meno metamorfosati e di arenarie di tipo *Grauwacken* con intercalazioni di calcari e di quarziti. Nowack (32) e Nopcsa (27) attribuiscono a questi complessi l'età *permo-carbonifera*. Nella medesima regione appare pure il tipico *Verrucano* sovraincombente alla serie scistosa e in più trovasi il gesso in grandiosi ammassi, probabilmente connesso con piani inferiori del Triassico (Nowack 32).

A queste formazioni paleozoiche ed infratriassiche si associano, però in via piuttosto subordinata, intercalazioni di rocce eruttive basiche, e cioè anzitutto diabasi, fortemente laminate e ben sovente serpentizzate. Per quanto riguarda il Triassico il suo profilo corrisponde alle classiche sud-

divisioni alpine, e rimane, come vedremo innanzi, strettamente imparentato con il Triassico delle Alpi Albanesi e della Coltre Albanese.

Il *Cretacico* è conservato solo in piccoli lembi nella zona di Korab. Il *Flysch paleogenico* sembra associato con lo sprofondamento sub-frontale del carreggiamento Shar Dagh (Korab). I dati di cui si dispone attualmente non permettono alcuna conclusione circa i suoi nessi strutturali e stratigrafici con il gruppo Korab. In altre parole non sarebbe da escludere che nelle regioni dell'unità Shar Dagh manchi il mantello di Flysch e che il Flysch ivi presente sia esclusivamente collegato con la Coltre Albanese e con le unità Alpi Albanesi e Cukali.

Considerata da questo punto di vista l'insenatura del Flysch fra le unità della C. Albanese affioranti in Mirdizia, quelle dell'Alto Shkumbi e della zona Korab, potrebbe, almeno in parte, corrispondere al sistema delle finestre e dei « carapaces » tettonici sporgenti dal disotto delle masse paleozoico-triassiche sovrapposte.

Ci limitiamo a queste poche notizie, indirizzando il lettore alle ricostruzioni grafiche in cui le correlazioni stratigrafiche e strutturali sono sufficientemente esposte per gli scopi del presente lavoro.

Coltre Albanese.

Lo schema stratigrafico di questa unità, che per i problemi metalliferi presenta il principale interesse, può essere suddiviso in cinque parti:

- a) profilo delle formazioni sedimentarie appartenenti al Triassico;
- b) profilo ed associazioni dei diversi tipi di rocce ofiolitiche;
- c) scisti cristallini al basamento della Coltre Albanese;
- d) profilo del Cretacico;
- e) sedimenti terziari (mantello del Flysch paleogenico e depositi neogenici nei bacini di sprofondamento del dominio della Coltre).

a) *Formazioni sedimentarie del Triassico.* — Come unità omogenee e di potente sviluppo in placche e massicci appaiono i calcari del Triassico superiore, tra cui molta importanza ha il Norico con Megalodonti ed i calcari e dolomie del Carnico. Questi calcari sormontano un'ingente serie a stratificazione caotica e ben spesso fortemente tormentata in cui prendono parte lembi di tutti i piani del Triassico medio e talvolta dell'inferiore di tipo alpino, fino al Werfeniano.

La variabilità litologica e stratigrafica degli elementi sedimentari meso- ed infratriassici è oltremodo grande. Essi appaiono piuttosto in frammenti, lembi di pieghette, guglie o in ammassi irregolari. Vi sono pre-

senti i calcari varicolori, stratificati o brecciosi, ed a noduli talvolta molto fossiliferi, strati con silice cornea, diaspri varicolori, radiolariti vere e proprie, scisti silicei oppure scisti parzialmente metamorfosati e persino intercalazioni arenacee.

Tutte queste apparizioni degli elementi sedimentari avvengono in condizioni di caos strutturale oltremodo pronunciato e perciò i profili, anche se si riescono a ricostruire, non possono uscire dai margini di collegamenti locali. Anche i contatti dei calcari del Triassico superiore, che appaiono in grandi e talvolta persino in grandiosi complessi, con gli elementi sottostanti, sono ben spesso privi di continuità di stratificazione; e prendono aspetto di contatti anormali anche nei casi dei profili in apparenza pianeggianti, i quali dovrebbero permettere di prospettare l'esistenza di successioni stratigrafiche regolari. I complessi in cui appaiono i suddetti lembi del Triassico medio ed inferiore, dal Ladinico in giù, sono nel dominio della Coltre Albanese straordinariamente ricchi di elementi eruttivi di cui parleremo innanzi e ciò contribuisce, e non poco, al caos della stratificazione.

Comunque non risulta per ora che tra gli elementi stratigrafici della Coltre Albanese siano rappresentati anche gli elementi giuresi. Nopcsa ripetutamente lo asserisce, riferendosi a certe radiolariti, ed a certe intercalazioni di tufiti associate a dei diaspri. Nowack pur ammettendo tale eventualità, dimostra una notevole riserva a questo riguardo. Le associazioni litologiche che si riescono ad accertare nei profili meno confusi inducono piuttosto alla convinzione che si tratti delle intercalazioni diasprigne del Ladinico e che il Giurese sia assente nei profili della Coltre Albanese.

b) *Rocce ofiolitiche*. — Segnalata da tutti e da molti descritta, la grande variabilità degli elementi eruttivi della Coltre, trattata soltanto dal lato petrografico, presenta un insieme forse non meno complicato di quello del profilo degli elementi sedimentari che abbiamo descritto. Però, anche con la suaccennata variabilità delle rocce eruttive, esse mantengono, nella loro giacitura, una notevole distribuzione zonale delle associazioni petrografiche, le quali si conservano per lunghi ed estesi tratti. Ancor più importante è il fatto che l'andamento di queste associazioni petrografiche segue anche i principali allineamenti tettonici. In altre parole ogni associazione caratterizza distinte unità tettoniche le quali, sotto forma di singole scaglie (*Schuppen-écailles*), compongono il vasto insieme della Coltre.

Per tutta l'estensione della Coltre si ripetono in Albania le medesime caratteristiche delle associazioni. Ciò che si vede ad es. in Albania settentrionale ossia in Mirdizia e nel Dukagin vige altrettanto per le regioni meridionali. Può cambiare l'estensione degli affioramenti e delle rispettive grandi o piccole unità, però le facies petrografiche rimangono invariate e ciò permette e facilita la ricostruzione dei profili:

1) Come primo tipo appaiono le rocce ofiolitiche direttamente associate ai livelli sedimentari triassici di cui abbiamo già riferito in precedenza. Se questi elementi sedimentari (scisti di varie specie, diaspri e calcari) appaiono in grande quantità, che comunque non supera la metà della massa intera, le rocce ignee che vi si trovano possono rappresentare varietà molto numerose. Le *serpentine* che appaiono, hanno acquisito, a causa dei movimenti tettonici, il caratteristico aspetto vitreo, mentre mancano le peridotiti massiccie. I *gabbri* appaiono brecciati in piccole guglie o blocchi. Tra le rocce effusive vedonsi lenti di melafiri, diabasi compatte, spiliti, varioliti e porfiriti. Oltre ai tipi effusivi basici si incontrano anche quelli acidi che però sono limitati all'Albania settentrionale (a Nord dello Shkumbi). Oltre a queste varietà delle rocce segnalate da Bourcart e Abrardi, Nopcsa, Nowack e Reinhard, citeremo, secondo Aubert de la Rüe (3), anche le *rioliti* da lui segnalate a Blinishti nei pressi di Puka. In questo luogo occorre pure menzionare il *granito* di Lovrushka sul Drin (Nopcsa) la cui presenza potrebbe però essere interpretata in via diversa ammettendo l'esistenza dei lembi di elementi cristallini antichi, collocati ai contatti della Coltre Albanese con il Flysch sottostante e provenienti dalle unità cristalline centro-balcaniche.

In intima associazione alle lenti di rocce effusive appaiono i tufi di grande variabilità, facilmente distinguibili nei profili.

2) Il carattere petrografico cambia quando gli elementi sedimentari scompaiono gradualmente e non appaiono che in piccoli lembi, interstrati o lenti. L'associazione delle diabasi e dei tipi affini si mantiene, mentre i *gabbri* e le *serpentine* diventano, se non totalmente assenti, almeno molto rari. Anche i tufi, se appaiono, rimangono relativamente subordinati alle lave. Con l'aumento della percentuale delle rocce eruttive, nel profilo appaiono anche notevoli complessi di breccie diabasiche.

3) Ai gruppi precedenti si associa il terzo tipo di esclusivo dominio di rocce ignee. Di elementi sedimentari non rimangono che tracce di diaspri di solito brecciati, inglobati nella massa della roccia e cioè delle diabasi. Come elementi petrografici appaiono: *gabbri*, talvolta in imponenti nuclei, associati alle *dioriti*, le quali appaiono come elementi di segregazione magmatica (Nopcsa e Reinhard). Le suddette rocce occupano una posizione nucleare ben distinguibile e sono ricoperte da masse di *diabasi* e di *porfiriti diabasiche* al tetto delle quali appaiono i *melafiri*.

Elemento caratteristico è il fatto che le peridotiti e conseguentemente le *serpentine*, risultano assenti.

4) Alquanto maggiore variabilità presentano le associazioni in cui appaiono i *gabbri* in unità più o meno grandi e nel cui seno si trovano nuclei a tipi di passaggio tra i *gabbri* e le peridotiti vere e proprie. La

stessa variabilità si osserva quando nelle masse peridotitiche trovansi nuclei di gabbri di varie dimensioni, a partire da arnioni fino a piccoli massicci.

In superposizione regolare trovansi le rocce diabasiche; esse però non si trovano a diretto contatto con le precedenti, bensì risultano divise da un diaframma più o meno potente di serpentine tra cui prevalgono i tipi ad aspetto vetroso e con evidenti segni di laminaggio.

I *gabbri* sono rappresentati da numerose varietà che vanno da gabbri con diallagio (eufotidi) a quelli del tipo di Forellenstein (troctoliti). Vi si distinguono gabbri anfibolici con orneblenda ed uralite. Frequenti sono pure tipi a struttura granulare comune, poi quelli zonati di aspetto gneissico come pure quelli a struttura ghiandolare.

Quanto alle *diabasi*, Cechovic (9-11) fornisce un'ottima descrizione relativa al profilo di Rehova in Albania Sud Orientale. Come elemento basale figura *diabase grigia*, a grana molto fine, di tipo camptonitico. Sopra seguono *breccie diabasiche* e *porfiriti diabasiche* di color verdastro. Il tetto del profilo è formato da *melaferi* tra cui si distingue la varietà *tholeite* di colore grigio scuro e nerastro. Nel profilo notansi pure i tipi variegati, localmente sviluppati e ben distinguibili negli affioramenti. Lo schema indicato da Cechovic si osserva ovunque esistono ammassi più o meno grandi di diabasi. Gli spessori variano, però la successione rimane su per giù la medesima e cioè: in basso diabasi grigie poi diabasi brecciate e sopra porfiriti ed infine coltri melaferiche.

Gli elementi sedimentari, se qualche volta appaiono, trovansi connessi, come abbiamo già detto, agli elementi diabasico-porfiritici.

5) Le più larghe aree della Coltre sono state caratterizzate dalla presenza esclusiva delle *peridotiti*. In tali zone sono assenti le altre rocce ossia i gabbri e le diabasi. Come varietà sono rappresentate le rocce a partire dalle *duniti* fino alle *harzburgiti*, *lherzoliti* e *wehrliti* con sviluppo locale delle *pirosseniti* di specie varie. (Ved.: Magnani 24-25) — Nopcsa e Reinhard (28) — Nowack (32). Con l'intera massa serpentizzata è da notarsi la frequenza dei nuclei di serpentina la quale predomina nei terreni nei quali le duniti sono sviluppate.

Pur conservando dappertutto il loro carattere principale, le associazioni dei tipi peridotitici subiscono qualche variazione che si nota persino nel paesaggio. Questa presunta variabilità consiste non tanto nei diversi gradi di serpentizzazione bensì, probabilmente, nella diversità di composizione della roccia. Sarà lecito supporre che si tratti dei tipi granulari (a pirosseni in prevalenza) e di quelli in cui prevale l'olivina e che conseguentemente hanno il solito carattere di serpentine vere e proprie.

Sarà pure opportuno notare che nelle zone con tipi granulari sono frequenti le agglomerazioni di cromite mentre in quelle con serpentine vere e proprie la cromite sembra assente o non appare che in minime quantità.

Non bisogna pertanto dimenticare che tra i singoli tipi di associazioni sopradescritte si distinguono elementi di passaggio. Comunque i due ultimi tipi costituiscono gruppi a sè, corologicamente e strutturalmente isolati e nello stesso tempo di estensione regionale molto grande e cioè di almeno due terzi del territorio occupato in Albania dalla Coltre.

Rilevamenti geologici e petrografici nelle zone della Coltre Albanese.

Abbiamo dedicato molto spazio alle descrizioni delle principali associazioni petrografiche della Coltre non solo perchè esse costituiscono la sede delle mineralizzazioni, ma anche per agevolare, con questo sunto delle caratteristiche, i rilevamenti a scopi minerari. Ripetiamo che riteniamo un fatto di grande importanza che tutte le associazioni sopraindicate si distinguono con tanta facilità nel paesaggio e su per giù nel modo seguente:

1° tipo: (rocce sedimentarie con elementi eruttivi) danno al paesaggio l'aspetto calancoso e brullo. Nelle pareti dei burroni vedonsi macchie varicolori degli scisti, interrotte da nuclei scuri, rossicci o verdastri delle rocce eruttive. L'insieme ben spesso assomiglia a certe plaghe dell'Appennino Emiliano dove affiorano le argille scagliose, variegata e con gli elementi ofiolitici presenti.

2° tipo: (elementi eruttivi con tracce degli elementi sedimentari). Questo tipo pur essendo affine al precedente si distingue per un'omogeneità assai maggiore. I calanchi sono meno sviluppati, le pareti delle vallate risultano più abrupte ed il paesaggio risulta più grigio;

3°-4° tipo (associazioni dioriti — gabbri con diabasi — melafiri, con o senza serpentine) sono assai caratteristici per la presenza di massicci solcati da profondi calanchi a pareti biancheggianti dei gabbri decomposti. Gli sbocchi delle vallate sono immersi sotto estesi coni di deiezione sabbiosi, dovuti alla disgregazione dei gabbri decomposti.

Le plaghe occupate dalle diabasi brecciose sono ben tipiche per il loro colore grigio e le forme morfologiche si combinano tra le pareti calancose con i coni di pietrame sormontati da aspre alture, guglie e dirupi delle coltri melafiriche sovrastanti.

Il paesaggio di questi quattro tipi è peraltro caratterizzato da frequenti mineralizzazioni le quali si distinguono grazie ai brucioni di color

ocraceo i quali appaiono in macchie o in striscie talvolta anche di grandi dimensioni.

5° tipo (prevalenza delle peridotiti granulari) è caratteristico per le forme tondeggianti delle alture ben sovente coperte dalla macchia. Comunque le alture si distinguono pel colore rossiccio mentre nelle vallate con pareti prive di vegetazione si osserva il colore verdastro cupo e nerastro.

Il paesaggio delle serpentine è caratteristico sia per il colore rossiccio delle montagne, quasi sempre più o meno brulle, che per l'aspetto selvaggio dei burroni a declivi franosi di colore nero o verdastro con i blocchi freschi luccicanti al sole, il che contribuisce a conferire un aspetto addirittura sinistro a queste plaghe.

c) *Scisti cristallini al basamento della Coltre Albanese.* — Nowack segnala e discute (32) la presenza delle *anfiboliti* tra gli elementi peridotitici spiegando la loro presenza per via del dinamometamorfismo delle ultime. Un'altra segnalazione del genere riguarda l'affioramento degli *gneiss sericitici* a Prenjes ad Est di Elbassan. Gli studi sul terreno hanno confermato la presenza delle anfiboliti e la loro origine presunta da Nowack sarebbe risultata perfettamente spiegata se non avessero interferito alcuni rinvenimenti che contribuiscono ad una differente interpretazione di questi fenomeni.

Effettivamente a Barmash, nei pressi di Ljeskovik, è stata constatata l'esistenza di una serie di piccoli e grandi affioramenti, tra cui uno di particolare importanza, dove la posizione degli scisti cristallini può essere chiarita in modo soddisfacente. Il profilo vi si presenta nel seguente modo: a Barmash, che appartiene alla zona marginale della Coltre, trovansi grossi e potenti lembi di rocce ofiolitiche composti in prevalenza di serpentine con qualche rara guglia di calcari triassici. Simili calcari appaiono anche in piccoli massicci ed assieme alle serpentine scompaiono sotto alle placche di calcari cretacici trasgressivi a facies di « Gosau ».

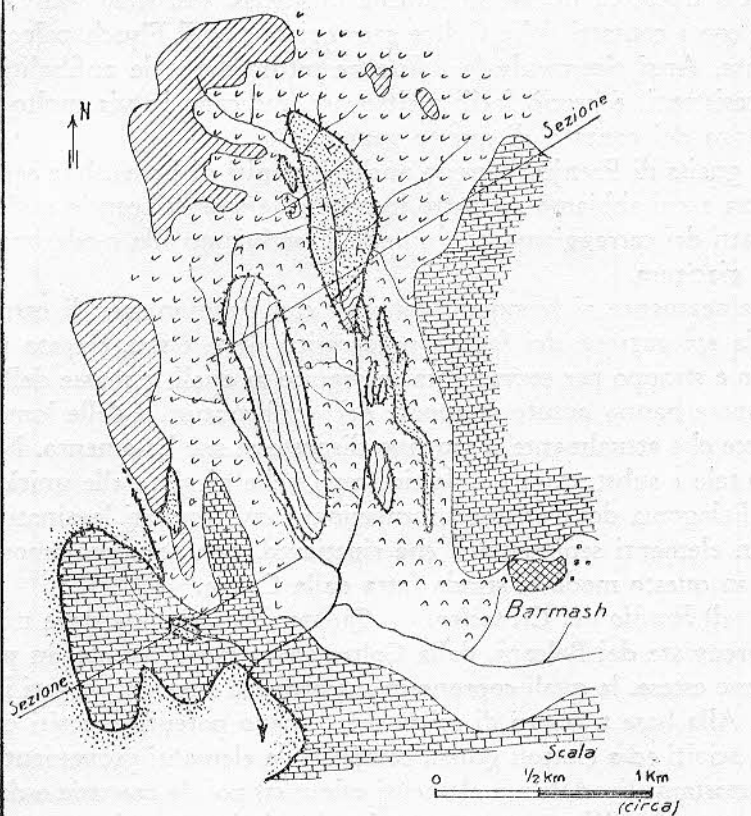
Sotto a queste masse, dello spessore di alcune centinaia di metri, appaiono, nelle profonde incisioni di alcuni burroni, marne scistose regolarmente piegate, ed anche non molto tormentate, del Flysch oligocenico caratteristiche per il loro colore grigio chiaro e la loro morfologia.

Fra le due serie si intercala un complesso di rocce scistose, spesso di poche diecine se non di pochi metri, a profilo estremamente eterogeneo. Vi appaiono in alternanza lamette di pochi decimetri di *scisti cristallini* fortemente alterati, tra cui si distinguono *micascisti*, *gneiss sericitici*, con vene di apliti ed anfiboliti. Tra questi elementi si intercalano placchette di calcari di vario aspetto e di scisti arenacei ed argillosi i quali pur dimostrando segni di laminaggio non sono affatto metamorfosati.

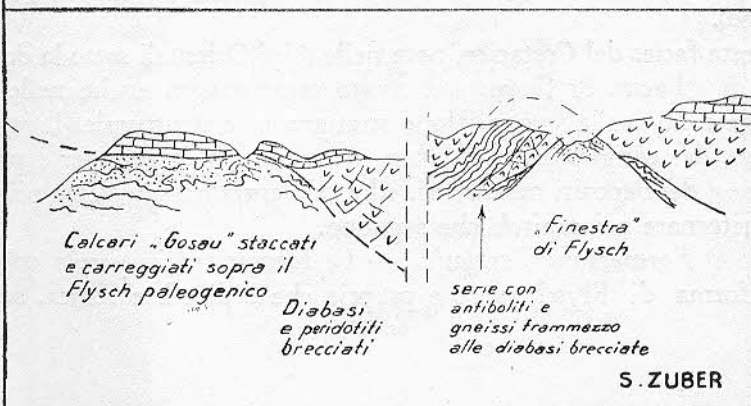
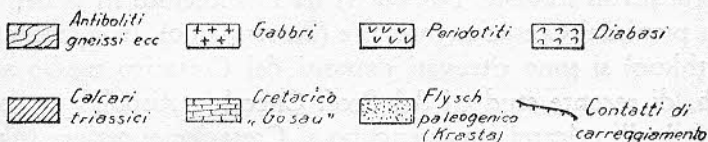
A.I.P.A.

SCHIZZO GEOLOGICO DELLA

«FINESTRA TETTONICA» DI BARMASH



Leggenda



S. ZUBER

Fig. 1.

Questo accertamento, dovuto alle condizioni molto propizie della località, ha permesso in seguito l'interpretazione dei rinvenimenti del genere. Difatti si è mostrato che ovunque appaiono blocchi o schegge di anfiboliti o tracce di micascisti nonchè di gneiss, essi sono intimamente collegati con i contatti della Coltre carreggiata con il Flysch paleogenico sottostante. Anzi ricercando le « finestre tettoniche », le anfiboliti compatte e resistenti, e perciò facili a ritrovare, indicano in via molto sicura la vicinanza dei contatti di questo genere.

Gli gneiss di Prenjes, e credo anche i graniti di Lovrushka segnalati da Nopcsa a cui abbiamo già fatto menzione, trovansi proprio nelle zone dei contatti dei carreggiamenti e quindi li ascriviamo alla medesima categoria di giacitura.

Analogamente ai fenomeni connessi con i movimenti di carreggiamento, la spiegazione dei fatti sopradescritti deve essere cercata nel laminaggio e strappo per sovraspinta in seguito ai quali le masse della Coltre Albanese hanno potuto strappare dal « substratum » delle lamette di varie rocce che attualmente si trovano disposte al suo basamento. Nel nostro caso tale « substratum » è da ricercarsi nelle pieghe delle unità Shar-Dagh e Pelagonia dove esistono formazioni i cui trovanti laminati intercalati con elementi sedimentari, che ripetiamo, non sono metamorfosati, segnano in questo modo la strada fatta dalla Coltre.

d) *Profilo del Cretacico.* — Questa formazione appare nelle regioni carreggiate dei Balcani, dalla Coltre stessa verso oriente, in placche più o meno estese, le quali coprono in discordanza i terreni piegati in precedenza. Alla base trovansi di solito più o meno potenti depositi conglomeratici, sciolti ed a ciottoli grossi, composti da elementi provenienti dalle masse sottostanti (in Albania elementi ofiolitici) poi da arenarie e da marne ben spesso fossilifere sormontate in alto da brecce calcaree e da calcari cavernosi con Rudiste. Nopcsa vi ha riconosciuto in Albania Settentrionale i piani del Cretacico inferiore (Barremiano). In Albania Meridionale (Vithkuq) si sono ritrovati depositi del Cretacico medio ad aspetto di Flysch, di recente studiati dal Prof. Checchia Rispoli per conto dell'AIPA. I livelli calcarei appartengono al Cretacico superiore (Turoniano-Senoniano).

