

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCC.
1903

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XII.

2° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1903

L'acqua di cristallizzazione viene dimostrata scaldando la sostanza secca prima pesata, a 150° e facendo varie pesate fino ad ottenere un peso sensibilmente costante.

Prima pesata	gr. 0,1456
Ultima "	" 0,1381
	0,0075

che ci rappresenta l'acqua di cristallizzazione.

	Trovato ‰	Calcolato ‰
H ² O	5,15	4,71

Azione della potassa sull'amide tritiodifenilacetica. — A grammi 2,55 di tritiodifenilacetamide spapolata in acqua si sono aggiunti cm.³ 26,8 di KOH N in modo che ad una molecola d'amide ne corrispondano quattro di KOH: scaldando a bagno maria l'amide si scioglie con sviluppo d'ammoniaca ed il liquido si colora in giallo.

Aggiungendo quindi HCL si ha sviluppo di H²S., il liquido diviene latiginoso; compare un olio che estratto con etere si è identificato per acido *tiofenilacetico*, dal quale si arriva ugualmente al *ditiodifenilacetico* per mezzo del cloruro ferrico.

L'alcali caustico agisce sullo zolfo di questa amide non meno facilmente che sul gruppo amidico; infatti aggiungendo metà della potassa calcolata, si ha sempre l'azione contemporanea sul gruppo amidico e sullo zolfo, onde rimane una parte d'amide indisciolta e perfettamente inalterata.

Il fatto di ottenere nella stessa maniera anche dalla tritiodifenilacetamide acido *tiofenilacetico*, dimostra che la struttura molecolare di essa è perfettamente simile a quelle del *tritiodifenilacetico*, e bisogna quindi escludere che nella reazione di questa amide chetonica con l'idrogeno solforato, si possa avere un aggruppamento del tipo delle comuni tioamidi: CSNH².

Geologia. — *Il Flysch del Montenegro sud-orientale.* Nota II⁽¹⁾ del dott. ALESSANDRO MARTELLI, presentata dal Socio C. DE STEFANI.

Le alture che delimitano la zona scistosa del Montenegro orientale da quella carsica più ad occidente, sono costituite da strati mesozoici la cui direzione è da nord-nord-ovest a sud-sud-est. La carta geologica del Hassert, la quale per ciò che riguarda il territorio intorno a Rikavac completa quella del Tietze secondo le vedute di questo geologo, mette in diretto contatto le formazioni scistose segnate come strati di Werfen e come paleozoiche con quelle del calcare triassico. Vedremo più avanti che ciò non si verifica sempre, tant'è vero che in alcuni punti, come pure per esempio presso Jablan dove tutti i visitatori sono passati osservando il distacco fra la zona carsica dei Bratonožići e quella

(1) V. pag. 166.

scistosa ricca di praterie e di foreste, gli scisti arenacci segnati come strati di Werfen sono in immediata sovrapposizione a calcari ippuritici e non sotto-stanti a calcari triassici. Intanto, senza indugi dirò che i risultati delle mie osservazioni non mi consentono di condividere l'opinione dei geologi i quali prima di me hanno visitato questa regione, giacchè mentre per essi, in base più che altro ai criteri litologici, le estese formazioni scistose del Montenegro sud-orientale rappresentano tutte per la più piccola parte gli strati di Werfen e per la maggiore il Paleozoico, io credo invece, per quanto brevemente verrò esponendo, che nel territorio fra l'inizio del versante pontico e le pendici occidentali inferiori del rilievo del Kom, esse debbano riferirsi al *flysch* dell'Eocene superiore. Il complesso ricco di forme litologiche si estende, com'è noto, anche più ad est, ma qui intendo solo di parlare della zona segnata come paleozoica, e compresa fra la linea di confine sud est del principato, il Velo polje, il Kurlaj, e il torrente Opašnica. Non escludo quindi che terreni paleozoici possano effettivamente trovarsi più ad oriente dove ancora non vennero estese le mie ricerche.

Sarebbe superfluo riportare qui ciò che riguardo alla presenza del Paleozoico e alla sua estensione in questo lembo del paese dei Kući hanno pubblicato Baldacci, Hassert e Vinassa seguendo l'erroneo riferimento del Tietze. Ricorderò solo che i predetti geologi hanno visitato rapidamente questa località, e che all'infuori di talune analogie litologiche con il Paleozoico di altre regioni, essi non hanno trovato nessun dato paleontologico che avvalorasse un tale riferimento.