Questa facies del Cretacico, nota nelle Alpi Orientali sotto la denominazione di « Facies di Gosau », è molto caratteristica anche nelle unità balcaniche e ciò per la sua posizione stratigrafica e strutturale. Il carattere e l'origine dei conglomerati ha pure profondo significato per i processi di diagenesi dei depositi metalliferi, ed a tale argomento avremo più occasioni di ritornare nei capitoli che seguono.

e) *Formazioni Terziarie.* — Le formazioni in parola appaiono sotto la forma di Flysch vero e proprio che è di età eocenica, sopra il

A.I.P.A.

PROFILO IDEALE

DELLE CONDIZIONI SEDIMENTARIE

DEL TERZIARIO ALBANESE

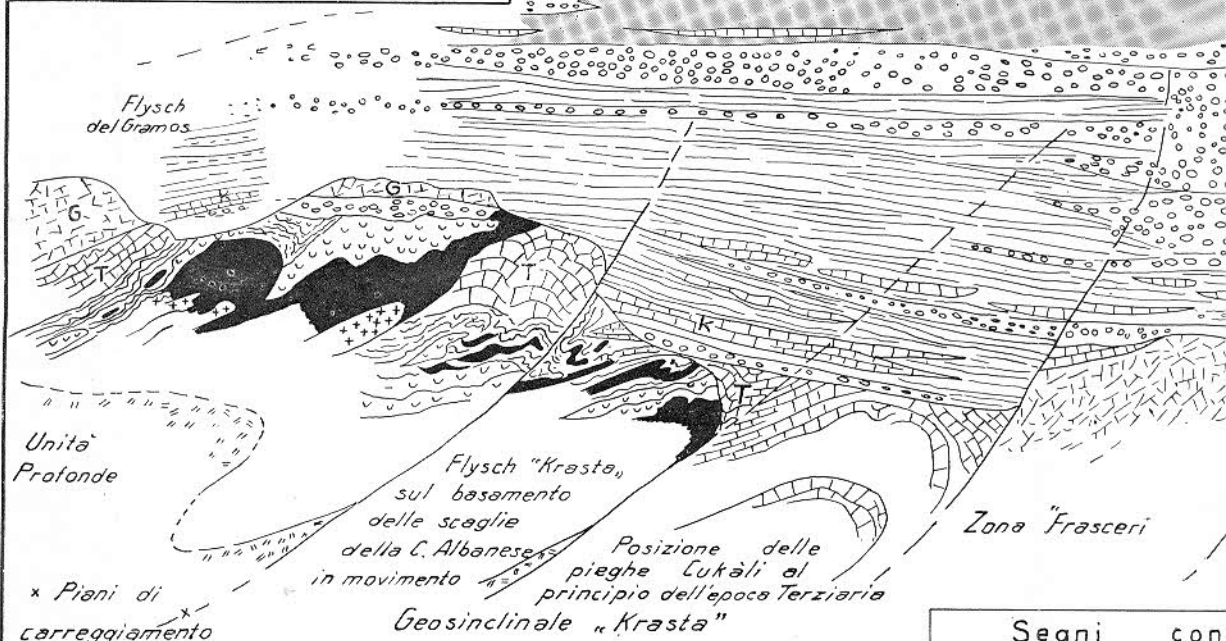
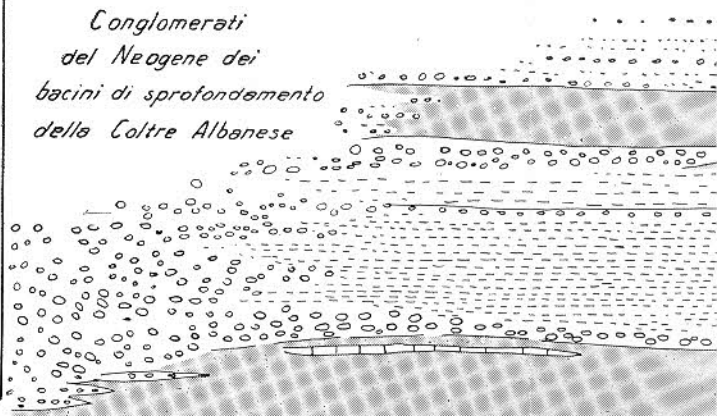
NEL LORO GRADUALE SVILUPPO

CONNESSO CON I MOVIMENTI

DELLA

COLTRE ALBANESE

*Conglomerati
del Neogene dei
bacini di sprofondamento
della Coltre Albanese*



Segni con

Schisti cristallini
(Anfiboliti Gneissi)

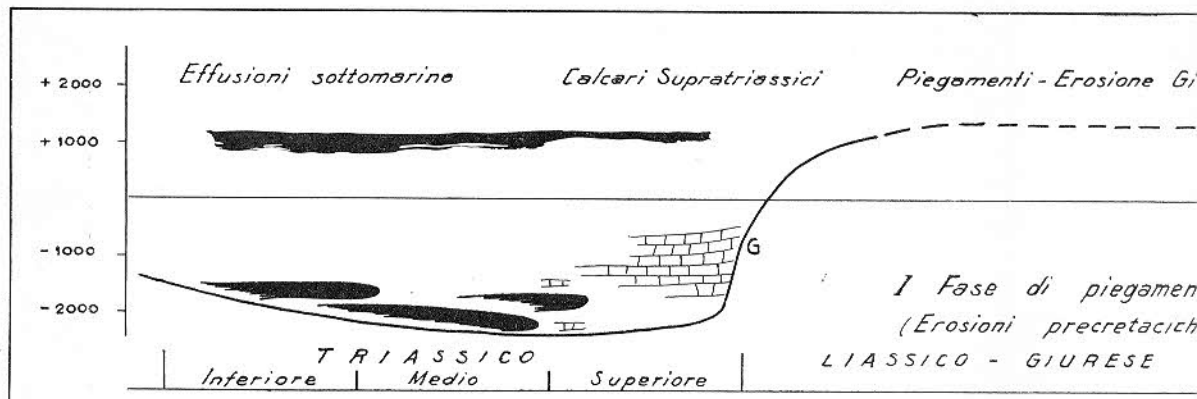
Peridotiti

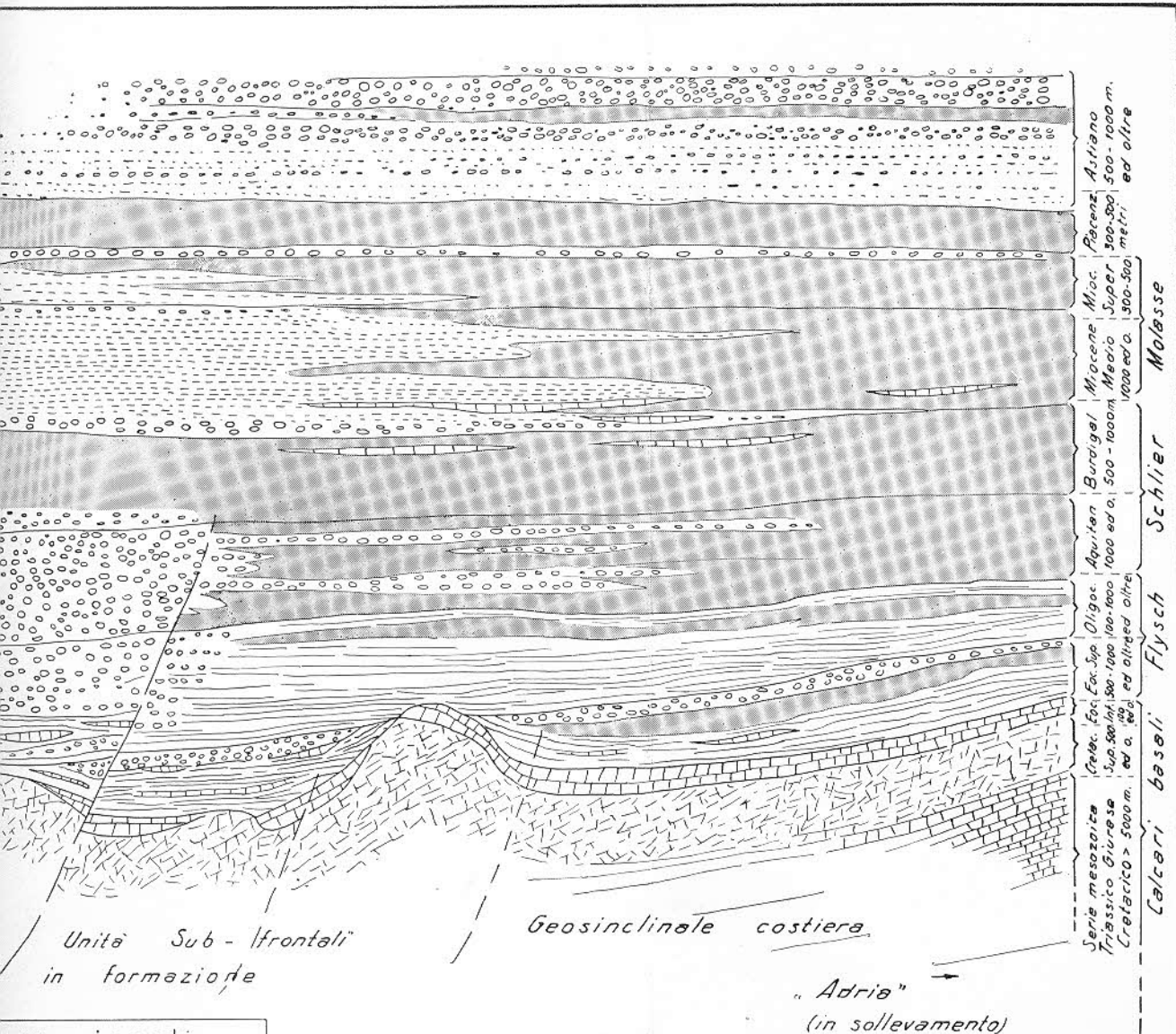
Scisti triassici

Gabbri e dioriti

Diabasi

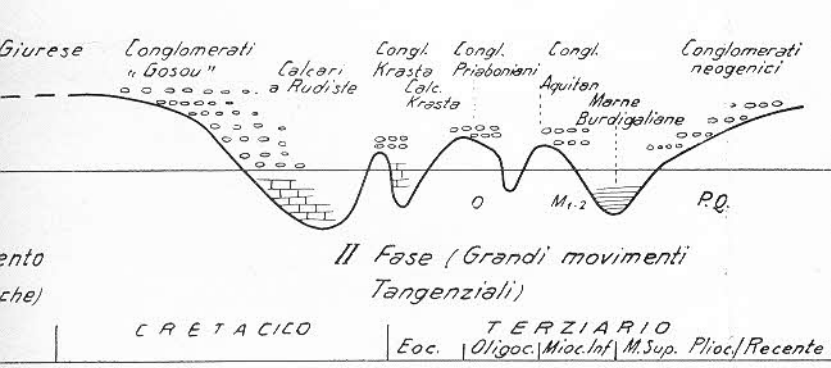
Calcari





Convenzionali

- Calcarei cretaci a Rudiste
- Complessi molassico-argillosi del Negene
- Complessi marnosi
- Serie scistoso arenacea del Flysch
- Complessi conglomeratici
- T Calcarei triassici
- G Cretacico a facies di Gosau
- K Calcarei di Krasta



Curva
delle
Oscillazioni tettoniche
della
Coltre Albanese

S. ZUBER.

quale seguono depositi più recenti, marnosi, arenacei e conglomeratici in cui si vedono rappresentati i piani dell'Oligocene in facies marina, ai quali fanno seguito le serie mioceniche, fino al Pliocene a carattere conglomeratico molto pronunciato e nei piani superiori spiccatamente continentale.

Il Flysch risulta dappertutto trasgressivo e viene spesso accompagnato da conglomerati e breccie a blocchi di grandi dimensioni sui piani di trasgressione. Esso copre, come fa anche il Cretacico « Gosau », i complessi ofiolitici, i quali hanno fornito gli elementi dei conglomerati.

Nelle regioni di emersione delle unità carreggiate della Coltre Albanese e cioè nel Mezzogiorno, il Flysch appare non solo al di sopra delle formazioni triassiche ma anche si vede al di sotto e cioè nelle finestre tettoniche. Esso forma attualmente lembi residuali di un mantello una volta assai potente. La variabilità di facies dei singoli piani del Flysch e persino di interi complessi, facilita anche la distinzione delle singole unità strutturali.

I depositi neogenici si limitano ai bacini di sprofondamento dove essi sono anche sviluppati con imponenti spessori.

Anche i depositi più recenti segnano le consecutive fasi orogeniche ed i loro livelli conglomeratici permettono l'analisi dei processi di erosione avvenuti nel dominio delle aree ofiolitiche.

Alpi Albanesi e Cukàli.

Le unità in parola sono costituite da potenti complessi di calcari mesozoici (Triassico sup.-Giurese-Cretacico) con la serie calcareo-scistosa del Triassico medio ed inferiore sottostanti e con il basamento composto da serie paleozoiche metamorfosate con intercalazioni di rocce eruttive (Alpi Albanesi). Come vediamo, tranne qualche intercalazione nelle serie scistose infratriassiche, vi mancano gli elementi ofiolitici a sviluppo tipico per la Coltre Albanese, mentre appare il Giurese fortemente sviluppato. Il profilo del Cretacico è alquanto deficiente nella sua parte superiore (Nopcsa 27).

Le rocce ofiolitiche se appaiono nel dominio delle unità in parola, trovansi disposte in placche e calotte carreggiate sopra i complessi calcarei (Nopcsa) ed arrivano nei pressi di Scutari a formare dei massicci sovrapposti ai calcari e carreggiati anch'essi.

Il Flysch di queste unità corrisponde al solito mantello paleogenico. Esso appare nelle unità in questione, metamorfosato dappertutto e forma una serie molto potente descritta da Nopcsa come *Scisti di Gjani*. A giudicare dalle facies distinguibili nel profilo, trattasi del Flysch analogo ai suoi omologhi dei margini sia delle zone carreggiate, ossia di quelle pa-

rautoctone, che delle unità della Coltre Albanese. Per conseguenza vi si presume la presenza almeno dell'intero Eocene con il profilo normale e senza lacune stratigrafiche. Le caratteristiche litologiche di questo Flysch Gjani permettono di considerarlo come elemento direttamente connesso con quello di Krasta di cui parleremo più avanti.

Zone frontali dei carreggiamenti.

Come abbiamo già detto in principio, i contatti delle masse carreggiate con l'avampese parautoctono disposti lungo il margine occidentale segnato dalla striscia Alpi Albanesi-Cukàli-Coltre Albanese, sono caratterizzati dall'esclusivo predominio del Flysch fortemente tormentato e piegato in scaglie sovrapposte l'una all'altra.

Vi distinguiamo due facies che corrispondono a due unità tettoniche ben distinte, *Krasta e Frasheri*. Nelle scaglie *Krasta* trattasi di lembi frontali del mantello di Flysch della Coltre Albanese con caratteristiche analoghe a quelle già in precedenza accennate. Oltre all'Eocene (Flysch tipico con potenti intercalazioni di calcari) vi è da supporre persino la presenza di scisti del Cretacico superiore. L'Oligocene è rappresentato da potenti arenarie e da marne.

Particolarmente interessante è la frequenza di guglie, di massiccetti e di trovanti degli elementi triassici, sedimentari ed eruttivi, talvolta anche con delle mineralizzazioni. A seconda dei casi trattasi di elementi di strappo e senza « radici », oppure in questo modo si fanno strada verso la superficie i nuclei delle scaglie della C. Albanese, sottostanti alla massa principale della medesima coltre.

Il profilo « *Frasheri* » è composto da calcari con Rudiste (Cretacico superiore) e da potentissimi complessi con prevalenza di sedimenti conglomeratici e grossolani a partire dagli alti livelli dell'Eocene superiore probabilmente fino all'Aquitaniense. La maggior parte dell'Eocene sembra assente.

Pieghe costiere.

Il profilo stratigrafico di tutte le regioni dell'avampese dei carreggiamenti presenta il seguente schema: (Nowack 32 - Zuber 42-43):

1) Il basamento è composto da calcari i quali cominciano dall'Eocene medio e vanno fino al Triassico, affiorante però solo nella zona costiera Jonica. Essi presentano un profilo potente vari chilometri e con tutti i piani stratigrafici sviluppati.

2) Il *Flysch* si estende dall'Eocene medio fino al Miocene medio (Elveziano inferiore) presentando nei piani inframiocenici le caratteristi-

che del cosiddetto « Schlier » dei geologi viennesi. Con tutti i piani stratigrafici presenti e ben sviluppati, si arriva ad alcune migliaia di metri di spessore complessivo.

3) I complessi molassico-argillosi comprendono le potenti serie dall'Elveziano medio all'Astiano, con spessore complessivo, anche essi, di migliaia di metri.

Come vediamo, il contrasto stratigrafico tra questa regione e quelle carreggiate anzitutto consiste nel profilo il quale, completo e potente nelle regioni parautoctone, diventa pieno di lacune quando si va verso le unità orientali. Si intende che anche nel dominio costiero non mancano locali lacune e discordanze. Comunque questo profilo è in generale eccezionalmente completo e di sedimentazione oltremodo intensa.

Verso le linee costiere le lacune appaiono di nuovo e ciò a causa dell'esistenza della sumenzionata zona di emersione antica, connessa con l'anticlinorium dell'« Adria » (Zuber 43).

Considerazioni sul significato dei complessi conglomeratici.

Per completare il quadro d'insieme della stratigrafia testè abbozzato, occorrerà ancora soffermarsi sulla distribuzione dei complessi conglomeratici nei vari piani. Questi complessi segnano, come sempre, le consecutive fasi di sollevamento. I materiali da cui essi hanno preso origine, appartengono in maggior parte ai depositi componenti la coltre Albanese e per conseguenza nei conglomerati possono essere rintracciate le condizioni del profilo delle plaghe che hanno contribuito con i loro detriti alla sedimentazione grossolana.

Sul profilo stratigrafico riassuntivo (Tav. IV) trovansi indicati i depositi conglomeratici nella loro estensione verticale ed orizzontale. Sarà utile indicare in questo luogo alcuni complessi più importanti delle formazioni di questo genere.

Cretacico inferiore: conglomerati alla base dei depositi a facies di Gosau. Questa formazione è limitata solo alla Coltre Albanese e quindi non vi è traccia alcuna nei depositi dell'avampaese della Coltre.

Eocene inferiore (?). Conglomerati di età non ancora stabilita con precisione, esistenti alla base della serie di Krasta. Nel Flysch delle Alpi Albanesi e delle pieghe costiere, questa formazione risulta assente. In corrispondenza di tale fase di movimenti, dovrebbero pertanto trovarsi alcune discordanze, che talvolta interrompono la continuità del profilo eocene-cretacico dei calcari.

Eocene superiore (Priaboniano). Serie conglomeratiche saltuarie nel dominio delle unità carreggiate; vi si distinguono pure piani di trasgressione ben nettamente pronunciati. La serie è caratterizzata da depositi

conglomeratici per tutta l'Albania costiera (Flysch « medio » di Nowack).

Aquitaniense della C. Albanese. Alcuni complessi conglomeratici nei profili corrispondenti ai profili situati ad Ovest della Coltre (Fraseri: Oligocene-Aquitaniense; parautoctono: Oligocene superiore-Aquitaniense).

Miocene medio e superiore della C. Albanese in maggior parte conglomeratico — dà origine alle propaggini in forma di stretti coni di deiezione inseriti nei depositi argilloso-molassici, che si osservano in stretti canali in generale perpendicolari all'andamento delle pieghe e ciò per molte zone della regione collinosa dell'avampaese.

Fine Miocene: conglomerati in tutta l'Albania.

Pliocene Superiore (Astiano): Numerosi complessi conglomeratici nelle regioni costiere e specialmente nei piani superiori dell'Astiano.

Considerazioni sulla successione stratigrafica delle coltri eruttive.

Il problema della successione stratigrafica delle diverse associazioni delle rocce eruttive non può essere ancora trattato come definitivamente risolto. Nopcsa (27-28), Kober (18) e Kossmat (19) mettono una parte di esse e cioè quelle in intima connessione con i complessi scistosi triassici nel medesimo Triassico e cioè a partire dal Ladinico in giù. Invece riguardo ai complessi eruttivi omogenei le opinioni non sono chiare. Tale situazione soprattutto è dovuta al fatto che nelle regioni occupate da rocce eruttive mancano i contatti più o meno sincroni oppure intercalazioni con le rocce sedimentarie. Le masse eruttive appaiono, come già sappiamo, isolate e se mai trovansi a contatto con quelle sedimentarie in via prettamente strutturale. I contatti del genere possono diventare anche molto fallaci, se si tratta dei calcari e delle serpentine note per il loro comportamento ultra-plastico.

D'altronde i rilevamenti delle regioni in cui appaiono le rocce eruttive in guglie inglobate nelle masse tormentate del Flysch delle unità « Krasta » hanno dimostrato che si tratta degli elementi carreggiati (Zuber 42) che non hanno nulla di comune con le eruzioni dell'epoca paleogenica sostenute da Nowack ed accettate anche come possibilità da Nopcsa.

Il profilo del basamento del Cretacico di tipo Gosau non lascia alcun dubbio che l'età delle effusioni in questione è più antica del Cretacico inferiore, su cui del resto, tranne la sopracitata asserzione di Nowack, non vi è stata alcuna discussione.

Invece Nopcsa e Kossmat insistono, e ripetutamente, sulla età Giurese di certe effusioni e specialmente di quelle a carattere nucleare come ad esempio i massicci dei gabbri.

Riguardo a questo punto di vista bisogna constatare che gli elementi in favore o contrari non sono ancora sufficienti. L'esame regionale di profili, non solo di quelli albanesi ma anche dei profili delle altre regioni balcaniche, dimostra che nei casi della contemporanea presenza delle masse peridotitiche con le coltri diabasiche, il loro comportamento strutturale corrisponde prettamente alle condizioni di sovrapposizione con tutte le apparenze di una sequenza sedimentaria.

In altre parole le diabasi, con o senza intercalazioni di scisti triassici, sovrastano i serpentini ed i nuclei di gabbri. Altrettanto le apparizioni delle masse uniformi delle peridotiti, senza la presenza dei lembi diabasici sovrastanti nelle corrispondenti unità, conservano il loro carattere nucleare e profondo, poichè se talvolta vi si trovano gli elementi diabasi-scisti triassici, essi conservano il carattere degli avanzi di elementi di copertura consecutivamente tolti dall'erosione.

Con tutti questi dati di fatto la questione è ben lontana dall'essere risolta. Certamente in tutti i casi si tratta dei risultati delle sedimentazioni cosiddette « ignee » avvenute nell'ambiente abissale; su tale argomento non ci sono state controversie. Per le zone della Coltre Albanese mancano i dati di indole paleontologica che possano permettere qualsiasi asserzione dell'età giurassica di certe effusioni oppure, per essere più precisi, intrusioni (gabbri e dioriti).

Il profilo continua a parlare dappertutto in favore delle successioni con sorprendente regolarità di aspetto stratigrafico, con peridotiti, gabbri e dioriti in basso e con diabasi in alto, ed infine in favore della cessazione dei fenomeni vulcanici durante il Triassico superiore. Invece le superposizioni che talvolta invertono questo ordine di successione, se hanno luogo, sono di ordine nettamente tettonico, e, come nel caso delle apparizioni delle ofioliti nel Flysch paleogenico, sono dovute agli accavallamenti connessi con i fondamentali tratti strutturali della Coltre.

Considerazioni generali sulla tettonica delle unità balcaniche.