Una permanenza maggiore ed un più attento esame delle condizioni stratigrafiche fra la zona carsica e quella scistosa, come pure dei rapporti fra gli scisti ed i calcari che affiorano sulle cime delle alture, mi hanno impedito di scambiare per paleozoiche formazioni di quel tipico *flysch* che è pure tanto esteso nella regione balcanica.

Veniamo senz'altro all'esposizione dei fatti.

Il Tietze dice che l'estensione del Paleozoico sembra limitato a nord-est del principato e che sembra continuare fin verso la vicina Albania nei dintorni di Plava e di Gusinje. Senonchè in una escursione sui monti della Maja Ljnersit in tribù di Klementi (Albania settentrionale) discesi verso oriente nel versante albanese del Zem Selçit, ed osservai che gli strati cretacei ricoprenti i fianchi della triassica Maja Ljnersit sono nella parte inferiore della serie identici a quelli che si ritrovano ad occidente dell'ellissoide dello Žijovo e nella superiore rappresentano una continuazione del Turoniano di Greča; e constatata inoltre che tali assise cretacee servono di base alla zona degli scisti, la quale, ricca di praterie e di foreste, si estende nella valle della Vermoša e quindi necessariamente ai dintorni di Gusinje, dove, com'è noto, nessun naturalista è ancora potuto giungere.

Le formazioni scistose della Vermoša si sovrappongono dunque al calcare cretaceo e senza interruzione continuano nella Skrobotuša e più oltre ancora, sempre in continuazione diretta come io stesso ho constatato, fra il Maglič, il Planinica, il Kurlaj e i dintorni occidentali del Kom.

Le alture che coronano a sud la cavità profondamente erosa in fondo alla quale trovasi il lago di Rikavac, risultano essenzialmente di calcare triassico i cui strati, in continuazione di quelli di Vila, sono inclinati fortemente a nord-est, mentre quelle sopra al lago a settentrione sarebbero riferibili alla Creta, giacchè il calcare di Sboriste e del Subi vrh con i quali sono in diretto collegamento, non possono, come vedremo, lasciare dubbi sulla loro età.

Le argille scistose rosse, gialle, turchinicie e verdastre, e gli strati di arenaria micacea che fortemente disturbati sporgono a metà del lago, sono ritenuti dall'Hassert e dal Vinassa come strati di Werfen. Il loro carattere anche litologico non ci sembra però tale e se in altre località del Montenegro gli strati di Werfen segnano un orizzonte bene distinguibile, questi invece ci si presentano pure con gli stessi caratteri nei terreni che gli autori hanno ascritto al Paleozoico. Anche la posizione di queste arenarie non è tale da giustificare un riferimento al Trias inferiore perchè sebbene ricolmino il fondo e si stipino nella parte più bassa della conca di Ricavac, pure si riconosce senza difficoltà che la gamba dell'anticlinale osservato pure dal Vinassa e che fa parte dell'affioramento triassico più sopra circoscritto, fortemente s'immerge a nord-est rimanendo sottostante ad ogni altra formazione di questa località.

Del resto, salendo dal lago a Širokar si vede, e anche Vinassa lo ha osservato, che sotto a questi strati arenacei creduti di Werfen e sottoposti altimetricamente ma non tectonicamente ai calcari che fra di essi affiorano sulle alture, si trovano subito altri scisti che, paleozoici per gli altri, sono invece formazioni che fanno parte di quello stesso *flysch* al quale queste arenarie piuttosto calcarifere e con frequenti impronte vermiformi pure appartengono. A sud di Širokar, sopra al bacino del lago di Rikavac, si vede chiaramente che il calcare delle alture non si sovrappone agli scisti ma affiora in mezzo ad essi. Le arenarie che a Rikavac sono abbastanza sviluppate e che altrove, come anche a sud-est di Širokar, si alternano col complesso degli scisti e con strati di calcare ricco di venature di calcite ma privo di fossili macroscopici, sono simili in tutto a quelle del *flysch* appenninico e, a parer mio, differiscono invece da quelle di altre località del Montenegro e dai veri caratteristici strati di Werfen che, per esempio, nelle Alpi orientali distinguono nettamente il Trias inferiore.

Una ricca varietà litologica si osserva invece a Širokar e nei dintorni, ma la roccia che le serve di base è un calcare cretaceo in molti punti fossilifero e interposto fra la massa principale del Trias e la zona scistosa, in

mezzo alla quale le già ricordate carte geologiche del Tietze e del Hassert non segnano nemmeno un affioramento cretaceo, mentre Vinassa (loc. cit. pag. 496) per il primo ha constatato che « sulla vetta del Cebeza è un calcare, nel quale sono tracce assai nette di fossili e che quasi certamente è ippuritico ». Calcare cretaceo ricco di fossili venne da me ritrovato ancora più ad est e a nord, come più avanti vedremo, sul Maglič, sulla Crna Planina e in un *potok* del Kurlaj sotto agli scisti.

A nord di Rikavac fin presso i catuni di Širokar si segue il confine fra calcare e scisti e si osserva sempre che questi ultimi ricoprono i calcari.

A sud-est di Širokar, come ho già accennato, il terreno risulta di scisti argillosi rossi, gialli, turchinici e verdastri, di calcari marnosi e scistosi scuri e di arenarie micacee. Tutto questo complesso di rocce diverse è associato a rocce serpentinosi, ofiolitiche: interstratificate si trovano pure belle oficalci superficialmente e in parte steatitose.

Nel calcare scuro scistoso di Širokar non ho osservato in sezione alcun fossile importante, ma solo qualche raro frammento di *Globigerina* sp. È vero che non si può dare importanza alle analogie petrografiche ma di calcari scuri identici a quelli di Širokar ne ho trovati pure nell'Eocene dell'Appennino toscano. Sul Maglič invece fra i soliti scisti ho raccolto calcari marnosi con esemplari abbastanza ben conservati di *Chondrites Targionii* Brogn. e di *Chondrites intricatus* Brogn. forme tipiche del *flysch* dell'Europa del sud e specialmente della Svizzera e della Francia; nelle sezioni sottili ho notato soltanto *Orbulina universa* e *Globigerina bulloides* d'Orb. Insieme con questi trovansi pure calcari grigio scuro lucenti, ancor più marnosi, venati di calcite, che paragonerei agli scisti filladici dei terreni molto più antichi se non presentassero una meno evidente sfaldatura laminare e non dessero viva effervescenza con l'acido cloridrico. Le arenarie calcareo-micacee di Širokar e Rikavac in sezione sottile si sono presentate risultanti di quarzo, calcite, mica e tracce di rocce serpentinosi.

Presso al Suhi vrh di Širokar, inizio meridionale delle alture del Maglič, la formazione è allo scoperto e grossi banchi fortemente contorti di calcare cretaceo compatto talora selcioso e ricco di venature spatliche, vengono ricoperti dalla massa scistosa. Questo calcare costituisce il nucleo della piega stretta ed allungata del Maglič la quale, al pari degli altri corrugamenti che in modo abbastanza regolare si estendono fino al Kom, è diretta da nord-ovest a sud-est. Detti banchi di calcare sono talvolta scoperti lungo le pendici del Maglič, che, elevandosi a nord-est di Širokar, presenta i fianchi occidentali quasi per intero ricoperti dagli scisti e la cresta costituita da calcari. Tra il Maglič e il prospiciente rilievo verso ovest, sotto ad una coltre poco potente di depositi glaciali e di detriti affiorano pure calcari compatti e calcari brecciati i quali si continuano variamente ondulati fino all'altura del Torač sulla cui cima bruscamente rimangono interrotti; pure lembi

scistosi trovansi nella vallecola dei laghetti di Mokro fra il Torač e il Mo-nojevo, vallecola interessante per le formazioni glaciali a cui i laghetti di questa località debbono quasi senza dubbio la loro origine.

I banchi di calcare con grosse e abbastanza ben conservate *Caprinidi* che si ritrovano sulla cima del Maglič, emergono dal complesso degli scisti a cui servono di base e appaiono inclinati di 50°-55° a nord-est, rimanendo talvolta allo scoperto nella parte orientale finchè non s'immergono sotto la copertura scistosa che un nuovo sviluppo assume nella valle della Veruša e del Kurlaj.