Le unità riconosciute in Albania non formano che settori e lembi delle unità le quali proseguono dalle Alpi fino alla Grecia. A loro volta le coltri posseggono il loro retroterra nelle unità balcaniche centrali. Per poter interpretare quindi il meccanismo dei movimenti avvenuti in queste estese regioni, ci occorre una visione di insieme per la quale non mancano i dati, che, benchè rudimentali in varie regioni, sono sufficienti per formarsi una giusta idea al riguardo. Occorre anzitutto l'analisi delle differenze del profilo di ciascun elemento strutturale, ciò che ci permette-

rà di ricostruire anche l'entità dei movimenti orogenici nelle diverse fasi del loro sviluppo.

Come punto di partenza per questo esame può servire il carattere generale delle coltri di ricoprimento, riconosciute per molte regioni della Penisola Balcanica. Soprattutto bisogna sottolineare il loro carattere di grandiose placche in cui gli elementi piegati mancano o rimangono subordinati. Infatti le pieghe, se esistono, conservano l'aspetto di ondulazioni o di corrugamenti di secondo ordine. In Albania vediamo una sola unità, e cioè quella di Cukàli, che appare come un sistema piegato sporgente dal di sotto delle falde di ricoprimento delle Alpi Albanesi e della Coltre Albanese sovrastanti.

Il profilo in placche o zolle carreggiate l'una sopra l'altra sembra formare l'elemento predominante nei paesi balcanici. Movimenti di questo tipo di varia intensità, si osservano anche nelle unità meno dislocate, ove esistono vestigia di movimenti sfasati nel dominio delle singole placche, nelle quali il distacco può avvenire a causa dei livelli più resistenti che sono in grado di « scivolare » localmente sopra quelli sottostanti. Certamente nell'analisi dei profili che presentano le tracce dei movimenti sfasati occorre sempre tener conto di quelli di primo ordine, distinguendoli dagli spostamenti secondari i cui effetti immediati sono pure in grado di lasciare l'impressione di accavallamenti in grande stile.

L'insieme del profilo delle principali unità balcaniche conserva dappertutto una successione stratigrafica che, benchè talvolta in apparenza caotica, mantiene il suo carattere più o meno costante.

Queste successioni si presentano generalmente col basamento composto da masse granitico-gneissiche ricoperte da potenti complessi di depositi paleozoici relativamente metamorfosati. Il *Triassico* che segue, contiene nei suoi piani inferiori e medi abbondanti elementi eruttivi, i quali raggiungono il massimo di sviluppo in alcune zone, tra cui quelle della Coltre Albanese. Il *Giurese*, ben sviluppato, trovasi nelle unità occidentali, mentre il *Cretacico*, rappresentato dalla Facies di Gosau nelle zone carreggiate è prettamente trasgressivo sugli elementi in precedenza dislocati. Anche il mantello terziario mostra un profilo a continue lacune. Entrambi i sistemi rappresentano quindi gli avanzi delle antiche sinclinali, di formazione posteriore ai grandi piegamenti.

Esaminando attentamente le sezioni delle unità tettoniche balcaniche si vedono alcune analogie di profilo attorno alle principali masse granitiche di « Pelagonia » e del sistema di Rhodope. In entrambe si osservano analoghe successioni di unità che cominciando da masse granitico-gneissiche passano verso quelle scistose con zone nucleari paleozoiche del tipo Shar Dagh di cui sopra, e finiscono con le falde di ricoprimento del tipo di Coltre Albanese.

L'insieme risulta quale effetto di un restringimento delle masse nucleari accompagnato dal graduale carreggiamento dei successivi sistemi sedimentari, il primo dei quali sarebbe rappresentato dagli elementi permocarboniferi, ivi compreso anche il Werfeniano, ed il successivo dall'intero Triassico.

Un sinclinorium di una formidabile attività sedimentaria si fa sentire nell'epoca triassica alla quale si riferirebbero le eruzioni sottomarine che, come abbiamo già riferito, hanno il carattere abissale ammesso da tutti.

L'epoca successiva è caratterizzata da una costante tendenza verso l'emersione. E' lecito supporre che tale cambiamento sia avvenuto già nel Giurese. Per conseguenza a partire dal Giurese gli elementi sedimentari cominciano ad avere il profilo interrotto da grandi lacune. Le tracce di un sinclinorium successivo relativo al Giurese si lasciano indovinare nel profilo Cukàli e continuano nelle pieghe del parautoctono adriatico-jonico.

Il carattere dell'intero profilo cambia verso la sponda adriatica e ciò a partire dal margine occidentale delle regioni carreggiate. Difatti, come abbiamo già detto in precedenza, il profilo delle zone adriatiche dimostra sia una rimarchevole continuità del profilo che uno spessore grandioso, con il Mesozoico (fino al Triassico) potente almeno 5-6 mila metri e con il Terziario che raggiunge circa i 10 mila.

* * *

Con questo breve cenno si completa l'abbozzo delle condizioni geologiche relative alla Coltre Albanese la quale, per essere dovutamente compresa, deve essere trattata non come un elemento isolato ma come un insieme inscindibile dalle altre regioni della Penisola Balcanica, alle quali la legano comuni condizioni sedimentarie nonchè strutturali e per conseguenza anche analoghi aspetti dei problemi della metallogenese nelle rocce ofiolitiche.

II

MANIFESTAZIONI METALLIFERE DELLA COLTRE ALBANESE

Stato attuale degli studi petrografici e mineralogici — Associazioni petrografiche e loro manifestazioni metallifere — Descrizione particolareggiata delle manifestazioni metallifere:

1.) solfuri: *a)* mineralizzazioni diffuse e saltuarie — *b)* agglomerati granulari di pirite — *c)* vene e filoncini quarzosi con calcopiriti — mineralizzazioni in ammassi — *d)* arnioni nelle serpentine — *e)* ammassi di piriti e di pirrotite — *f)* ammassi di calcopirite nelle diabasi;

2.) accumuli di ossidi di *Fe* e *Mn* — considerazioni sulle modalità di arricchimento;

3.) cromite;

4.) solfuri di arsenico;

5.) depositi ferriferi al basamento dei calcari Gosau.

Stato attuale degli studi petrografici e mineralogici.

Malgrado tutto quello che è stato fatto negli ultimi anni lo stato delle nostre cognizioni riguardo alla petrografia ed ai particolari della mineralogia delle rocce eruttive della Coltre, rimane tuttora alquanto rudimentale. Nonostante gli studi di Hammer (1-2), di Reinhard (28), di Becke (4) e quelli più recenti, tra cui citeremo Magnani (24-25), Cechovic (9-11), Zujovic (44) e Donath (12), gli ultimi per le regioni limitrofe della Jugoslavia, il carattere delle investigazioni non è uscito dalla fase di studi saltuari.

Questa situazione si spiega facilmente con le condizioni particolarmente difficoltose in cui qualsiasi lavoro nelle regioni montuose dell'Al-

bania si svolge. Però, a parte la poca accessibilità dei siti interessanti del paese, rimangono sempre le ingenti difficoltà che gli studi petrografici nelle regioni ofiolitiche presentano. Notevoli fra le altre l'estrema variabilità dei tipi petrografici, ed anche la difficoltà di disporre di materiale più o meno fresco. Quasi lo stesso si può dire riguardo alle mineralizzazioni vere e proprie e specialmente riguardo a quelle piritose.

Con tutto ciò, se variano i particolari, certi tipi di associazioni fedelmente si ripetono in categorie ben distinguibili, grazie alle quali esse si lasciano riconoscere e delimitare. Per la medesima ragione le regole già riconosciute per altri affioramenti di zone ofiolitiche, comprese anche le loro manifestazioni metallifere, si possono ottimamente applicare ovunque appaiono analoghe associazioni (Donath, Emmons, De Launay, Lotti, ecc.). Per conseguenza anche i dati di indole puramente geologica acquistano un notevole valore, specialmente nei casi delle complicate condizioni strutturali di certi profili della Coltre Albanese, oppure quando si riesce a determinare le varie fasi dell'evoluzione geologica e la loro influenza sulle mineralizzazioni.

Vedremo innanzi quanto siano intimi i nessi che legano certe mineralizzazioni con le condizioni geologiche. Proseguendo per questa via cercheremo pure di risolvere i problemi concernenti l'arricchimento di certi settori mineralizzati, prendendo in esame sia le condizioni strutturali di tali arricchimenti sia le loro possibili cause, quali possono risultare da fatti rigorosamente registrati ed analizzati.

Associazioni petrografiche e loro manifestazioni metallifere.

Le associazioni petrografiche di cui abbiamo parlato nel I capitolo, presentano il quadro caratteristico ed indiscutibile delle effusioni più o meno sottomarine ed anche abissali. Date le complicate condizioni strutturali è difficile ricostruire i nuclei effettivamente intrusivi, che in simili circostanze debbono indubbiamente essersi prodotti e che Nopcsa e Reinhard, come pure altri studiosi, vedono sia nei gruppi gabbro-dioritici sia in qualche regione con predominio assoluto di peridotiti.

Quando si disporrà di analisi metodiche e basate su minuziose ricostruzioni geologiche, si potrà forse arrivare a stabilire la successione delle effusioni e delimitare gli eventuali nuclei intrusivi. Comunque gli studi di questo genere potrebbero essere oltremodo utili per lo svolgimento razionale delle ricerche. Vedremo più avanti quanto dipendano anche le mineralizzazioni dall'ambiente petrografico, e saremo pure in grado di renderci conto di quanto i cambiamenti delle associazioni seguano, come è stato già detto, le singole unità strutturali.

Passando ora ad una classificazione sommaria dei tipi delle mineralizzazioni, bisogna sottolineare in primo luogo che la maggiore parte di esse risulta come componente originaria degli stessi elementi magmatici. Se i fenomeni di arricchimento locale possono dipendere da vari fattori, che cercheremo pure di analizzare e classificare, rimane evidente l'esistenza di grandiosi elementi magmatici metalliferi, ciò che del resto si verifica in generale in tutti i giacimenti ofiolitici.

Descrizione delle mineralizzazioni.

1.) *Solfuri.* La presenza dei solfuri, e soprattutto delle piriti che costituiscono il principale elemento di mineralizzazione, si scopre facilmente nel paesaggio grazie alle caratteristiche macchie colore ruggine, che immediatamente appaiono non appena la roccia diventa piritosa, anche se questa pirite è limitata a granelli isolati. Si intende che gli ammassi di dimensioni più grandi si tradiscono per via dei brucioni talvolta di mole imponente, che sono in grado di formare un elemento a sè nel paesaggio. Ciò si vede in via particolare in Mirdizia attorno al Monte Munella, a Nord di esso sul Drin, ed infine nei pressi di Rubigu (Alessio).

Con le piriti comuni si associano le pirrotiti, che vanno in ammassi mineralogicamente omogenei, ed anche le piriti cuprifere e calcopiriti con numerose varietà di solfuri e di ossidi secondari.

Le ricerche minerarie, che tranne nella zona di Rubigu sono rimaste nella fase dei primi assaggi, hanno dimostrato un notevole arricchimento in *rame* anche se alla superficie questo metallo non si tradisce con alcuna traccia. Tale stato di cose, caratteristico per i giacimenti situati nelle regioni a clima piovoso, potrebbe spiegarsi, nel nostro caso, per il fatto che le precipitazioni sono accompagnate da forti scariche elettriche. A causa di queste scariche, si formano facilmente ammoniaca e carbonato di ammonio, le cui tracce contenute nell'acqua piovana probabilmente facilitano il dilavamento dei sali di rame dai brucioni, nei quali rimangono solo le agglomerazioni limonitiche farinose o spugnose.

Oltre al ferro ed al rame le piriti dei giacimenti albanesi contengono tracce talvolta notevoli di Ni, Ag, As, Sb, ed Au (regioni di Koritza, Nowack-Cechovic) senza però che questi metalli arrivino a formare elementi mineralogici separati.

Fra le piriti appaiono anche, però sempre in granelli e chiazze insignificanti, altri solfuri e cioè: pirite arsenicale a Kcira e Rehova, blenda a Vithkuq (Koritza), galena nei dintorni di Iballia (Puka). E' probabile che di queste apparizioni caratteristiche per le mineralizzazioni associate alle formazioni ofiolitiche, ve ne siano in numero assai maggiore di quelle

ora conosciute; i rispettivi rinvenimenti certamente non dipenderanno che dall'estendersi delle ricerche minerarie nelle varie parti del paese.

a) *Mineralizzazioni diffuse e saltuarie.* In primo luogo occorre segnalare le mineralizzazioni in cui la pirite appare sparsa in granelli nell'intera massa della roccia la quale ha carattere più o meno compatto. Queste mineralizzazioni si connettono per lo più con le diabasi e porfiriti e più di rado con le serpentine. Levigando i campioni facilmente si può constatare che la calcopirite, se presente nella roccia, appare in granuli disseminati. Alla superficie gli elementi di questo tipo si distinguono per il loro aspetto estremamente alterato.

Oltre alle rocce eruttive, anche quelle sedimentarie, in esse inglobate, si dimostrano sovente piritifere e nella stessa maniera. Ciò particolarmente accade pei diaspri, o per gli scisti marnoso-silicei del Triassico. Queste rocce, se contengono calcopirite, facilmente si impregnano di malachite.

b) *Agglomerati granulari di pirite.* Invece della mineralizzazione « a granelli » la quale può avere tutte le apparenze della distribuzione di pirite quale componente primario della roccia, la medesima pirite può formare degli agglomerati o chiazze a carattere granulare, ben sovente accompagnati da una parziale silicizzazione e già con tracce più o meno evidenti di alterazione della roccia incassante.

In simili condizioni appaiono cristalli di blenda e di galena; la calcopirite, se è presente, appare solo in insignificanti tracce. Le mineralizzazioni in parola trovansi generalmente quando le varie specie di diabasi e di elementi sedimentari triassici che li accompagnano, appaiono in masse cospicue.

c) *Vene e filoncini quarzosi con calcopirite.*

Un elemento perfettamente estraneo alla natura della roccia incassante che può non essere associato ad alcuna mineralizzazione del tipo suindicato, è costituito da filoncelli di quarzo, di solito di piccole dimensioni, che traversano i vari complessi. In generale questi filoncelli trovansi nelle porfiriti come pure nei gabbri, specialmente in vicinanza dei contatti con i serpentini. Nei filoncini in parola prevale la calcopirite pura, molto compatta, sparsa nel quarzo a guisa di fiamme, incrostazioni e bocce.

Purtroppo, eccetto pochi casi in cui le bocce di calcopirite possono arrivare a qualche quintale (Dushnies nei pressi di Kraba-Puka) la maggior parte dei filoncelli del genere non supera pochi centimetri di spessore e le mineralizzazioni, pur mantenendo costantemente, ove esistono, un'ottima qualità di minerale, sono di carattere saltuario.

d) *Arnioni nelle serpentine.* Le serpentine a contatto con i gabbri presentano ben spesso piccoli arnioni, lenti o venette ramificate di calcopirite pura. La serpentina incassante conserva di solito l'aspetto sano e non dimostra alcun speciale segno di alterazione. Le serpentine di queste mineralizzazioni, molto frequenti a Nrell-Puka e presenti anche a Rehova, sono di solito fortemente laminate, ciò che si ripercuote anche nella consistenza della calcopirite e nella forma dei singoli nuclei.

e) *Ammassi di pirite e di pirrotite.* Nelle masse diabasiche e porfiritiche e specialmente in quelle non molto alterate per via termale, trovansi ammassi anche cospicui nei quali il minerale può apparire accompagnato da saltuarie silicizzazioni. Gli ammassi del genere trovansi vicini ai nuclei dei gabbri (Mirdizia, Puka, Rehova, Kamenitza). Merita di essere rilevato che la pirrotite, se appare, trovansi di solito in un ambiente più sano di quello degli ammassi ove appare la sola pirite. La calcopirite appare sotto la forma dei soliti granuli sparsi nella roccia piritifera.

f) *Ammassi di calcopirite (nelle diabasi).* La calcopirite se appare in ammassi, facilmente va associata alle zone di piritizzazione; però si constata un po' ovunque una netta differenza di carattere, di forma ed anche, nei casi favorevoli, di dimensioni degli ammassi di calcopirite in confronto di quelli di pirite che del resto contengono, come abbiamo già ripetutamente detto, granelli di calcopirite disseminati.

Una grande importanza dal lato genetico, e come indicazione a scopi pratici, ha la circostanza che gli ammassi di calcopirite appaiono nell'ambiente di una particolare alterazione. La roccia incassante, sempre più o meno serpentizzata analogamente a tutte le rocce eruttive della Coltre, si trova non solo brecciata ma anche piena di incrostazioni e di vene di minerali secondari.

Alla superficie e vicino ad essa i settori di arricchimento in blocchi si scorgono a causa della loro « farinosità » o del carattere argilloso-saponaceo che gli affioramenti assumono. In profondità — si intende che nello stato attuale delle ricerche si tratta sempre di profondità di non molti metri dalla superficie — la vicinanza di blocchi di calcopirite si rivela per la presenza dei cosiddetti « pastoni » nei quali difficilmente si distingue quali siano i cambiamenti dovuti ai movimenti tettonici e quali invece all'alterazione chimica. Come vedremo innanzi, sia l'una che l'altra causa hanno portato la loro influenza sulla consistenza della roccia.

Il lato petrografico e mineralogico di questo tipo di giacitura è stato esaurientemente studiato da Cechovic (11) nei limiti dei dati di fatto disponibili; ed è a Cechovic che ne dobbiamo le più complete descrizioni.

La presenza degli ammassi è ben chiara anche agli affioramenti e ciò per la presenza dei caratteristici brucioni argillosi e degli aggregati di pirite semidecomposta. Le tracce di malachite sono rarissime, per le ragioni che abbiamo già avuto occasione di esporre.

Le associazioni mineralogiche possono cambiare ad una certa profondità, ed in modo diverso nelle varie regioni. Dato che gli ammassi si connettono con le brecciole diabasiche e porfiritiche, le mineralizzazioni — con tracce di rame in aumento — appaiono frammiste con gli elementi summenzionati. Particolarmente caratteristiche sono spalmature e dendriti di rame nativo che può servire da ottimo indicatore del minerale cuprifero giacente in profondità.

Gli ammassi di calcopirite, di forma irregolare e ben sovente influenzati da movimenti tettonici, variano di dimensione da piccoli arnosii fino a blocchi di alcuni metri cubi. I blocchi hanno una crosta di pirite granulata e sovente argillosa composta da elementi di disfacimento dei minerali secondari (epidoto e zeoliti) framministi con particelle di diabasi serpentinizzate. Alla superficie delle bocce si osservano, non di rado, incrostazioni ed inclusioni di magnetite farinosa, che possono, talvolta, assieme alla pirite pura, penetrare nella massa della calcopirite.

A Rehova hanno molta importanza anche i blocchi di magnetite pura, a grana finissima, trafitti talvolta da venette di calcopirite e contenenti sparsi granuli di pirite. A queste manifestazioni sarà dedicato uno dei prossimi paragrafi.

Non vi è alcun dubbio che la calcopirite in bocce ed ammassi, sparsa frammezzo al materiale eruttivo decomposto, corrisponda alla zona di cementazione. In vari casi gli ammassi irregolari di calcopirite trovansi peraltro sparsi anche nella roccia più o meno solida. Gli arricchimenti del genere sono frequenti nelle porfiriti diabasiche. Tale modo di giacitura si connetterebbe piuttosto con quello summenzionato per i concentramenti di pirrotite e di pirite, e ben spesso prende già l'aspetto degli arricchimenti connessi con la segregazione magmatica.

Certamente lo stato frammentario delle nostre cognizioni sulle mineralizzazioni non permette ancora di stabilire tutte le categorie di giacitura indubbiamente collegate tra di loro da elementi di passaggio. Comunque si tratta di arricchimenti prettamente secondari; essi sono indubbiamente dovuti in parte alla segregazione magmatica, come sempre in casi consimili, in parte invece alla decomposizione e ricristallizzazione per via termale, ed infine debbono anche la loro forma finale ai complessi e ripetuti movimenti tettonici subiti dalle rocce, dal momento delle effusioni fino ai tempi attuali.

Considerazioni sulle modalità di arricchimento dei solfuri.

Parlando di arricchimento intendiamo riferirci a fenomeni sia regionali che locali, dovuti questi ultimi alle particolarità dei singoli giacimenti. Abbiamo già avuto occasione di accennare, e ripetutamente, che le mineralizzazioni seguono determinati tipi di associazioni petrografiche.

Ripetiamo che queste mineralizzazioni accompagnano prevalentemente le associazioni di rocce diabasiche e porfiritiche con i nuclei di gabbri, con o senza le peridotiti. In vari casi notasi pure la coincidenza delle inclusioni di rocce sedimentarie triassiche con gli arricchimenti a carattere regionale.

Desiderando ora sfiorare il problema delle modalità di arricchimento nei singoli giacimenti siamo di nuovo costretti a basarci su dati più di indole geologica che petrografica e mineraria.

Nelle descrizioni particolareggiate di alcuni giacimenti avremo occasione di trattare il tema più ampiamente. Per adesso ci limitiamo ad indicare alcuni capisaldi del problema.

Come punto di partenza occorre prendere in considerazione la posizione primaria delle coltri metallifere. A tale proposito pare che non vi sia alcun dubbio che l'elemento metallifero apportatore di solfuri sia costituito dalle effusioni diabasiche. Pur non avendo alcuna certezza circa la posizione geologica dei nuclei di gabbri e delle coltri peridotitiche, appare non meno evidente che *le mineralizzazioni, se hanno luogo in questi elementi, si limitano a quei settori che sono più o meno collegati con l'elemento diabasico*. Tranne pochissimi casi tanto le peridotiti quanto i gabbri di sviluppo più o meno massiccio, risultano sterili in solfuri.

Rimane per ora aperta la questione se le intrusioni gabbro-peridotitiche possano attribuirsi ai successivi periodi geologici oppure se la loro formazione sia contemporanea delle effusioni diabasiche la cui età triassica (inferiore e media) è ammessa da Nopcsa e da nessuno contestata.

E' evidente — come abbiamo già varie volte accennato — che nel profilo normale i gabbri e le peridotiti risultano come un elemento sottostante alle formazioni diabasiche. Nello stesso tempo risulta non meno evidente che i gabbri, oppure le dioriti se appaiono associate alle peridotiti, formano elemento sottostante a queste ultime, sì che il carattere nucleare risulterebbe addirittura di aspetto « anticlinale », il che appare però più dovuto alle condizioni tettoniche che a quelle eruttive. Per le suddette ragioni è, come si è detto, estremamente difficile, ed anche prematuro, giudicare se si tratti di intrusioni post-diabasiche oppure se si abbia a che fare semplicemente con i risultati di differenti modalità di solidificazione del magma basico, o a struttura lavica alla superficie (diabasi, porfiriti, melafiri e tufi) o a struttura granulare nell'interno delle effusioni.

Comunque, anche volendo aderire all'ipotesi delle successive effusioni ed intrusioni magmatiche, bisogna considerarle tutte avvenute in fasi fra di loro non molto distanti nel tempo, e cioè nel Triassico inferiore e medio e non in quello superiore che non ci risulta affetto da intrusioni ignee nell'epoca della sua sedimentazione. Per simili ragioni dobbiamo rimanere lontani dall'aderire all'ipotesi di Nopcsa sull'età giurassica dei gabbri, e più ancora lo saremmo per qualsiasi altra ipotesi per epoche posteriori al Giurese, quali il Cretacico e l'Eocene, per i quali le ipotesi accennate in precedenza riteniamo basate su malintesi di interpretazione tettonica.

Intanto, qualunque possa essere la definitiva soluzione di problemi tanto complessi, rimane non meno evidente, che le masse eruttive della Coltre Albanese presentano tutte quante evidenti segni della loro posizione primaria orizzontale, o almeno molto vicina ad essa, e che per le eventuali interpretazioni tettoniche rimangono in vigore criteri non molto lontani da quelli adottati per qualsiasi complesso sedimentario.

Una volta stabiliti i criteri della successione originaria delle coltri eruttive rimane pure automaticamente abbozzato lo schema delle eventuali possibilità riguardanti le cause ed i margini dei cambiamenti nel seno degli elementi diabasici che hanno condotto fino allo stato attuale degli accumuli del minerale. Per conseguenza, quale prima fase si sarebbe avuta la segregazione magmatica, coadiuvata dall'attività termale post-vulcanica e probabilmente influenzata dai cambiamenti del regime termico in vicinanza delle eventuali intrusioni gabbro-dioritiche. A questa fase dovrebbe essere riferita l'epidotizzazione, formazione delle zeoliti, ecc. come pure la serpentinizzazione generale.

I consecutivi movimenti tettonici indubbiamente cominciati subito dopo il Triassico, cambiano la posizione orizzontale delle coltri diabasiche. Le oscillazioni batimetriche dei depositi igneo-sedimentari, che avremo occasione di analizzare nell'ultimo capitolo, creano variabili condizioni di circolazione termale negli strati, il che deve necessariamente intensificarsi ogni qualvolta gli strati cambiano posizione da quella orizzontale e diventano inclinati oppure verticali.

A queste circostanze contribuiscono, e non poco, i periodi di grande emersione e consecutivamente di erosione con tutto il corollario dei cambiamenti che tali interferenze sono in grado di creare in un ambiente del genere.

Riepilogando quanto sopra vediamo che le cause degli arricchimenti a carattere locale, possono e debbono dipendere da complessi cambiamenti avvenuti in fasi consecutive, i cui effetti possono essere analizzati solo ricostruendo il quadro generale delle direttrici di movimento di ogni singola fase. In altre parole gli arricchimenti debbono dipendere solo in mi-

nima parte da piccole fratture o dislocazioni locali, che in altri casi assumono tanta importanza nei giacimenti metalliferi.

2.) *Accumuli di ossidi di Fe e Mn.* Nei complessi di scisti triassici in alternanza con le rocce eruttive, le varietà diasprigne dello scisto si arricchiscono in ferro, fino a formare intercalazioni, lenti e persino piccoli massicci di ematite compatta o argillosa. Tali arricchimenti sono localizzati anche a cagione delle condizioni del profilo in cui gli scisti trovansi fra le rocce eruttive in lembi isolati.

Oltre all'ematite appaiono nello stesso modo lenti di minerale di manganese, prevalentemente di psilomelano e qualche volta anche di pirrolusite. In entrambi i casi, specie data la frequenza di minuscole mineralizzazioni sedimentarie, trattasi senza dubbio di fenomeni collegati con la precipitazione chimica caratteristica delle condizioni abissali e pelagiche, specie in connessione alle contemporanee eruzioni già messe in rilievo in precedenza.

Alquanto differente è la posizione della magnetite che si trova associata ai complessi brecciosi, diabasico-porfiritici. Esaminata nei profili dove il minerale è frequente (Rehova) la magnetite risulta disposta in blocchi stranamente simili a frammenti di banchi e non di semplici ammassi. Questi « blocchi » sembrano persino seguire piani di stratificazione fra le coltri porfiritiche, il che suggerirebbe l'ipotesi della esistenza di accumuli stratiformi, distrutti però in seguito alle perturbazioni tettoniche. A Rehova la loro giacitura assieme alla calcopirite in ammassi risulterebbe una mera coincidenza.

Ad ogni modo è prematuro fare congetture in merito prima che possano essere eseguiti esaurienti studi petrografici; ci limitiamo quindi alla semplice segnalazione del fatto suesposto, senza prendere posizione al riguardo.

3.) *Cromite.* Il minerale si trova strettamente collegato con le peridotiti nelle unità dove queste sono esclusive o quasi. Ovunque le cromiti appaiono, si trovano in gruppi di affioramenti e quindi basta rintracciarne uno per poterne scoprire degli altri nel raggio di pochi chilometri. Visto che il minerale non si distingue facilmente nel paesaggio, il migliore modo è di esaminare le ghiaie dei torrenti e dei terrazzi fluviali per passare poi a ritrovare i siti di provenienza.

Quanto alla giacitura stessa del minerale essa prettamente corrisponde ai tipi classici (De Launay) e particolarmente alle condizioni descritte da Donath (12) nei giacimenti di Ljuboten del gruppo delle coltri ofiolitiche macedoni, con condizioni petrografiche e geologiche analoghe a quelle albanesi.

Le chiazze (Schlieren) del minerale vanno in nuclei isolati di dimensioni da pochi centimetri cubi fino a qualche metro cubo. A giudi-

care dagli affioramenti, i nuclei di arricchimento conservano la forma sferica o ellissoidale. Attorno ad ammassi ricchi trovasi un'aureola di piccoli nuclei e chiazze che vanno scomparendo, però gradualmente, verso la periferia di ogni ammasso.

Prevale l'aspetto granulare del minerale; la tessitura « zonata » fino ad oggi ho potuto constatarla solo nella vallata del Ljumi Sapacit, nel gruppo di Krraba. Riguardo all'ambiente petrografico al quale si collegano i luoghi di arricchimento in cromite, bisogna sottolineare che la cromite appare, come di solito in simili circostanze, quale componente delle peridotiti in generale e specie delle harzburgiti. Dove appaiono le varietà di queste a grossi cristalli, il che si vede nel paesaggio, immancabilmente si osserva un arricchimento in cromite. E' particolarmente interessante, anche dal lato pratico, che nuclei simili hanno un allineamento zonale e sembrano seguire le direttrici tettoniche e persino formano delle piccole unità « cromifere » i cui contorni corrispondono alle forme delle singole unità strutturali in seno alla Coltre Albanese.

Si intende che per poter fare delle conclusioni definitive occorrerebbero sistematici studi petrografici associati ai rilevamenti particolareggiati.

4.) *Solfuri di arsenico.* Questo gruppo di mineralizzazioni rimane isolato dalle masse ofiolitiche. Il minerale (realgar e tracce di orpimento) appare in minuscole venette disposte nelle masse degli scisti terziari del Flysch Gjani. Queste venette risultano perfettamente estranee alla natura primaria del Flysch disposto tra le scaglie della Coltre Albanese ed il Cukàli. In questo caso l'origine delle manifestazioni sarebbe da ricercarsi nell'attività pneumatolitica avvenuta lungo i piani di carreggiamento e probabilmente connessa con le vie di circolazione profonda dei vapori mineralizzanti. Segnaliamo questo fenomeno come un episodio interessante, però privo di speciale importanza nel quadro delle principali manifestazioni metallifere dell'Alta Albania.

5.) *Depositi ferriferi al basamento dei calcari Gosau.* Al contatto dei detti calcari con il fondo ofiolitico si incontrano non di rado accumuli di minerale ferrifero (ematite e limonite compatta), i quali seguono i saltuari avvallamenti e solchi di erosione del fondo. Nowack (32) vi segnala minerale di ottimo tenore in ferro. In tutti i casi finora conosciuti si tratta di accumuli sedimentari formati in epoca antecedente alla trasgressione cretacea Gosau. La presenza del cromo indica l'origine e la provenienza del minerale dalle rocce ofiolitiche decomposte. Questo tipo di mineralizzazioni forma attualmente oggetto di intense ricerche ad oriente di Elbasan nei pressi di Librash.

III

I GIACIMENTI METALLIFERI ALBANESE NELLA LORO EVOLUZIONE GEOLOGICA

Introduzione — Capisaldi dell'evoluzione geologica della Coltre Albanese (Condizioni del profilo dei depositi triassici e degli elementi ofiolitici — Movimenti tangenziali dei complessi triassici — Movimenti in placche e di piegamento — Interpretazione dell'andamento generale della Coltre Albanese — Suddivisioni strutturali della Coltre Albanese: A) Coltre Mirdita: I Unità « Alessio-Shengjergj » — II « Gomsice-Mati » — III « Puka » — IV « Munella » — V « Drin » — B) Coltre Tosca: I a) « Vithkuq-Leskovik » — I b) « Belovoda » — II a) « Shpat-Moschopole » — III a) — IV a): Unità ipotetiche — V a) « Mali Shebenikut » — Caratteristiche ed evoluzione dei giacimenti metalliferi secondo le principali strutture della Coltre Albanese (« Alessio-Shengjergj » — « Gomsice » — « Mati » — « Puka » — « Munella » — « Drin » — « Vithkuq-Leskovik » — « Belovoda » — « Shpat-Moschopole » — « Mali Shebenikut »).

INTRODUZIONE

Nel presente capitolo ci occupiamo solo dei giacimenti dei solfuri, visto che quelli cromiferi sono stati già sufficientemente trattati per gli scopi del presente lavoro. La tettonica di questi ultimi, disposti come sappiamo nelle unità peridotitiche, risulta stabilita in linea di massima. La genesi degli accumuli non presenta problemi di speciale importanza per il nostro lavoro e ciò si riferisce anche all'evoluzione geologica poichè le mineralizzazioni del genere stabili e solide, non subiscono speciali cambiamenti una volta che il magna si è definitivamente solidificato.

Ben differente è invece la situazione dei solfuri alterabili e mobili a cagione delle loro proprietà chimiche e fisiche.

Come « giacimenti » vengono qualificati non solo quelli presumibilmente sfruttabili, sui quali del resto, tranne che per le due o tre zone dell'Albania, i dati di indole pratica scarseggiano. Dal lato geologico tale qualifica può essere ascritta a qualsiasi luogo dove le manifestazioni invece di limitarsi a dei singoli e piccoli affioramenti, appaiono in un'area più o meno estesa e possono essere identificati in base alle manifestazioni alla superficie, come brucioni, tracce di accumuli di minerale continuati o saltuari ecc.

Trattando dell'evoluzione geologica intendiamo riferirci all'insieme dei cambiamenti subiti dalle unità metallifere dal momento delle principali effusioni fino ai tempi recenti. Rimane sottinteso che dovrà concentrarsi l'attenzione sulle vestigia dei movimenti tettonici, dai quali possono essere tratte le necessarie deduzioni circa le interferenze di periodi « marini » e « continentali » nelle successive fasi di ricoprimento e di denudazione, con tutte le relative conseguenze nel caso delle erosioni subite dai settori mineralizzati.

In tale analisi verrà tenuto conto del contenuto e dello sviluppo delle successive coltri conglomeratiche; in base a tale studio verranno fatte le necessarie deduzioni riguardo alle serie una volta esistenti e poi scomparse, non senza però avere lasciato tracce evidenti della loro esistenza tra il materiale componente i depositi conglomeratici.

CAPISALDI DELL'EVOLUZIONE GEOLOGICA DELLA COLTRE ALBANESE

Condizioni del profilo dei depositi triassici e degli elementi ofiolitici.

Come punto di partenza per ogni ricostruzione nello spazio e nel tempo, serve la composizione originaria petrografica e, per quanto possibile a stabilirsi, la successione stratigrafica dei complessi triassici. Abbiamo già ripetutamente accennato alle incognite inerenti alla successione cronologica degli elementi ignei della Coltre Albanese.

Ripetiamo in questo luogo lo schema della distribuzione verticale delle associazioni petrografiche, le quali andando dal basso in alto si presentano nel modo seguente:

- 1.) Gabbri (con nuclei di peridotiti e saltuariamente dioriti);
- 2.) Peridotiti;
- 3.) Diabasi, porfiriti, tufi, colate melafiriche (con oppure senza nuclei o lenti di peridotiti).

Più in alto aumenta di solito il numero e crescono le dimensioni delle inclusioni e delle intercalazioni degli elementi sedimentari.

Il profilo dei complessi diabasici presenta la seguente successione dal basso all'alto:

a) Porfiriti e breccie diabasiche fortemente alterate piene di vetrette di zeoliti (Laumontite);

b) Diabase brecciata di colore grigio e di struttura relativamente uniforme ben sovente ricca di incrostazioni di epidoto;

c) Complesso di diabasi massicci con coltri di melafiri.

Questi complessi tripartiti possono essere sostituiti da alternanze meno regolari, che già conosciamo, di intercalazioni eruttive associate ai lembi di sedimenti non vulcanici.

I calcari triassici superiori coprono i complessi eruttivi e misti, in discordanza però con il contatto di ricoprimento a carattere tettonico.

L'analisi sommaria permette di arguire, come abbiamo già detto, che la diagenesi termale dei diabasi deve rimontare all'epoca dell'attività vulcanica e post-vulcanica e che i successivi piegamenti deformano la roccia già decomposta in precedenza. L'epoca dei movimenti principali comprende per l'Albania, o per essere più precisi per i complessi della futura Coltre Albanese, almeno una parte del Giurese ed il basso Cretacico.

La formazione cretacica a facies di Gosau (vedi cap. I) trova il sistema ofiolitico già piegato, irregolarmente emerso e sottoposto sia all'abrasione marina o litoranea sia alla forte erosione continentale. I conglomerati alla base di Gosau contengono anche frammenti di rocce mineralizzate, dal che risulta che i fenomeni di alterazione erano già cominciati in epoca precedente.

E' pure degna di nota l'ampiezza delle prime oscillazioni che dagli sprofondamenti abissali, in cui ebbero luogo le effusioni ofiolitiche, vanno fino alle emersioni giurassico-infracretaciche.

La successione dei complessi diabasici è non soltanto regolare ma tale che i singoli complessi sono in grado di conservare costanti i loro spessori medi, i quali nelle singole regioni sono dell'ordine di alcune centinaia di metri per l'intera serie diabasico-melafirica. Si intende, però, che questi spessori cambiano da regione a regione di solito senza oltrepassare i limiti di 200-500 metri.

Con i piegamenti già intensi nella fase precretacica si compiono le principali dislocazioni delle masse mineralizzate e le formazioni delle « scaglie » sovrapposte l'una all'altra. Per conseguenza i complessi originariamente orizzontali assumono, come si osserva in Mirdizia, l'aspetto pseudo-filoniano mentre in realtà si tratta di un fenomeno strutturale.

L'ultima fase della sedimentazione supracretacica finisce con una nuova sommersione. Da quell'epoca fino al Neogene si osserva un con-

tinuo susseguirsi delle fasi di relativa calma sedimentaria interrotta però da fasi orogeniche marcate da complessi conglomeratici (Tav. IV).

Tra i più importanti sono da segnalare i conglomerati infraeoceni (o forse equivalenti del Daniano) alla base della formazione di Krasta, poi seguono quelli del Flysch « medio » del Priaboniano ed infine i potenti depositi conglomeratici dell'Aquitano, nonché quelli del Mioce-ne superiore.

La composizione di tutti i conglomerati terziari dà una serie di ottime evidenze riguardo alla distruzione graduale dei complessi triassici, tra cui vengono in prima linea erosi proprio i complessi « diabasi » assieme a quelli « misti » triassici con intercalazioni eruttive.

Da tali evidenze si deduce, che le unità carreggiate della Coltre perdono gradualmente le loro parti superiori e che l'ulteriore denudazione dei nuclei gabbro-peridotitici rimane subordinata alla previa distruzione dei « mantelli » diabasi-scisti.

I movimenti tangenziali dei complessi triassici.

Le oscillazioni verticali, con la temporanea emersione degli elementi mineralizzati, indubbiamente hanno influito sulla consistenza degli accumuli metalliferi, creando delle variabili condizioni di cementazione dei solfuri. I periodi di relativa esposizione all'erosione ed all'alterazione dovuta ai fattori anzitutto atmosferici, si ripetono ogni qualvolta i movimenti positivi rendono i complessi triassici accessibili all'erosione. Invece i periodi di ribassamento, e consecutivamente di invasioni marine, hanno dovuto manifestarsi localmente anche con gli effetti dell'abrasione marina, accompagnato dalla penetrazione delle acque nel fondomare composto da elementi metalliferi.

Il contenuto dei consecutivi piani conglomeratici cretaci e terziari dimostra pure quante volte i giacimenti metalliferi sono stati esposti all'erosione, il che lascia arguire quanti settori mineralizzati siano stati distrutti. Però anche quegli elementi mineralizzati che sono rimasti incolumi hanno dovuto subire le sorti del rimaneggiamento tettonico dovuto ai complessi movimenti tangenziali.

Per potersene rendere conto bisogna ricordare che gli elementi mineralizzati dovevano trovarsi su per giù nelle vicinanze dei contatti gabbro-diabasi, dioriti-diabasi, peridotiti-diabasi, diabasi-scisti diasprigni ecc. Ricordiamo pure che la prima alterazione termale deve rimontare alle epoche della consolidazione delle coltri effusive o se vogliamo anche al periodo di consolidazione post-vulcanica delle masse intrusive. Quei processi originando zone di disfacimento dei complessi più o meno solidi non hanno mancato di creare anche elementi di minore resistenza tetto-

nica. Conseguentemente qualsiasi deformazione strutturale ha dovuto necessariamente ripercuotersi in primo luogo sulla posizione dei settori mineralizzati nel profilo.

Oltre a questa categoria di fattori diagenetici dobbiamo tener conto che tutti i movimenti dal Giurese fino al Terziario recente necessariamente contribuiscono allo spostamento orizzontale delle scaglie e delle coltri dinariche verso occidente. In altre parole i cambiamenti del livello delle masse nel loro insieme, possono essere stati accompagnati da fenomeni di ripiegamento, in seguito ai quali gli antichi livelli di cementazione corrispondenti alle superfici delle epoche passate, possono in seguito essersi venuti a trovare inglobati nelle masse più resistenti.

Nei movimenti del genere avranno indubbiamente contribuito anche le differenze di peso specifico e di compattezza degli ammassi e dei « pastoni » metalliferi, ai quali tutto induce ad attribuire l'origine triasico-giurassica o al più cretacea.

I cambiamenti che si producono nell'epoca attuale, ossia relativi alle alterazioni che si verificano agli affioramenti sembra siano di una portata assai scarsa. Invece la maggior parte delle tracce di alterazione sarebbero da attribuirsi ad epoche ben più remote, caratterizzate da tutto un corollario di cambiamenti a partire dalle prime ricristallizzazioni termali e passando poi per una serie di ripiegamenti, ciascuno dei quali ha il suo massimo nel rispettivo sollevamento dei complessi mineralizzati.

Nella tavola acclusa (Tav. IV) abbiamo cercato di esporre in via schematica le diverse fasi di questi movimenti riassumendo graficamente i vari fatti osservati nelle regioni metallifere.

Movimenti in « placche » e di piegamento.

Come caratteristica principale occorre rilevare la frequenza dei movimenti plicativi e della formazione di scaglie nelle epoche anteriori al Cretacico. Invece i movimenti posteriori al Cretacico hanno un carattere di carreggiamento in zolle sì da lasciare le placche Gosau indisturbate, malgrado l'ampiezza degli spostamenti orizzontali. Lo stesso fenomeno si verifica anche nel Paleogene, ivi compreso il Miocene inferiore, le cui placche talvolta anche di notevole spessore non dimostrano tendenze plicative.

Tali tendenze caratterizzano invece le aree marginali della Coltre Albanese, dove il profilo rivela la presenza di scaglie e di pieghe coricate, tormentate dalle masse della Coltre in cammino verso Ovest. Sono pure piegati gli elementi strutturali delle « finestre » tra cui il Cukàli (v. cap. I) e del Flysch ricoperto dalle placche triassiche della Coltre.

Questo genere di movimenti può non impedire che le masse triassiche, pur comportandosi come elementi compatti, possano — come abbiamo già rilevato in precedenza — subire effetti di piegamento nei compartimenti poco solidi e plastici, ossia in quelli di carattere misto scistoso con piccole coltri eruttive. Ancor più questa facoltà è accentuata nei compartimenti a profilo decomposto per via termale oppure originariamente brecciato.

Dal lato pratico questa circostanza può facilitare la formazione degli accumuli di ammassi metalliferi, i quali facilmente si rintracciano se si riesce a ricostruire i corrispondenti particolari della tettonica dei luoghi interessanti dal punto di vista minerario.

Interpretazione dell'andamento generale della Coltre Albanese.

Come abbiamo già ripetutamente detto, la Coltre nella sua posizione attuale trovasi carreggiata sul Flysch paleogenico il quale è stato in molti punti accertato nel basamento delle ofioliti, ciò che può essere dedotto dal carattere generale delle unità balcaniche (Kossmat, Nopcsa, Nowack, Zuber ed altri). Però invece di formare una coltre uniforme ed omogenea essa comprende numerose unità nettamente staccate l'una dall'altra e distinguibili, tra l'altro, anche dall'interposizione prettamente strutturale del Paleogene. Però non in tutti i casi tale distinzione risulta facile e comunque è tutt'altro che definitiva; la delimitazione riesce tuttavia abbastanza chiara se si tiene conto dell'andamento zonale delle associazioni petrografiche, divise l'una dall'altra da caratteristiche dislocazioni.

Nel quadro generale della Coltre la prima caratteristica che attrae la nostra attenzione è la presenza di una vasta insenatura del Flysch paleogenico che divide il lembo settentrionale da quello meridionale. Questa insenatura non appare solo come un esteso lembo che semplicemente divide la Coltre in due settori, ma sembra rappresentare un limite tettonico in quanto le strutture meridionali grandemente differiscono da quelle del gruppo Nord.

Tali differenze soprattutto si rivelano nel carattere del profilo: mentre nella regione Nord gli spessori delle masse ofiolitiche risultano grandiosi e le singole unità formano fascie imponenti per la loro omogeneità, la Coltre nella sua parte meridionale risulta composta da piccole scaglie non molto estese, nettamente sovrapposte l'una all'altra, con presenza di Flysch nei diaframmi.

Cercando ora di collegare i singoli lembi, dobbiamo nello stato presente delle nostre cognizioni affacciare la possibilità di tre soluzioni: la

A.I.P.A.

SEZIONI RIASSUNTIVE DELLE UNITA' BALCANICHE IN FORMAZIONE

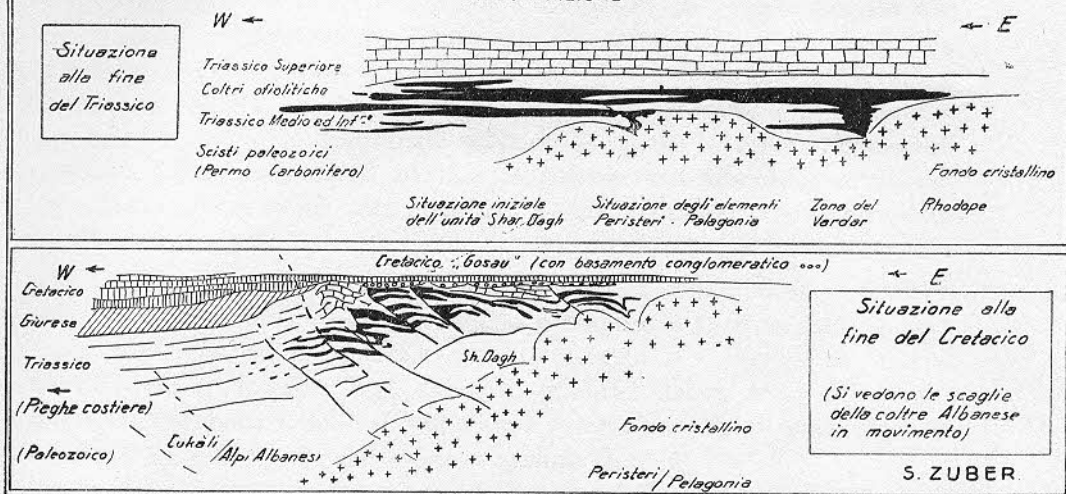


Fig. 2.

TENTATIVO DI RICOSTUZIONE DELLE PIEGHE BALCANICHE IN MOVIMENTO AL PRINCIPIO DELL' OLIGOCENE

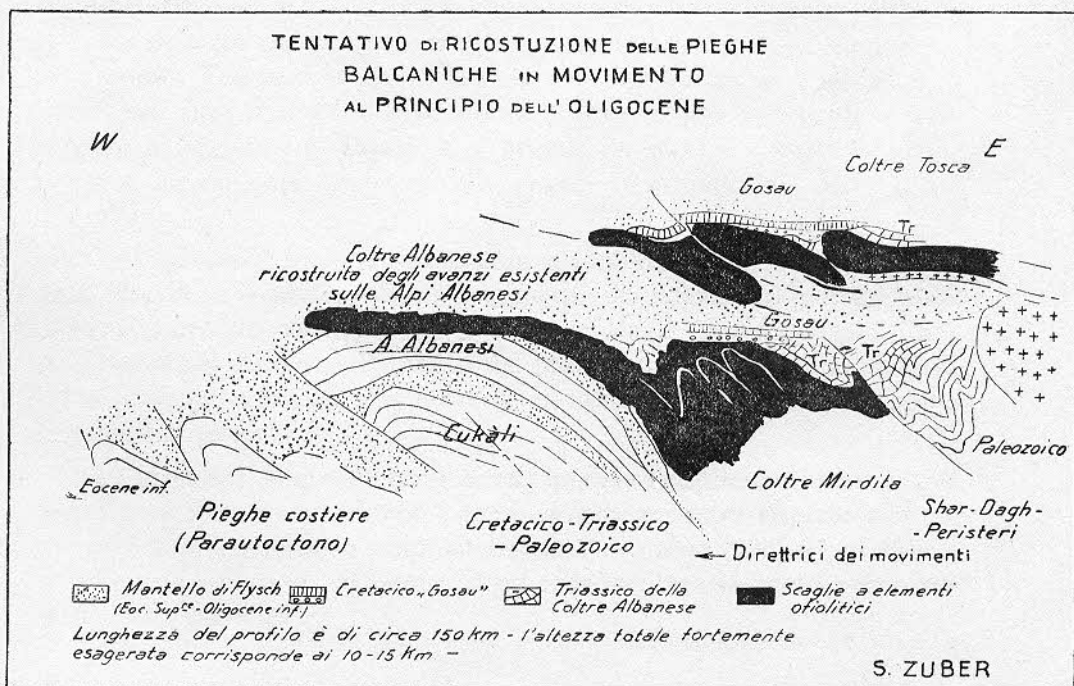


Fig. 3.

prima interpretazione farebbe ritenere che le unità settentrionali e quelle meridionali siano le medesime e che l'insenatura di Flysch non sia che un lembo di sprofondamento trasversale che interrompe le due zone alla superficie attuale, lasciando però il collegamento profondo immutato o quasi. Con questa soluzione non verrebbe affatto cambiata l'interpretazione del profilo longitudinale secondo la quale le unità meridionali risultano sollevate e con il basamento paleogenico affiorante in numerose finestre. Le unità settentrionali invece risulterebbero fortemente sprofondate.

La seconda interpretazione farebbe ritenere il lembo settentrionale come l'elemento più profondo e quello meridionale facente parte di una coltre superiore, ed originariamente sovrapposta alla precedente, sì che le emersioni in finestre degli elementi ofiolitici dal di sotto del Flysch corrisponderebbero a delle protuberanze provenienti dalle masse sepolte. Tale ipotesi è illustrata dal disegno accluso (Fig. 3).

La terza interpretazione si riferisce ai nessi strutturali interni di tutti e due i lembi insieme. Dalle suddivisioni del lembo Nord risulta non improbabile una sovrapposizione delle unità peridotitiche, il cui andamento potrebbe permettere di trattarla come un grandioso elemento principale tettonicamente sovrapposto alle unità diabasiche. Tale ipotesi spiegherebbe pure l'esistenza dei contatti di ricoprimento trasversali, e talora in direzione Sud, e non in direzione delle spinte dinamiche dirette verso Occidente.

Sta di fatto che in entrambi i lembi si nota un'analogia successione delle unità. Trattandole come risultanti di un sistema di due coltri di formazioni post-triassica e precretacica, ripiegate posteriormente e carreggiate in seguito sul Terziario, si ottiene un quadro abbastanza omogeneo e logicamente conforme alle grandi interpretazioni delle strutture alpine.

Nel quadro d'insieme attrae pure molta attenzione la disposizione delle placche « Gosau » e dei riempimenti dei solchi terziari. La posizione di entrambi corrisponde alle direttrici degli sprofondamenti frontali (Foredeep) davanti alle masse in movimento, le prime relative ai movimenti post-cretacici ed i secondi relativi ai movimenti del Miocene (miocenici e pliocenici).

Le direttrici di questi lembi di riempimento risultano alquanto spostate fra di loro e rispecchiano i cambiamenti avvenuti rispetto alle direttrici fondamentali della tectonica balcanica. In altre parole il « Gosau » ha subito un grande spostamento tangenziale mentre i blocchi terziari trovansi meno dislocati.

Suddivisioni strutturali della Coltre Albanese (vedi la carta - Tav. II e le sezioni - Tav. III).

Per ragioni di semplicità crediamo opportuno di introdurre due denominazioni per i lembi Nord e Sud. La più appropriata per quella Nord sarebbe quella « coltre Mirdita » (Mirdita Deck e di Nopcsa) con cui verrebbe in certo qual modo conservata la denominazione già introdotta. Effettivamente la Mirdizia costituisce il centro di questa grande unità.

Invece per il lembo sud verrà usata la denominazione Coltre Tosca (1).

I) - *Unità « Alessio-Shengiergj »*. Nucleo peridotitico avvolto in masse scistose e calcaree triassiche con abbondanti intercalazioni eruttive.

II) - *« Gomsice-Mati »*. Peridotiti in grandiose masse. Elementi sedimentari triassici (calcari) in lembi nelle parti frontali; triassico scistoso con lembi eruttivi (diabasici) nei corrugamenti del lembo interno.

III) - *« Puka »*. Nuclei gabbro-peridotitici con considerevoli quantità di diabasi sovrastanti.

IV) - *« Munella »*. Nuclei composti da dioriti e con gabbri subordinati, coperti da potenti masse diabasiche.

V) - *« Drin »*. Peridotiti in prevalenza, con il Triassico sovrastante in potenti placche e massicci.

Le dislocazioni che dividono le singole unità sono le seguenti: 1) Orlo occidentale del carreggiamento della Coltre Albanese sul Flysch; 2) (I-II) Accavallamento delle peridotiti sui lembi scistosi Triassici; 3) (II-III) Accavallamento dei nuclei a gabbri sopra i lembi scistosi (Dislocazione di Gomsice); 4) (III-IV) Accavallamento degli elementi dioritico-diabasici sopra le serpentine (Dislocazione del Fani Grande); 5) (IV-V) Accavallamento delle serpentine sopra gli elementi diabasici (Dislocazione Kukës-Martanesh).

Ritornando ora alle ipotesi del collegamento delle singole coltri tra di loro sarà utile sottolineare che l'unità « Alessio » risulterebbe quale digitazione sottostante alle grosse masse carreggiate dell'unità « Gomsice », la quale a sua volta si collegherebbe con l'unità « Kukës-Martanesh ». Riteniamo pertanto assai probabile che le masse peridotitiche di Tropoj e della Gjakova possano formare l'elemento di collegamento di cui abbiamo parlato esaminando la « terza » interpretazione. Abbiamo inteso rappresentare questa ipotesi sulla carta tettonica segnando il lembo corrispondente con i n.n. II-V.

(1) Toschi si chiamano gli Albanesi a mezzogiorno dello Skumbi.

Tale interpretazione spiegherebbe anche la dislocazione lungo il corso del Drin tra Fierza e Vau Dardhes, riconosciuta già da Nopcsa, dal che risulterebbe che le masse triassico-diabasiche di Iballia e di Apripa e Keq scompaiono sotto le peridotiti tettonicamente sovrapposte ad esse.

Coltre Tosca.

Nelle suddivisioni conserviamo i numeri corrispondenti a quelli della Coltre Mirdita e ciò in dipendenza delle caratteristiche del profilo che rivelano analogie oltremodo suggestive nelle associazioni petrografiche delle singole unità.

I a) - « *Vithkuq-Leskovik* ». L'unità è caratterizzata dallo sviluppo in placche e scaglie ripiegate, composte da peridotiti con gabbri in piccoli nuclei e da coltri diabasiche. Le associazioni petrografiche sono analoghe a quelle dell'unità « *Puka* ». Vi si nota la presenza del potente mantello del Flysch che copre anche le placche « *Gosau* ».

L'insieme degli elementi ofiolitici galleggia sulle pieghe del Flysch oligocenico il quale appare in finestre. Ai contatti di carreggiamento notansi lembi di rocce cristalline (anfiboliti, gneiss, ecc.) la cui provenienza è stata discussa nel I capitolo.

I b) - « *Belovoda* ». Questa unità, probabilmente facente parte della « *Vithkuq* », si presenta con andamento trasversale, con evidenti caratteristiche di ricoprimento tanto del Flysch quanto del « *Gosau* » e degli elementi ofiolitici. Essa è composta da un ammasso caotico rilevato già da Nowack (32) e composto da elementi ofiolitici frammisti con guglie di calcari, tra cui prevalgono quelli triassici inglobati nei lembi tormentatissimi di scisti meso ed infratriassici. Non vi mancano frammenti di « *Gosau* », ed è pure presente il Flysch in lembi indubbiamente strappati dal basamento.

Come associazioni petrografiche l'elemento « *Belevoda* » si connette più con l'unità « *Vithkuq-Leskovik* » che con la consecutiva, la quale lo accavalla in maniera molto evidente.

II a) - « *Shpat-Moschopole* ». Peridotiti con massicetti di calcari supratriassici. Elementi diabasici e scistosi vi appaiono in maniera molto subordinata. Con questa unità si collega il massiccio peridotitico di Grabova dell'Alto Devoli il quale galleggia sul Flysch dell'unità Frasher (Zuber 42).

Le caratteristiche strutturali e le associazioni petrografiche risultano molto analoghe a quelle della « *Gomsice* » della Coltre Mirdita.

III a - IV a) - Lo sviluppo e l'estensione dei bacini terziari non permettono di fare alcuna congettura circa l'esistenza delle unità analoghe

a quelle « Puka » e « Munella », situate ad oriente degli massicci marginali I-II. Gli equivalenti di queste unità si potrebbero eventualmente supporre tra i gruppi di emergenze ofiolitiche e triassiche visibili tra Miraka e Librash nelle vallate dello Shkumbi e di Raponi.

V a) - « *Mali Shebenikut* ». Peridotiti sormontate da calcari supatriassici e da complessi mesotriassici con elementi eruttivi. Le caratteristiche tettoniche fanno risultare l'unità in parola assai analoga a quella « Drin ». Anche la posizione rispetto al retroterra (Hinterland) tettonico aumenta questa somiglianza, poichè l'unità « Drin » si trova spalleggiata dalle masse del Korab della zona carreggiata Shar-Dagh-Durmitor e quella « Mali Shebenikut » dai graniti e gneiss del massiccio di Peristeri (Nerecka Planina) della zona Pelagonia.

Le principali dislocazioni che dividono le singole unità, presentano più che semplici contatti di accavallamento delle vere intersezioni dei piani di ricoprimento tettonico. Ciò vige per il margine occidentale delle unità I a e II a.

Per la zona « Belovoda » un contatto del medesimo genere risulta anche molto vistoso e perciò merita una speciale denominazione I b (Shtylla-Helmis).

Merita pure di essere messo in rilievo il contatto I b-II a, il quale si vede lungo la linea Lavdar-Kamenitza, anch'essa di andamento trasversale WNW-ESE.

Analizzando le piccole strutture nei pressi di Vithkuq osserviamo la sovrapposizione delle scaglie con i piani di carreggiamento a pendenza verso Nord e con caratteristica presenza del Flysch paleogenico nei diaframmi. Il margine occidentale dell'unità « Mali Shebenikut » (V a) non è tanto facile a stabilire a causa del mascheramento del fondo prodotto dalle masse conglomeratiche terziarie del Bacino dello Shkumbi. Comunque la presenza degli gneiss a Prenjes, caratteristica per i basamenti delle unità carreggiate, costituisce un buon indizio a tale riguardo. La linea di contatto può essere quindi considerata come 5a): *Prenjes-Pogradetz-Bilishti*.

Per completare il quadro occorrerà ancora ritornare alla questione del margine della Coltre Tosca. Come abbiamo già accennato essa è caratterizzata dalla presenza di numerose guglie e di minuscole scaglie con nuclei composti da elementi ofiolitici o da quelli sedimentari triassici. Una zona particolarmente istruttiva è proprio la regione ad Ovest di Vithkuq. Le guglie risultano quali trovanti tettonici strappati dal basamento. Ciò costituisce una prova che anche sul fondo, e cioè sotto il mantello del Flysch, debbono giacere, ed in profondità non molto grande, gli elementi ofiolitici. Questo tipo di giacitura che conferma la nostra ipotesi ed incoraggia le ricostruzioni di questo ordine, si osserva nella regione tra il bacino di Koritza e le montagne di Gramos. Il Flysch Krasta trovasi in

quella regione ricoperto da placche e guglie ofiolitico-triassiche dell'unità I b; nello stesso tempo vi è presente il basamento ofiolitico che sporge dal di sotto, visibile nelle incisioni del Flysch.

I dati sopra esposti corrispondono ad un primo tentativo, ancor rudimentale, di suddividere la Coltre Albanese in elementi più o meno caratterizzabili. Purtroppo mancano ancora molti elementi; siamo lontani dall'aver materiali completi di rilevamento particolare indispensabili per questi studi, come pure mancano, come abbiamo già detto, i dati riguardanti il lato petrografico di tutti i problemi. Per la medesima ragione le suddivisioni non costituiscono che un primo abbozzo di sintesi, fatto allo scopo di coordinare gli elementi già noti.

CARATTERISTICHE ED EVOLUZIONE DEI GIACIMENTI METALLIFERI SECONDO LE PRINCIPALI STRUTTURE DELLA COLTRE ALBANESE

Coltre Mirdita. La descrizione generale già fatta all'inizio del presente capitolo insieme alla parte grafica dello studio permettono di ridurre le descrizioni ai dati di particolare importanza illustrati pure sulle sezioni geologiche.

I) - « *Alessio-Shengjergj* ». In questa unità è conosciuto un gruppo di affioramenti metalliferi situati alla destra del Mati vicino alla confluenza del fiume con il Fani. Nella zona di Velja e Rubigu, dove vengono attualmente condotte le ricerche, notasi l'associazione degli elementi eruttivi (porfiriti) con i soliti complessi scistosi triassici intercalati con rocce ofiolitiche. Le mineralizzazioni (piriti e calcopiriti) tradiscono la loro origine dovuta alla segregazione magmatica e subordinatamente all'alterazione termale connessa con la formazione degli ammassi metalliferi nel seno ai « pastoni ».

La zona è caratterizzata da strutture disposte in scaglie; a tali condizioni dobbiamo l'aspetto filoniano di molti affioramenti i quali però seguono fedelmente le condizioni strutturali.

Le condizioni geologiche della zona testimoniano in favore di un piegamento profondo di recente messo alla superficie in seguito al sollevamento generale della regione.

II) - « *Gomsice-Mati* ». Frequenti tracce di mineralizzazioni (Kcira-Cerreti ecc.) seguono i segmenti corrugati degli scisti triassici. L'analogia di tali mineralizzazioni con quelle di Rubigu è assai evidente, però data la struttura spezzettata dei lembi scistosi mancano elementi omogenei. La maggior parte dell'unità risulta composta da imponenti masse pe-

ridotitiche. Per ora non vi è stata constatata alcuna presenza di chiazze di cromite.

III) - « *Puka* ». Mineralizzazioni connesse con i contatti dei nuclei di gabbri (Dushnies, Milla, ecc.) con i lembi di serpentine e con i pastoni di serpentine decomposte (Nrell-Kabashi) ed infine delle serpentine con le diabasi (Precaj). Un caratteristico ammasso di pirrotite accertato sul Monte Kunora è dovuto alla segregazione magmatica (Fot. 11, 24, 25, 26).

Le ricerche condotte dalla Missione Mineraria Italiana organizzata in seno all'Azienda Italiana Petroli Albania per un periodo abbastanza prolungato, hanno accertata la presenza di buoni accumuli di minerale (calcopirite), però molto limitati (Nrell) il che è dovuto alla mancanza di omogeneità degli elementi strutturali. Difatti la struttura dei nuclei dei gabbri accavallati verso occidente, accompagnati da intensi piegamenti degli elementi peridotitici e diabasici fa risultare l'intera unità assai spezzettata.

Simili circostanze sarebbero da segnalare per il lembo Nord (Iballia-Apripa e Keq) dove però si tratta di piccoli lembi di scisti triassici inglobati nei segmenti ofiolitici. Anche nel caso « *Puka* », come nel precedente, si tratta di un recente sollevamento senza alcuna interferenza di erosioni mesozoiche o terziarie. Il lembo settentrionale dell'unità, nella montagna di Krraba, con sviluppo delle peridotiti, ha rivelato tracce di cromite zonata.

IV) - « *Munella* ». Le imponenti mineralizzazioni di questa unità formano una fascia di zolle connesse con i contatti dei nuclei di dioriti e di gabbri e delle coltri diabasio-porfiritiche. Gli ammassi piritiferi seguono i compartimenti decomposti della coltre diabasica, piegata in due o tre scaglie. Al profilo geologico molto omogeneo, che si estende da Oroshi fino alla vallata del Drin dappertutto con un profilo analogo, corrispondono anche mineralizzazioni di omogeneità assai impressionante.

Gli elementi mineralizzati hanno una posizione fortemente inclinata e perciò gli ammassi metalliferi prendono l'aspetto filoniano analogamente a quanto segnalato per Rubigu. Però la ripetizione del profilo: dioriti-gabbri — diabasi-brecciate e porfiriti con pastoni — coltri melafiriche, come pure la presenza degli accavallamenti che staccano ognuno di questi complessi dal suo avampese, rivelano la vera struttura ed origine degli ammassi metalliferi ad andamento molto inclinato e persino verticale.

Ancor più espressivi sono gli affioramenti metalliferi lungo la vallata del Fani Grande, dove si vede l'unità « *Munella* » che si accavalla sul sistema « *Puka* ». A Shemija infatti le mineralizzazioni di tipo *Munella* appaiono in frammenti senza radici ed isolati, con nette vestigia di un

distacco isolante dalle masse una volta omogenee e ricche (fot. 22, 30, 31, 32, 34, 35).

Ciò che merita un'attenzione tutta particolare è il profilo degli elementi ofiolitici, i quali, disposti in scaglie ripidissime, trovansi con testate tagliate dall'erosione e ricoperte dai noti blocchi del Cretacico « Gosau » del Mali Shenjit e della Munella. Questa forma del profilo dà una delle migliori prove dell'esistenza degli intensi piegamenti precretacici di cui abbiamo ripetutamente parlato finora. Proprio da questo gruppo di profili risulta che le masse metallifere raddrizzate si sono trovate in questa posizione per lunghissimi periodi e che nella loro decomposizione e ricomposizione hanno dovuto subire l'effetto della lunga erosione pre-cretacica, dell'abrasione marina cretacica e poi, molto tempo dopo, dell'erosione quaternaria ed infine di quella recente.

Il profilo metallifero della « Munella » si distingue peraltro non solo per la sua omogeneità, ma anche per il suo notevole spessore, ciò che non si incontra nelle zone della Coltre.

Sulle sezioni allegare vengono messi in rilievo i particolari della giacitura e dell'evoluzione geologica di queste regioni.

V) - « Drin ». Le mineralizzazioni piritifere non sono conosciute fino ad oggi nell'ambito di questa unità. Ciò è anzitutto dovuto all'esclusiva prevalenza degli elementi peridotitici.

Invece sono oltremodo degni di nota gli accumuli di cromite frequenti in molti settori dell'unità « Drin ». Anzitutto ne è ricco il settore settentrionale, situato tra Kruma e Tropoj. Abbiamo già discusso il problema dell'eventuale estensione dell'unità nel territorio albanese della Gjakova e cioè nei pressi di Tropoj, con il contatto di ricoprimento lungo il Drin dove le scaglie della « Puka » calano sotto le masse harzburgitiche carreggiate.

Alcuni affioramenti ad ottimi concentramenti di minerale sono noti nella regione di Kruma (Vlahen). Verso Ovest le chiazze di cromite diventano frequenti nei pressi di Zogaj dove abbiamo potuto accertare la presenza di numerosi, però non molto estesi, affioramenti. Verso Bitç, gli accumuli sembrano assenti, però riappaiono lungo il versante Ovest del Mali Lushes a Sud di Tropoj ed ancora nei pressi del paese di Pjan (fot. 36).

Anche a Sud del Drin il cromo non manca; gli affioramenti esistono tra Maje Rones e la vallata del Drin Nero. Essi si ripetono anche nel vasto gruppo montagnoso peridotitico del Mali Olomanit, sul quale esistono dati alquanto scarsi e vaghi.

La presenza delle estese zone coperte da formazioni posteriori al Triassico (Cretacico Gosau e Terziario), riduce le possibilità di investigazione. Anche nelle unità con affioramenti delle rocce ofiolitiche prevalgono le peridotiti mentre gli elementi diabasici appaiono subordinatamente ai primi. Per conseguenza mancano buone condizioni di mineralizzazione.

I a-I b) - « *Vithkuq-Leskovik* » e « *Belovoda* ». Tracce di mineralizzazioni sono frequenti ovunque affiorano elementi diabasico-porfirritici oppure lembi di scisti triassici, e ciò anche nei settori a guglie oppure a placche carreggiate sopra il *Flysch*. Alcuni affioramenti assumono anche aspetto molto promettente, come quelli di *Kamenitza* a Sud di *Koritza* (ammasso di pirite cuprifere inglobate nelle diabasi) o di *Vlashova* a Nord di *Leskovik*, con piccoli ammassi di calcopirite e di pirite nelle porfiriti sottostanti ad una placca « *Gosau* ». Un ammasso piritico molto vistoso si osserva nei pressi di *Leshnia*, in connessione con le breccie diabasiche della zona delle guglie « *Belovoda* » (v. fot. 12-19).

Però il più interessante complesso di affioramenti è compreso nella regione attorno al *Maj'e Lugut* tra i paesi *Vithkuq-Rehova-Selenitza* e *Pishes* e *Treska*. Le sezioni allegate mostrano i particolari della tettonica di questa zona metallifera.

Il profilo geologico dell'intera zona corrisponde alle caratteristiche di giacitura ripetutamente discusse in precedenza. Però malgrado le apparenze che in qualche compartimento potrebbero dare la somiglianza ai tipi dell'unità « *Munella* », particolarmente ben visibili nella *Mirdizia*, le caratteristiche dei giacimenti della zona li rendono affini tanto a quelli dell'unità *Alessio* quanto alle mineralizzazioni della zona di *Puka*.

I tipi di giacitura che risultano dalle caratteristiche degli affioramenti sono però molto più semplici, specialmente per i terreni situati tra *Rehova* e *Vithkuq*. Invece dei blocchi o scaglie isolate da piani di accavallamento locale, vediamo sulle sezioni allegate come il complesso di porfirite brecciose o pastoni metalliferi formi una specie di conca, che si potrebbe persino chiamare una sinclinale, ai fianchi della quale affiora la serie mineralizzata in fascia molto regolare e spezzata solo da faglie.

Fuori del suddetto blocco, e ad Ovest della placca cretatica del *Maj'e Lugut*, trovasi nei pressi del paese di *Treska* una scaglia piegata, galleggiante sul *Flysch*, è divisa dalle masse ofiolitiche del *Maj'e Lugut* ad un sottile diaframma costituito dal medesimo *Flysch* (oligocenico). La scaglia di *Treska* è composta in maggiore parte da scisti diasprigni, presumibilmente ladinici, fortemente mineralizzati e con intercalazioni di porfirite con nuclei di pirite.

Le strutture metallifere della regione si trovano, come abbiamo già messo in rilievo in precedenza, carreggiate in forma di placche o pieghe sopra il Flysch oligocenico. Le condizioni del profilo permettono anche di valutare gli spessori di questi elementi carreggiati, che in generale non sono molto rilevanti, e tranne il centro di Vithkuq-Rehova-Mali Zi dove esso può essere stimato ad un migliaio di metri, il resto si riduce a poche centinaia di metri. Ciò costituisce un netto contrasto con le imponenti masse nord-albanesi il cui spessore risulta ben più grande, ossia di varie migliaia di metri.

L'evoluzione geologica dei depositi metalliferi in parola comprende non solo i dati riguardanti la mineralizzazione primaria che abbiamo definita come triassica e quella serie di cambiamenti connessi con i piegamenti ed erosioni precedenti l'epoca « Gosau » (Giurese-Cretacico inferiore) ma anche le fasi di erosione del Paleogene. Ciò si riferisce però più all'intera regione con o senza manifestazioni metallifere, che alla sola regione di Vithkuq in particolare. Ricordiamo a tal proposito la frequenza del ciottolame, addirittura metallifero o con evidenti tracce delle mineralizzazioni decomposte, nei depositi del Paleogene e che continuano fino al Neogene recente.

Senza entrare nei particolari della giacitura degli ammassi cupriferi, pei quali molti dettagli trovansi nelle memorie citate di Cechovic, occorre mettere nuovamente in rilievo la forma eccezionalmente regolare del profilo nel quale invece delle imponenti e ripide scaglie della Mirdizia si vede una disposizione strutturalmente ininterrotta dei complessi ignei, piegati in una conca a profilo prettamente sinclinale. In base a queste caratteristiche ed al profilo della placca cretacea « Gosau » è lecito presumere che la formazione definitiva della suddetta struttura sia avvenuta già all'epoca precedente l'erosione e sedimentazione grossolana del basamento di Gosau. I settori metalliferi di Rehova sono stati sicuramente per un lungo tempo esposti all'alterazione superficiale al principio della formazione dei depositi « Gosau »; in altre parole i rapporti tettonici diabasi-Gosau con i piegamenti sono da trattare come un insieme che si è comportato come un elemento relativamente rigido e che è stato carreggiato in forma di placca sopra il Flysch. Mentre nei giacimenti di Puka i piegamenti sono riusciti a distruggere l'omogeneità primaria, questa riuscì a rimanere intatta, o quasi nella zona Rehova-Vithkuq.

Tracce di cromite ho potuto constatare nei pressi di Leskovik e cioè a Vlashova dove essi appaiono, come di solito, connessi con una scaglietta di peridotiti.

IV a) - « *Shpat-Moschopole* ». Il predominio quasi esclusivo delle peridotiti e l'assenza dei complessi diabasici comportano pure l'assenza

delle mineralizzazioni piritose. Però anche le cromiti sembrano assenti, come nell'unità di « Gomsice » della Coltre Mirdita. Non escluderei peraltro la possibilità che mineralizzazioni esistano lungo il versante orientale delle serpentine del Mali Shpatit, dove esse scompaiono sotto la formazione Gosau del Mali Polisit e dove notasi la presenza delle diabasi.

Abbiamo già detto che i presumibili equivalenti delle unità III-IV della Coltre Mirdita o mancano oppure, se sono presenti, giacciono sepolti sotto gli estesi sedimenti terziari dei bacini di sprofondamento tra la vallata dello Shkumbi ed il bacino di Koritza.

V a) - « *Mali Shebenikut* ». Le condizioni geologiche delle unità già tanto analoghe a quelle dell'unità « Drin » (V) sembrano avere con essa una diretta connessione anche per la presenza degli affioramenti cromiferi. Un gruppo di affioramenti è conosciuto nei pressi di Pogradec. Visto peraltro che nel profilo delle profonde incisioni del Mali Shebenikut prevalgono le harzburgiti ritengo assai probabile che anche in questa regione, purtroppo difficilmente accessibile, potrebbero essere rintracciati settori riccamente cromiferi. Tale asserzione mi è stata cortesemente confermata da parte dell'Ing. A. Xega il quale è riuscito ad accertare l'estensione delle peridotiti più grande di quanto indicato da Nawack per la zona di Librash.

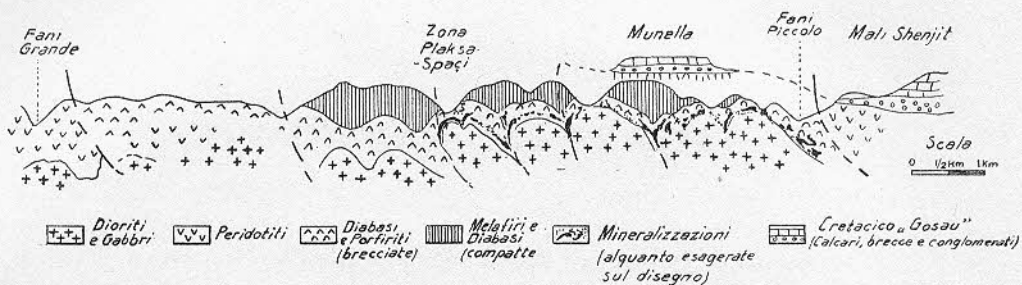
A.I.P.A.

PROFILO SCHEMATICO DELLA REGIONE METALLIFERA DI „MUNELLA,,

W

IN MIRDIZIA

E

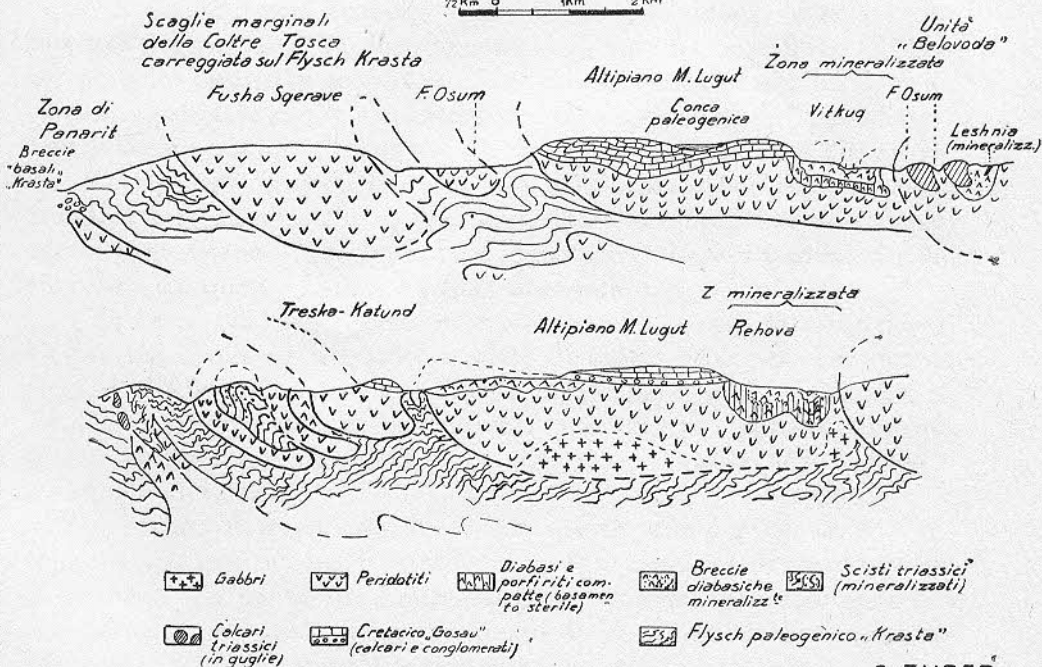


S. ZUBER

Fig. 4.

SEZIONI RIASSUNTIVE DELLA ZONA VITHKUQ - REHOVA

Scala
1/2 Km 0 1 Km 2 Km



S. ZUBER

Fig. 5.

CONSIDERAZIONI PRATICHE

Nella descrizione delle manifestazioni metallifere della Coltre Albanese abbiamo creduto opportuno astenerci dallo svolgere digressioni di indole pratica, dando invece il massimo peso ai nessi geologico-petrografici e strutturali, che legano le mineralizzazioni con le principali unità tettoniche.

Però come conclusione di immediata applicabilità risulta l'assioma che ovunque si constati una più o meno pronunciata omogeneità degli elementi strutturali nello sviluppo delle associazioni diabasiche, ciò è immediatamente accompagnato da ricche e promettenti mineralizzazioni.

Tali mineralizzazioni sono per ora note ed in parte anche esplorate con soddisfacenti prospettive nei pressi di Alessio, nella Mirdizia e nella zona di Vithkuq-Rehova. Purtroppo riguardo alla sfruttabilità dei giacimenti di questo genere debbono rimanere in vigore tutte le obiezioni causate dall'irregolarità della distribuzione degli ammassi metalliferi. Abbiamo pertanto cercato di coordinare i dati esistenti sulla possibilità di arricchimento connesse con le condizioni strutturali, non solo nelle condizioni attuali bensì nella loro evoluzione, fin dall'epoca delle effusioni diabasiche.

Per quanto riguarda le condizioni della ripartizione degli ammassi cromiferi è da rilevare che essi sembrano rimanere intimamente collegati con le unità orientali. Ciò lascia pure intravedere ulteriori possibilità delle ricerche nelle unità « Drin » e « Mali Shebenikut ».

Come in qualsiasi ricerca mineraria, occorre — per lo sviluppo razionale dei lavori — il quadro basilare di indole geologica. Per quanto riguarda l'Albania, questo quadro, dai tempi degli studi di Nopcsa, di Bourcart e di Nowack è divenuto ora alquanto più particolareggiato. Occorrono però ancora, ed occorreranno, nuovi studi e sicuramente si avranno nuovi dati.

Speriamo di avere contribuito con questo lavoro a tali studi e comunque abbiamo cercato di introdurre qualche elemento di coordinazione in problemi già per sè stessi estremamente complessi. Nel caso delle mineralizzazioni albanesi qualunque lavoro di coordinazione risulta indubbiamente anche di notevole importanza pratica.

INDICE DEI DISEGNI

Tav. I - Ricostruzione schematica delle principali unità tettoniche Appennino-Dinariche	Pag. 11
Tav. II - Carta tettonica dell'Albania. (Fuori testo).	
Tav. III - Sezioni geologiche riassuntive dell'Albania. (Fuori testo).	
Tav. IV - Profilo ideale delle condizioni sedimentarie del Terziario Albanese nel loro graduale sviluppo connesso con i movimenti della Coltre Albanese.	» 24

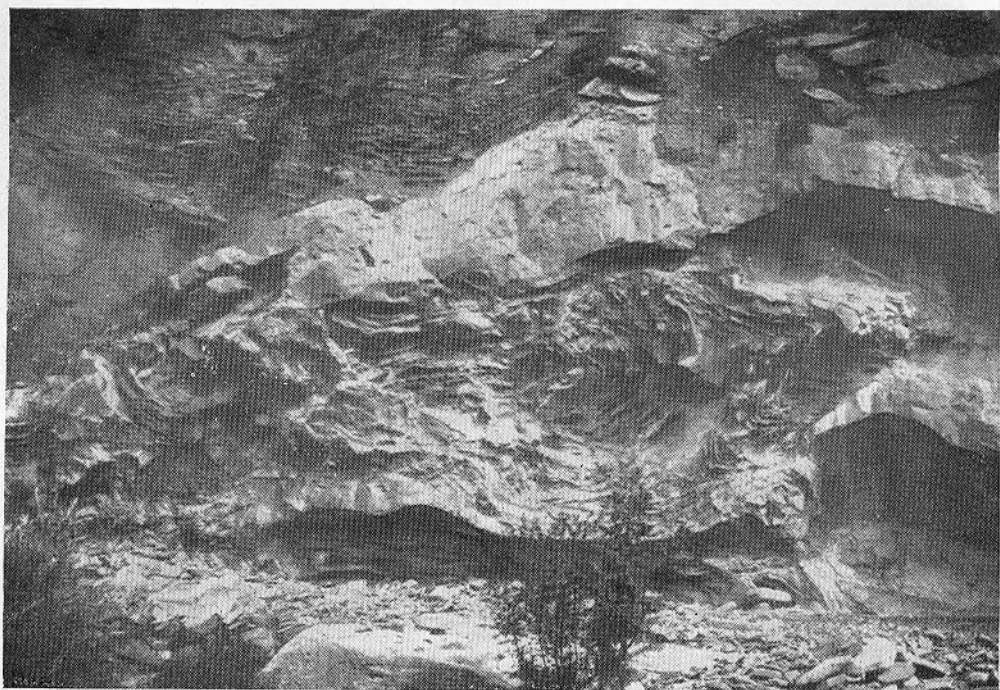
N. B. — Le Tavole II e III sono rilegate da parte.

* * *

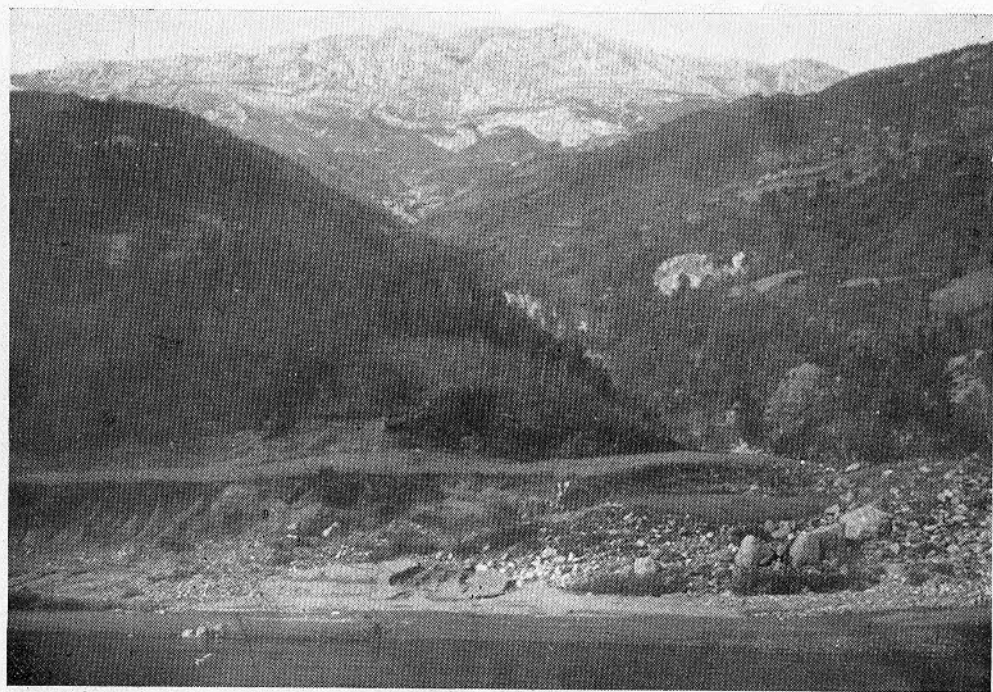
Fig. 1 - Schizzo geologico della « finestra tettonica » di Barmash	Pag. 23
Fig. 2 - Sezioni riassuntive delle unità balcaniche in formazione	» 48
Fig. 3 - Tentativo di ricostruzione delle pieghe balcaniche in movimento al principio dell'Oligocene	» 48
Fig. 4 - Profilo schematico della regione metallifera di « Munella » in Mirdizia	» 58
Fig. 5 - Sezioni riassuntive della zona Vithkuq-Rehova	» 58

ELENCO DELLE FOTOGRAFIE

- 1) Contatto tra il Flysch semiautoctono e quello carreggiato dell'unità « Frasheri ». Ogrenj (Albania Meridionale).
- 2) Alpi Albanesi (gruppo di Maj'e Radohines) vista dal Sud.
- 3) Drin visto dall'alto tra Raja e Fierza.
- 4) Piega principale di Cukali vista sul Drin.
- 5) Gola del Drin nel Cukali.
- 6) Massiccio Cukali dal Nord-Est.
- 7) Conglomerato basale del Flysch « Krasta » (Albania Meridionale).
- 8) Catena del Flysch « Krasta » ad Est delle montagne di Tirana.
- 9) Catena dell'Ostrovitza in Albania Meridionale.
- 10) Accavallamento marginale dei calcari triassici sul Flysch a Vau Dejs sul Drin.
- 11) Zona a scaglie dell'alta valle del torrente Gomsjci, ad Ovest di Puka.
- 12) Guglie triassiche ad Ovest del Maj'e Lugut (Albania Meridionale - Regione di Koritza).
- 13) Guglia di calcari supatriassici ad Ovest da Vithkuq (Albania Meridionale).
- 14) Massiccio carreggiato del Mali Zi (Vithkuq) visto dal Sud.
- 15) Contatto tra la zona delle guglie dell'Unità « Belovoda » ed il b'occo di Maj'e Lugut nei pressi di Vithkuq.
- 16) La zona delle guglie a Nord di Vithkuq.
- 17) Zona delle guglie tra il Gramos ed il Bacino di Koritza.
- 18) Altipiano di Maj'e Lugut visto dall'Ovest.
- 19) Guglia triassica incuneata frammezzo alle tufti e diabasi brecciate nella zona marginale ad Ovest di Vithkuq.
- 20) Altipiani nei pressi di Steblev ed a Nord del Mali Shebenikut.
- 21) Lago di Presba dal Sud.
- 22) Altipiano Mali Shenjit a Nord di Oroshi (Albania Settentrionale).
- 23) Sbocco delle gole del Ljumi Iballies (Albania Settentrionale).
- 24) Veduta generale del Massiccio di Krraba nell'Albania Settentrionale.
- 25) Mali Kunoës visto dall'Ovest.
- 26) Un massiccetto di gabbri decomposti tra le diabasi brecciate nei pressi di Bicaj (Puka).
- 27) Maj'e Csikes nelle montagne di Shpat a Sud di Elbassan.
- 28) Peridotiti con nuclei di gabbri sul versante sud-orientale del gruppo Mali Zi nella zona di Vithkuq.
- 29) Insenatura orientale della pianura di Koritza.
- 30) Vallata del Drin a Vau Spasit.
- 31) Burrone a sud di Vau Spasit sul Drin.
- 32) Qafa Malit.
- 33) Vallata del Fani Grande nei pressi di Sheshan.
- 34) Munella vista dal Sud, dai dintorni di Oroshi in Mirdizia.
- 35) Accampamento nella vallata del Fani Piccolo nei pressi di Preps (Mirdizia).
- 36) Colline e montagne tra Mahalla'e Eper e Zogaj nella zona ad est di Tropoj.



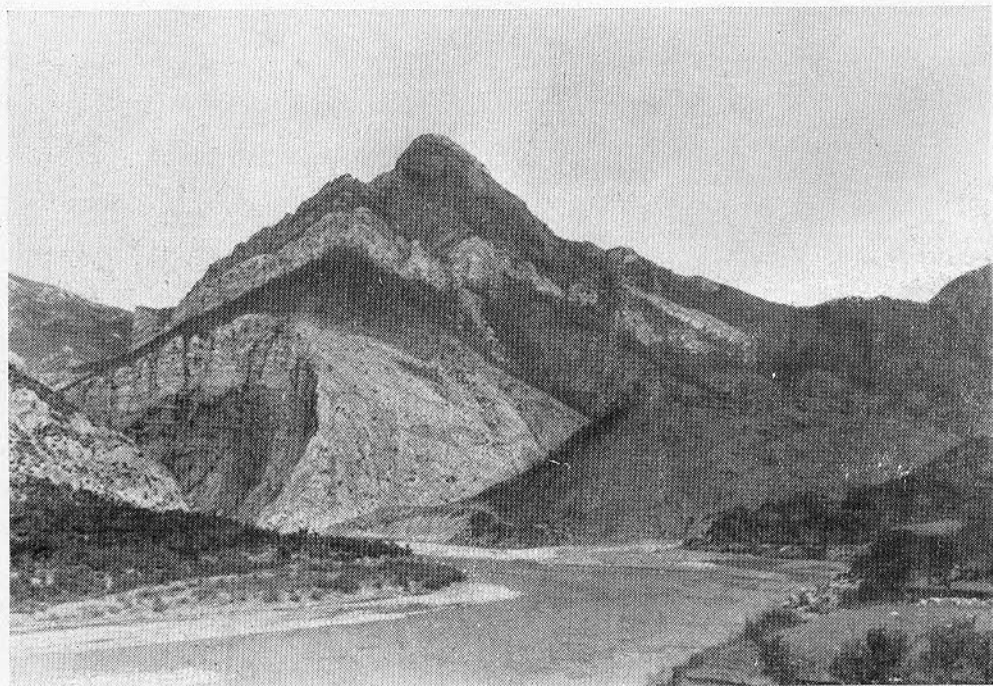
Fot. 1). Contatto tra il Flysch semiautoctono e quello carreggiato dell'unità « Frasherj », a Ogrenj (Albania Meridionale). Il contatto si distingue per la presenza di intense contorsioni mentre tanto il basamento (Flysch autoctono) che si vede in basso, quanto gli elementi sovrastanti, in alto, hanno andamento molto più pianeggiante. Lo spessore del contatto tormentato è nei margini di 1-10 metri.



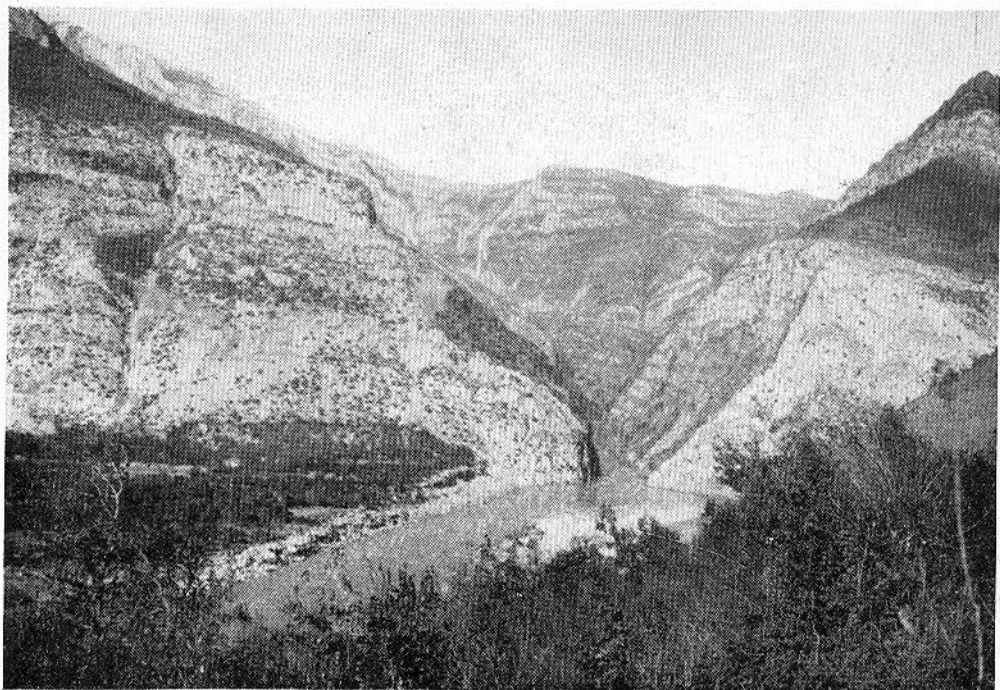
Fot. 2). Alpi Albanesi (gruppo di Maj'e Radohines) vista dal Sud. Primo Piano: scisti « Giani » (Flysch metamorfosato delle Alpi Albanesi - equivalente del Flysch « Krasta ») affioranti nella vallata del Drin. In fondo: catene della potente serie mesozoica carreggiata, però ad andamento pianeggiante. Nei solchi delle vallate in fondo, affiorano il Triassico e scisti paleozoici.



Fot. 3). *Drin visto dall'alto tra Raja e Fierza*. Zona di contatto tra le Alpi Albanesi e la Coltre Mirdita. Primo piano: Scisti «Gjani» inferiori a placche di calcari. L'ansa del fiume, nel fondo, solca i terreni carreggiati della coltre Mirdita. Alla sinistra zona peridotitica ed alla destra zona a scaglie di Iballia - Apripa e Keq (scisti infra - e mesotriassici con rocce eruttive).



Fot. 4) *Piega principale di Cukàli vista da Kumana sul Drin*. Calcari mesozoici regolarmente piegati, che si immergono sotto il mantello del Flysch «Gjani» pieghettato, caratteristico in questo luogo per la presenza di *venette di realgar*. A destra in altro scorgonsi le scaglie dei complessi ofiolitici della Coltre Mirdita.



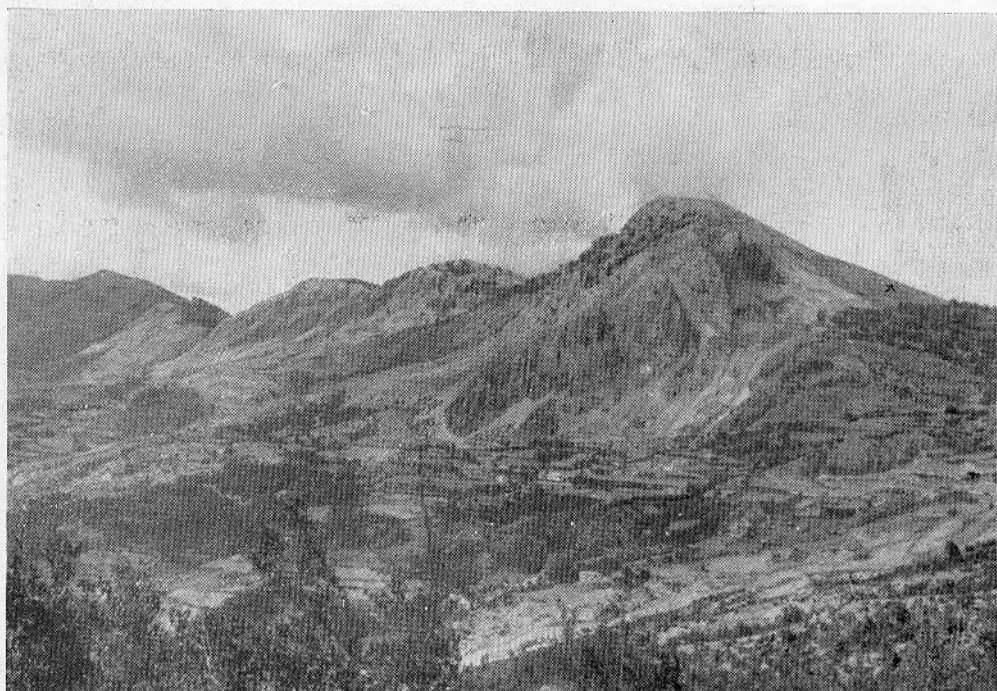
Fot. 5) *Gola del Drin nel Cukali*. Nel fondovalle si osserva la piega marginale (V. fot. 4) mentre nelle alture appaiono altre pieghe della stessa unità Cukali.



Fot. 6). *Massiccio Cukali dal Nord - Est*. Il piano anteriore è occupato dal Flysch Gjani. La montagna, composta dagli elementi giuresi e cretaci, tra cui alcuni complessi variegati, presenta il lato settentrionale delle pieghe delle fotografie 4 e 5.



Fot. 7). *Conglomerato basale del Flysch « Krasta » a Panarit (Albania Meridionale). Scaglia del conglomerato a grandiosi blocchi staccata assieme a guglie ofiolitiche ed accavallata sul Flysch della medesima unità « Krasta ».*



Fot. 8). *Catena del Flysch « Krasta » ad Est delle montagne di Tirana, situata a Nord del Mali me Gropë e ad Ovest del Bacino del Mati. A sinistra negli avvallamenti vedonsi scaglie di elementi teneri dei bassi piani Krasta. La catena è composta dai complessi calcarei medi della serie « Krasta »; a destra (x) affiorano piani superiori grossolani della serie. In fondo a sinistra trovansi i contatti degli scisti Krasta con le masse ofiolitiche del Mali Skanderbegut, tra Kruja e Borell.*



Fot. 9). *Catena dell'Ostrovitza in Albania Meridionale.* In fondo si profila la catena composta da tutti i piani del Flysch « Krasta », mentre nel piano anteriore affiorano i calcari turoniani della serie Gosau in avanzi di placche una volta più estese. Essi poggiano sui complessi diabasici più o meno friabili. Le grandi guglie in fondo sono triassiche; esse « galleggiano » assieme agli elementi ofiolitici, sulle pieghe del Paleogene.



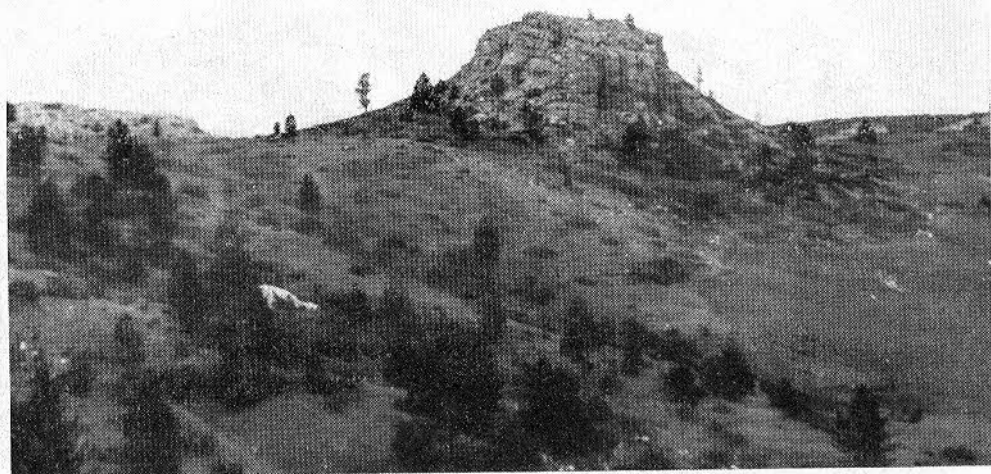
Fot. 10). *Accavallamento marginale dei calcari triassici sul Flysch a Vau Dejs sul Drin nei pressi di Skutari.* Il Flysch si riconosce sul fianco della montagna.



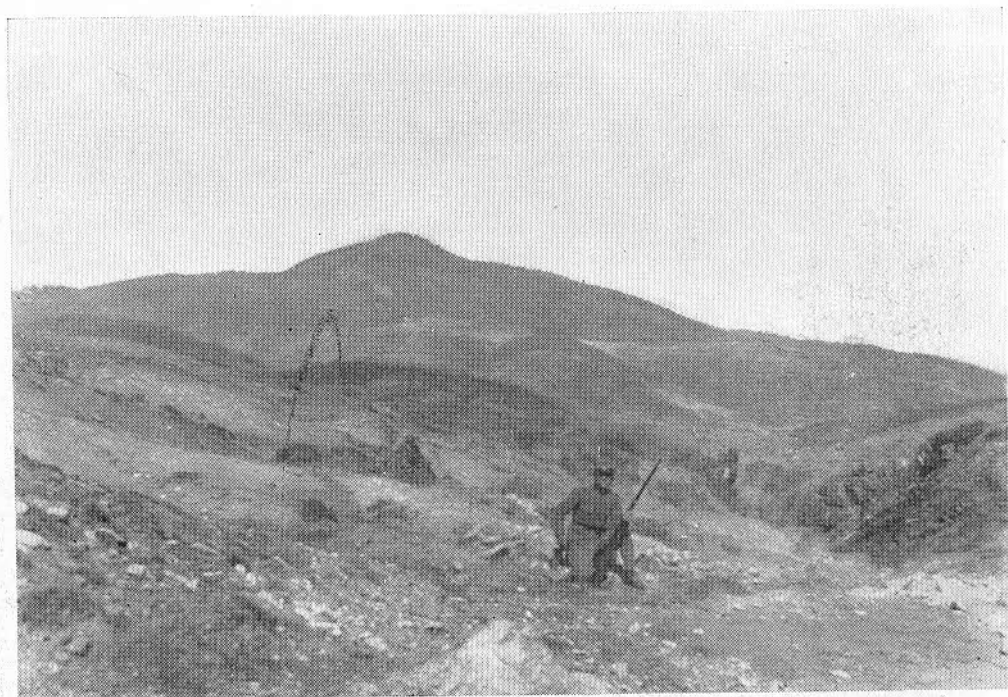
Fot. 11). Zona a scaglie dell'alta valle del torrente Gomsici, ad Ovest di Puka. Le scaglie accavallate verso Ovest (a sinistra) sono composte dai seguenti elementi: 1) Peridotiti (vvv) ricoperte da elementi diabasici con delle piccole guglie di calcari e di scisti infratriassici (vv). 2) La destra del paesaggio è occupata da un complesso di scaglie con scisti infratriassici (v) in prevalenza e con guglie di calcari. Non vi mancano, però in via alquanto subordinata, elementi diabasici.



Fot. 12). Guglie triassiche ad Ovest del Maj'e Lugut. (Albania Meridionale regione di Koriza). Le guglie di calcari assieme con lembi di elementi ofiolitici « galleggiano » sul Flysch (Krašta) il quale affiora ovunque si vedono sulla fotografia i declivi pianeggianti. Non mancano fra le guglie elementi dei calcari cretaci a facies di Gosau.



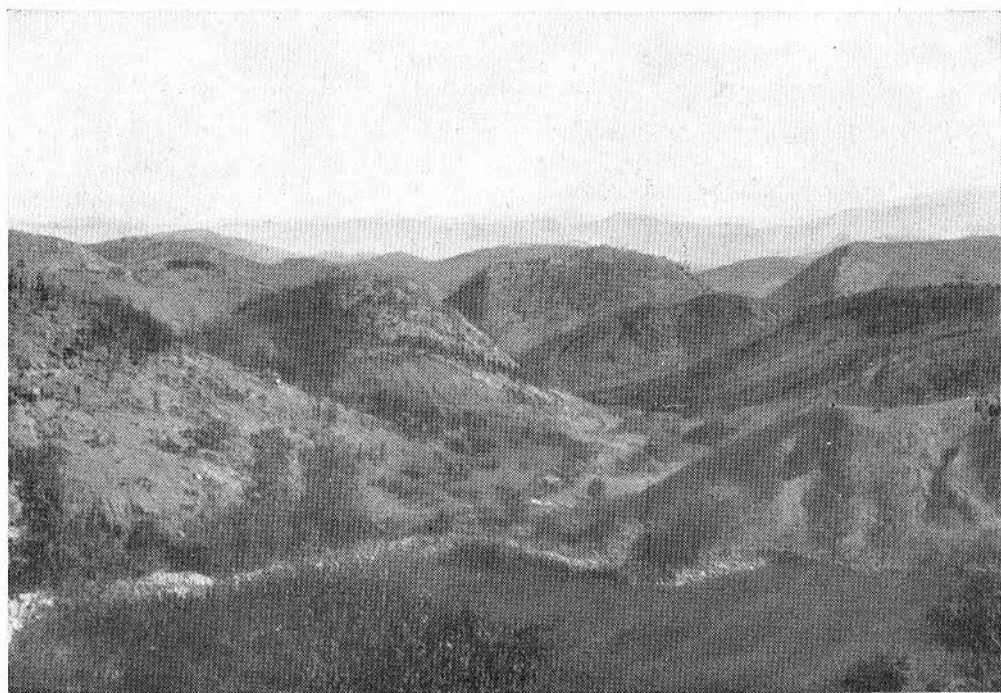
Fot. 13). *Guglia di calcari supratriassici ad Ovest da Vithkuq (Albania Meridionale).* I calcari divisi da sottili lembi di serpentina laminata poggiano direttamente sulle pieghe del flysch « Krasta » rappresentato in questa località dai suoi elementi superiori (Oligocene - Eocene superiore).



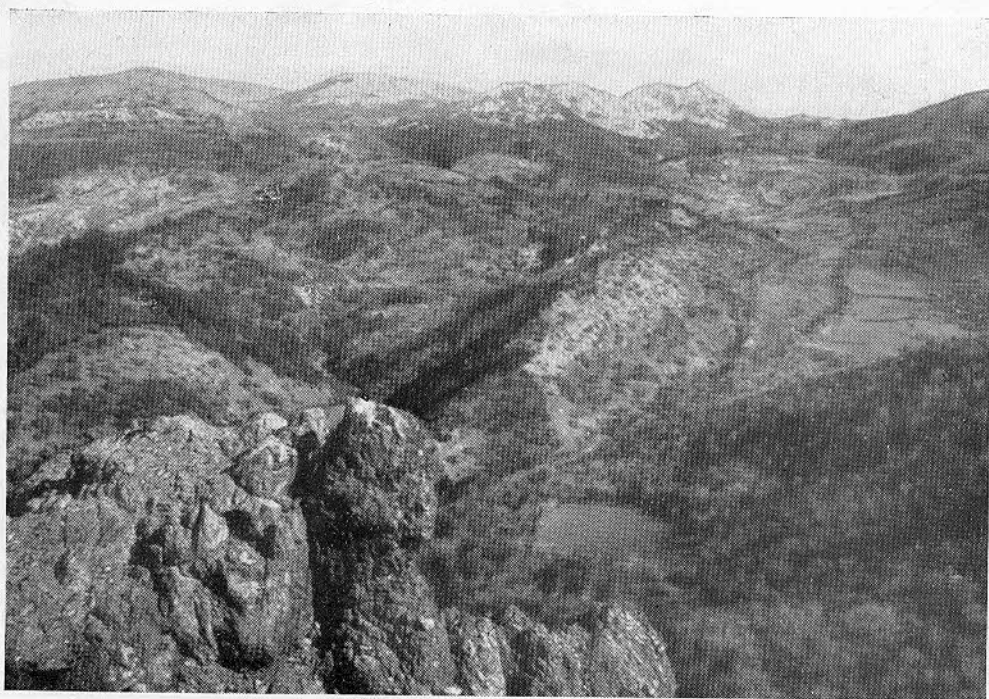
Fot. 14). *Massiccio carreggiato del Mali Zi (Vithkuq) visto dal Sud.* La serie ofiolitica si profila nel fondo (peridotiti in prevalenza con nuclei di gabbri ed a destra con diabasi). Nel piano anteriore dove il gendarme segna la striscia del contatto, si vedono le serpentine laminare giacenti sul Flysch supracenico persino in spalmature di spessore talvolta di pochi decimetri. Tali affioramenti si collegano con la massa principale ofiolitica del Mali Zi.



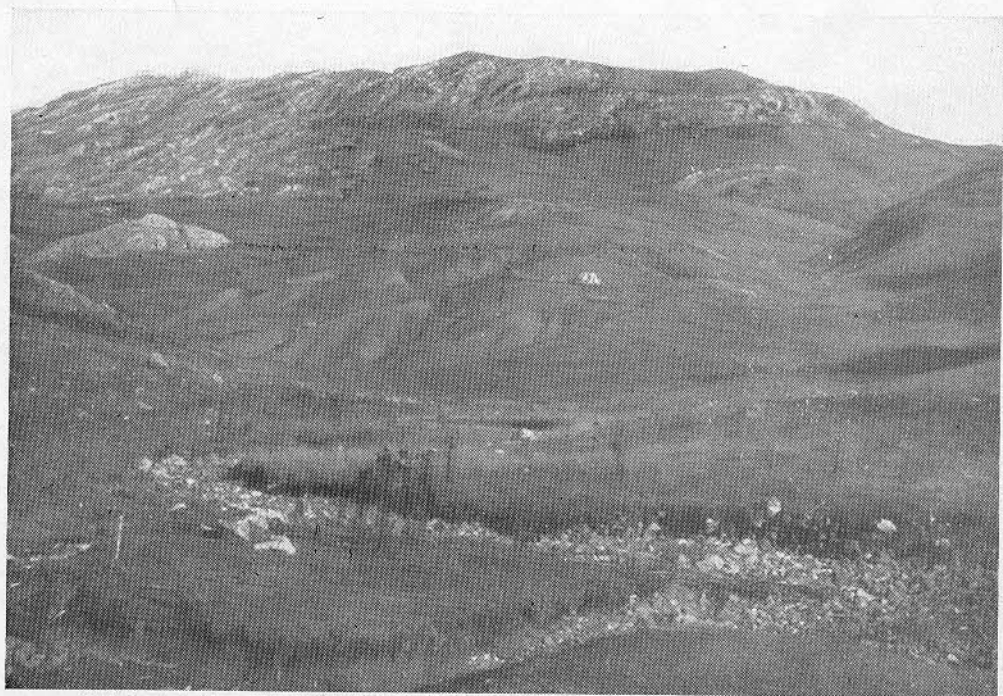
Fot. 15). Contatto tra la zona delle guglie dell'Unità « Belovoda » ed il blocco di Maj'e Lugut nei pressi di Vithkuq. A sinistra vedonsi calanchi incisi nelle rocce diabasiche brecciate, sormontate da placche calcaree del Cretacico « Gosau ». A destra sporgono guglie di calcare triassico con nuclei di ofioliti (serpentine e diabasi).



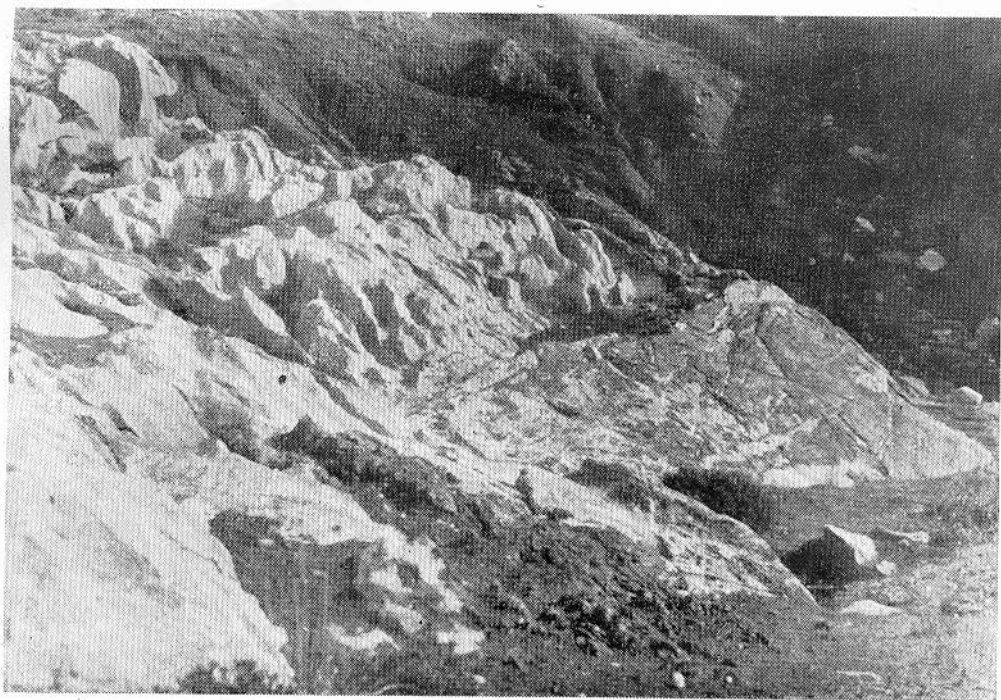
Fot. 16). La zona delle guglie a Nord di Vithkuq. Calotte di calcari supradiassici con ofioliti sottostanti. Sullo sfondo si profilano le montagne di Koritza.



Fot. 17). *Zona delle guglie tra il Gramos ed il Bacino di Koritza.* Placche di conglomerati basali del Flysch Krasta (v. fot. 7) visibili nel primo piano e nel centro, con nuclei ofiolitici sottostanti. Le vallate pianeggianti corrispondono agli affioramenti del Flysch. Il medesimo Flysch porta calotte « galleggianti » di calcari triassici e lembi di serpentine carreggiate sopra il Paleogene.



Fot. 18). *Altipiano di Maj'e Lugut visto dall'Ovest.* Le alture sono occupate dai calcari cretaci « Gosau » piegati al margine occidentale dell'unità e parzialmente carreggiati sul Flysch che affiora per tutto il versante. Nel Flysch sporgono lembi di calcari triassici (v. fot. 12) e di serpentine. Le serpentine, fortemente lamine, si intercalano localmente (a destra) tra i calcari dell'altipiano ed il Flysch, collegandosi direttamente a Sud - Est con massiccio ofiolitico del Mali Zi (v. fot. 14).



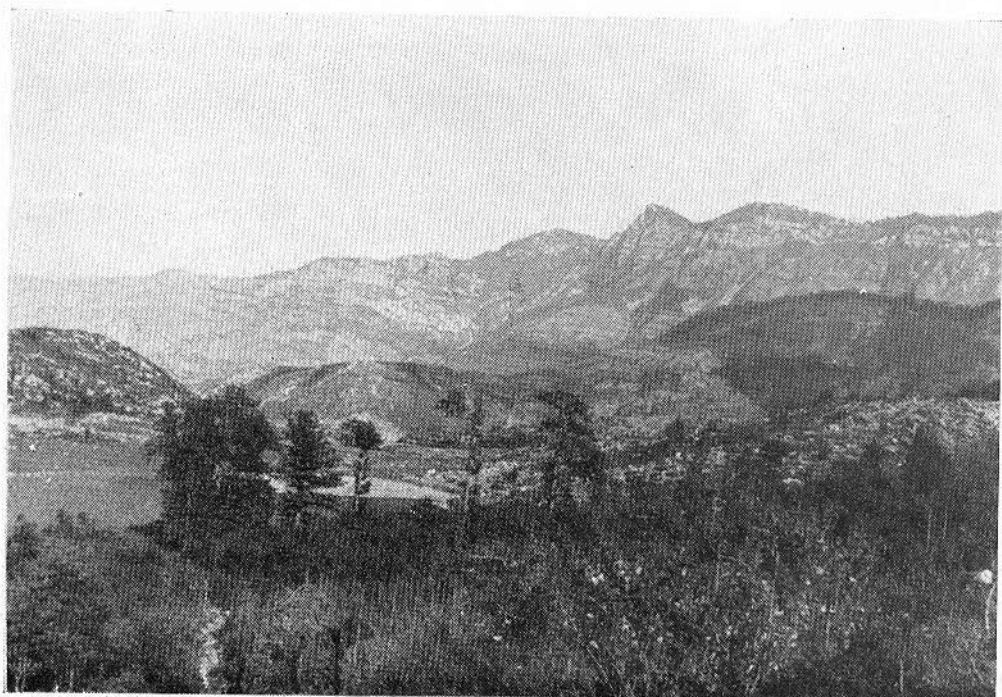
Fot. 19. *Guglia triassica incuneata* frammezzo alle tufiti e diabasi brecciate nella zona marginale ad Ovest di Vithkuq. Ai contatti del calcare supradiassico con le diabasi si osservano lievi mineralizzazioni.



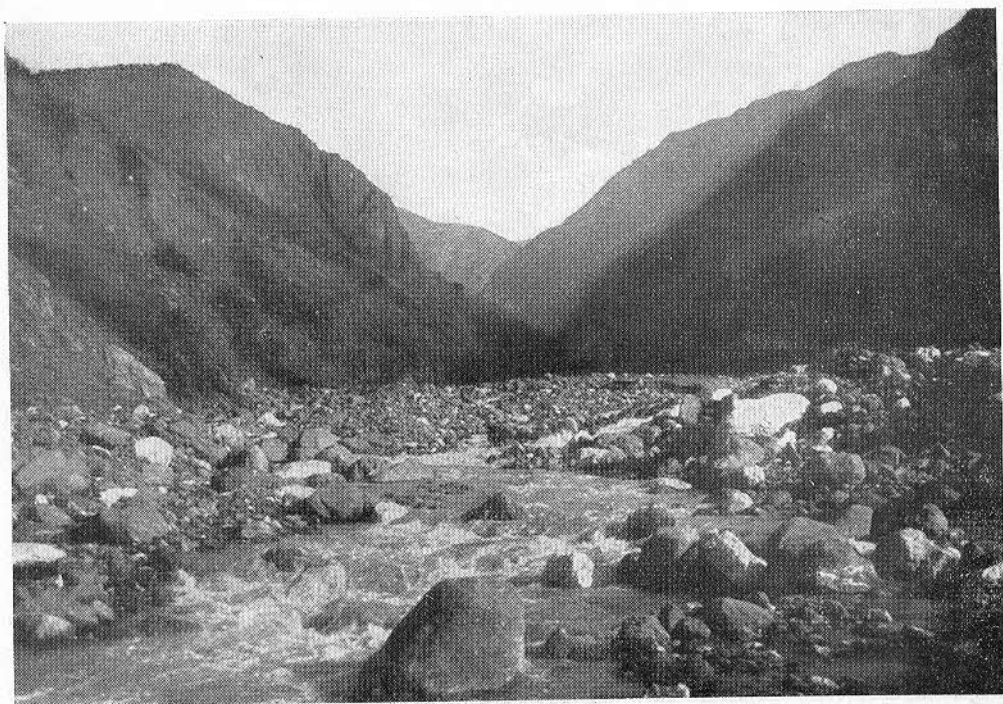
Fot. 20). *Altipiani nei pressi di Steblev ed a Nord del Mali Shebenikut*. Complessi meso- ed infratriassici scistosi, con intercalazioni di rocce ofiolitiche, sormontati da calcari supradiassici.



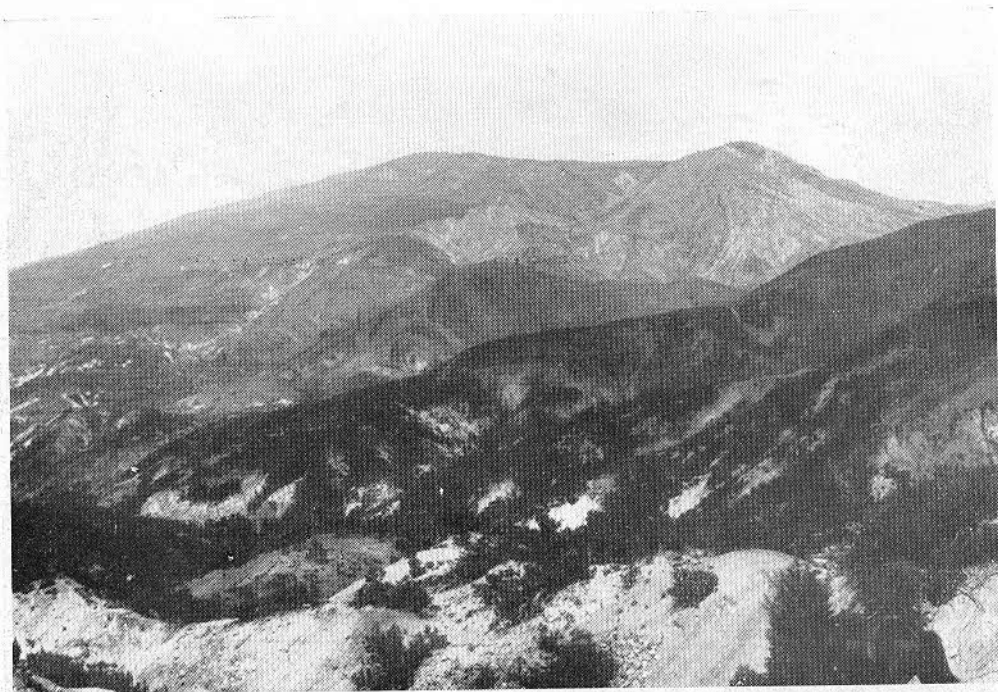
Fot. 21). *Lago di Presba dal Sud*. A sinistra calcari supracretacici « Gosau » piegati ed in fondo a destra masse cristalline della Nerecka Planina (Peristeri) delle unità macedoni del gruppo Pelagonia.



Fot. 22). *Altipiano Mali Shenjit a Nord di Oroshi (Albania Settentrionale)*. Cretacico a facies di Gosau nel suo massimo sviluppo. Potenti placche di calcari a Rudiste sovrastanti i complessi infracretacici fossiliferi a facies di Flysch ed i conglomerati di trasgressione infracretacica.



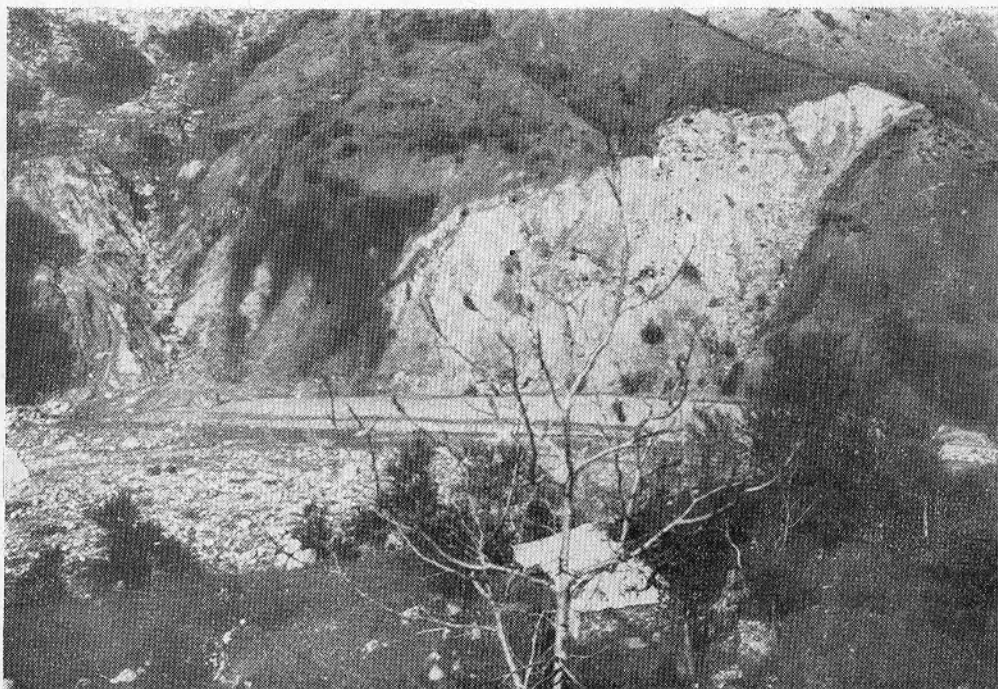
Fot. 23). *Sbocco delle gole del Ljumi Iballies (Alb. Settentrionale). A sinistra lembi del F'ysh Gjani situato tra la Coltre Albanese ed il Cukàli (v. fot. 4-6) e subito accanto un contatto di accavallamento delle masse peridotitiche, carreggiate sopra il Cukàli.*



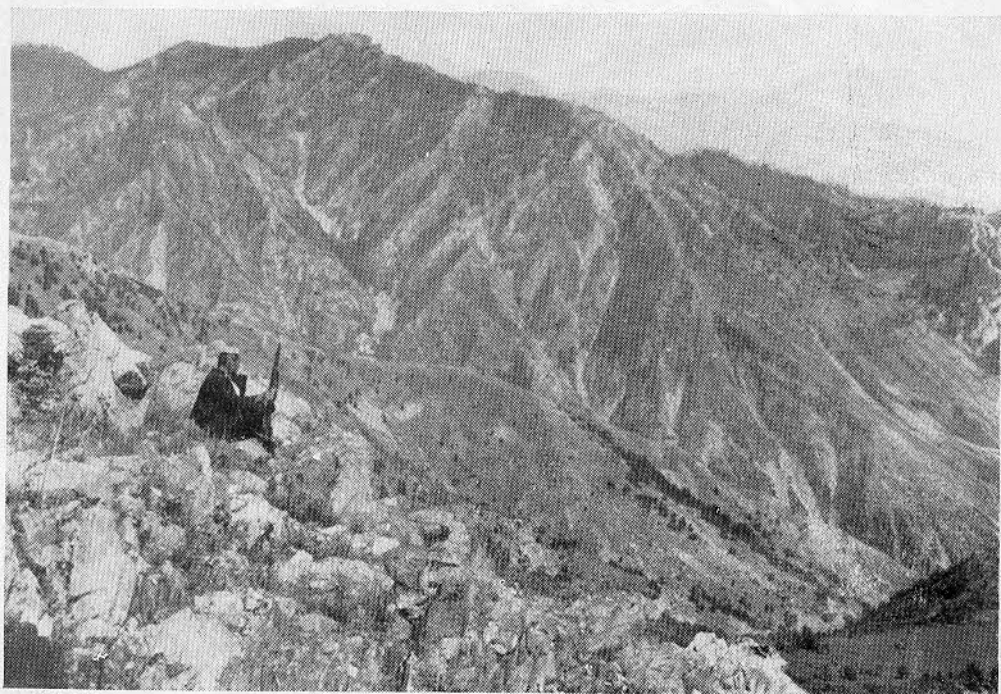
Fot. 24). *Veduta generale del Massiccio di Krraba nell'Albania Settentrionale. Nel piano anteriore e nel fondo a sinistra, vedonsi ca'anchi biancheggianti nei nuclei di gabbri decomposti. Le alture di Krraba in fondo (a sinistra) sono occupate da masse peridotitiche ed a destra (Mali Kunoresh) da diabasi e melafiri. Nel centro in fondo trovansi le mineralizzazioni di Nrell-Kabashi.*



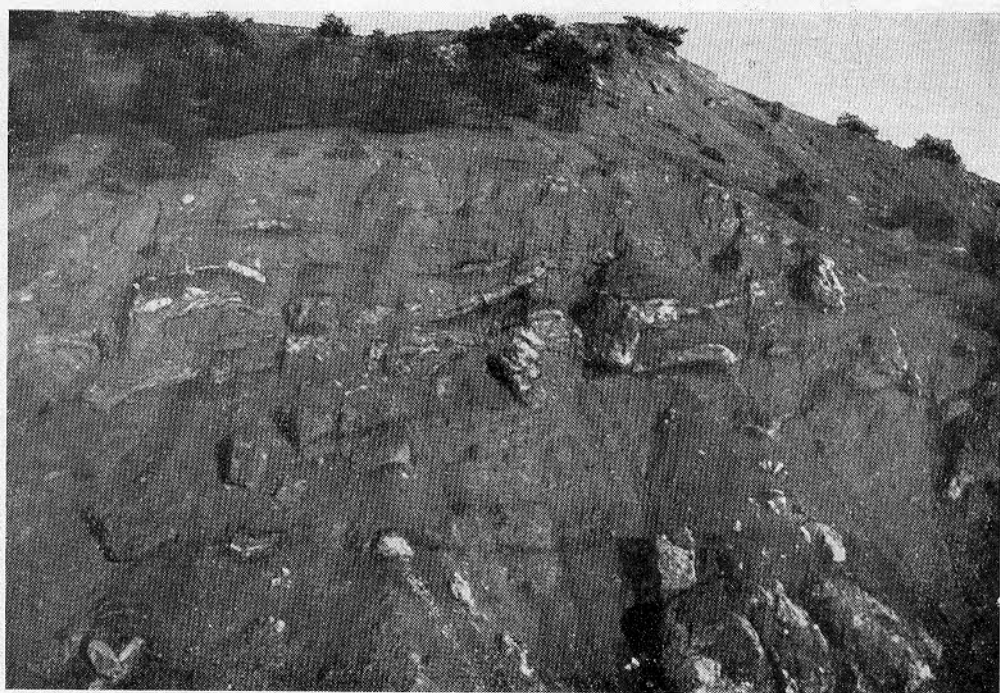
Fot. 25). *Mali Kunores visto dall'Ovest* (v. fot. 24). A sinistra diabasi brecciate con nuclei di gabbri e di serpentine ed a destra melafiri e diabasi massicce.



Fot. 26). *Un massiccetto di gabbri decomposti tra le diabasi brecciate nei pressi di Bicaj (Puka)*. A sinistra del principale nucleo si vedono nuclei simili però di piccole dimensioni.



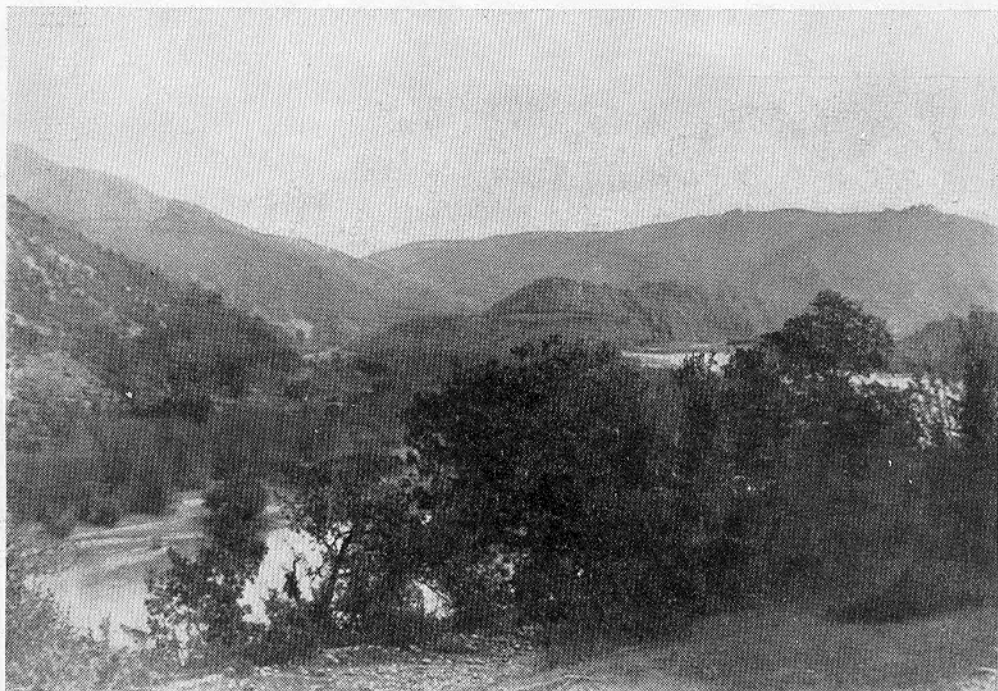
Fot. 27). *Maj'e Cikes* nelle montagne di *Shpat* a Sud di *Elbassan*. Accavallamento delle masse esclusivamente peridotitiche sopra il *Flysch* visibile nei calanchi a destra.



Fot. 28). *Peridotiti* con nuclei di *gabbri* sul versante sud-orientale del gruppo *Mali Zi* nella zona di *Viithkuq*.



Fot. 29). *Insenatura orientale della pianura di Koritza*. Primo piano: scisti infratriassici variegati con rocce ofiolitiche, sormontati da lembi di calcari triassici. In fondo: massiccio peridotitico di Koritza, ricoperto da placche trasgressive oligo-mioceniche. La pianura è occupata principalmente dai depositi inframiocenici marini, ricoperti da quelli supra-miocenici e pliocenici lacustri.



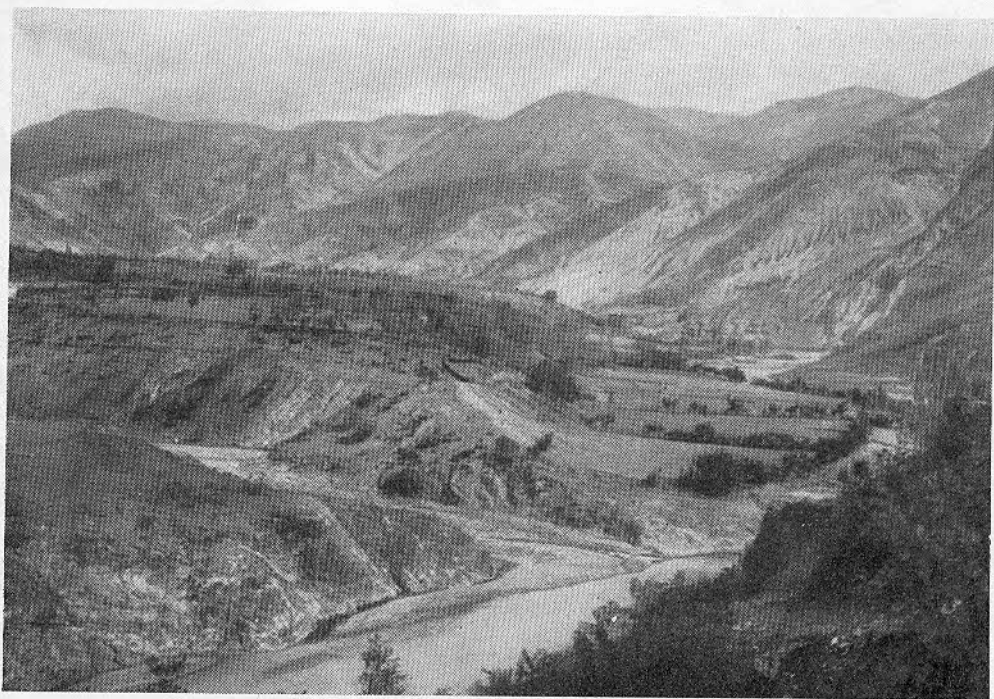
Fot. 30). *Vallata del Drin a Vau Spasit*. Zona del dominio quasi esclusivo degli elementi diabasici sovrastanti ai nuclei di gabbri e di dioriti. Solo in fondo a destra affiorano le peridotiti in masse compatte. I dirupi nel centro del quadro rivelano la presenza di brucioni dovuti agli ammassi di piriti.



Fot. 31). *Burrone a sud di Vau Spasit sul Drin*. Brucioni piritiferi nelle diabasi e nelle tufiti alterate. Vi si distingue una quasi stratificazione delle rocce.



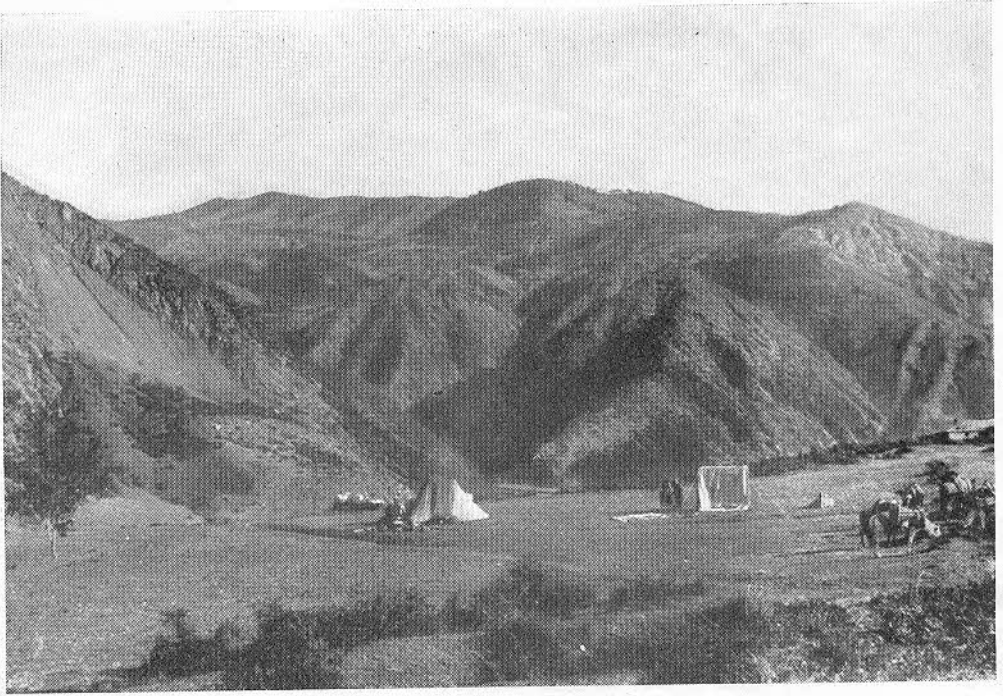
Fot. 32). *Qafa Malit*. Montagne sopra il valico della mulattiera Puka-Vallata del Drin. brucioni (xxx) di piriti e di calcopiriti nelle diabasi alterate e brecciate.



Fot. 33). *Vallata del Fani Grande nei pressi di Sheshan.* I dirupi a sinistra, sul fiume, segnano l'orlo del massiccio di gabbri compatti. I calanchi nel fondo solcano nuclei di gabbri decomposti, sormontati da potenti masse di diabasi, spesso mineralizzate ai contatti con i suddetti gabbri.



Fot. 34). *Munella vista dal Sud, dai dintorni di Oroshi in Mirdizja.* Primo piano: calcari cretaci Gosau del Mali Shenjit (v. fot. 22). La medesima formazione Gosau con potenti conglomerati basali, forma la placca della Munella visibile in fondo. Nei burroni del gruppo Munella affiorano: dioriti e gabbri distinguibili pel color chiaro nei fondivalle. Essi sono ricoperti da diabasi brecciate con frequenti e cospicue mineralizzazioni. I dirupi delle alture segnano la presenza dei melafiri massicci.



Fot. 35). *Accampamento nella vallata del Fani Piccolo nei pressi di Rreps (Mirdizia). Nel centro vedesi l'entrata nelle gole di Plaksa, zona delle principali mineralizzazioni del gruppo Munella (v. fot. 34). Numerosi ed estesi brucioni esistono nei burroni a destra.*



For. 36). *Colline e montagne tra Mahalla'e Eper e Zogaj nella zona ad Est di Tropoj. Nel primo piano, solcato dalla mulattiera, vedesi un ricco affioramento di cromite nelle harzburgiti. L'albanese a destra indica col martello un blocco di cromite compatta.*