Discendendo il Maglič fino ai catuni Kući presso Mokro, la stessa formazione calcarea si mostra in tutta la sua potenza e dove rimane denudata l'alta serie di questi calcari, si può osservare una successione corrispondente a quella dell'opposto versante dello Žijovo. Gli strati infatti immersi a nord-est presentano nella parte più profonda abbondanti turricolate con prevalenza di *nerinee* e in quella superiore una ricca massa di calcare a rudiste; essi costituiscono pure il Groblje a settentrione del Maglič e si distendono pure sulla riva orientale della Veruša, ricoperti al solito dall'insieme degli scisti. Calcare a rudiste si trova pure al principio della Veruša dove la valle è più stretta e dove più attiva è stata l'incisione del torrente.

La sovrapposizione degli scisti al calcare cretaceo nei dintorni di Širokar e nella valle della Veruša è sempre molto evidente. Se anche dalla Veruša volgiamo ad occidente per la strada di Brskut, si possono osservare ancora per un buon tratto gli scisti sopra alla Creta.

Prendendo a salire dalla Veruša il Crna Planina, si segue per lungo tratto il torrente che solca a settentrione questo monte scorrendo fra gli scisti varicolori, le arenarie calcarifere e i calcari scistosi rosso e grigio scuri. I ripidi fianchi del monte sono da ogni parte ricoperti dal *fysch* di cui ho potuto qui osservare la varietà litologica, giacchè lungo il torrente si presentano tutte quelle diverse rocce arenacee, argillose, calcarifere e serpentinosi notate a sud di Širokar ed inoltre masse considerevoli di serpentine, per lo più alterate, e frequenti quarziti. Nelle trincee di questo torrente e in quelle dell'Opašnica e del Kurlaj ho pure osservato e raccolto delle breccie ad elementi calcarei, quarzosi e serpentinosi, insieme con rocce più compatte, puddingoidi a grana minutissima degli stessi elementi in prevalenza quarzosi, calcarei e serpentinosi. Simili breccie e conglomerati a prima vista presentano una certa assomiglianza col tipo del verrucano, ma esse non sono talcose e nelle sezioni microscopiche ci hanno fatto riconoscere anche dei residui organici appartenenti a nulliporidee del genere *Lithothamnium*. Di frequente si associano pure a queste breccie scisti scuri, lucenti, con vene di calcite.

Invece sulla cresta del Crna Planina presso il termine della fittissima selva di faggi che a settentrione ed a oriente riveste i fianchi del monte,

affiora fortemente inclinato a nord-est un complesso di strati calcarei con piccoli gasteropodi a cui successivamente sovrastano calcari con tracce abbastanza bene riconoscibili di *ippuritidee*; quindi alternanze di calcari e di conglomerati a piccoli elementi come quelli ad occidente del Maglič, e infine altri calcari con grossi gasteropodi i quali servono alla loro volta di base ad un vero e proprio calcare a Rudiste. Più sotto a nord, nella parte superiore del letto del torrente, in taluni punti dove più forte è stata l'erosione, si trovano allo scoperto gli stessi calcari cretacei della cima. A nord-ovest e dopo il primo rilievo ad occidente della Crna Planina si dispiega nuovamente il paesaggio carsico del Montenegro; a nord e nord-ovest invece si ha senza interruzione la zona scistosa verdeggiante di praterie del Vardar Kurlaj, identica per aspetto e costituzione geologica al *flysch* del Crna Planina e del Maglič.

Durante le escursioni fra la Crna Planina e la base il Kom, ascendendo le cime delle principali alture interposte e risalendo per lo più le incisioni dei torrenti, mi sono convinto che questo *flysch* non ha effettivamente una potenza verticale molto considerevole giacchè il nucleo di tutti questi rilievi è costituito da strette pieghe cretacee le cui sommità affiorano per lo più fratturate sulle cime più alte, mentre rimangono rivestite sui fianchi dal complesso del *flysch*.

Anche l'imponente massa mesozoica del Kom emerge come un colosso fra i terreni del *flysch* i quali, per ciò che riguarda la parte da me studiata, si trovano quindi con la sottostante formazione cretacea, compresi nella sinclinale che disgiunge l'ellissoide triassico dello Žijovo dalla massa in gran parte pure triassica del Kom.

Riepilogando debbo ripetere che le creste calcaree che coronano le alture della zona scistosa dei Kuči fino al Kom non sono affatto sovrapposte agli scisti, ma emergono in mezzo al complesso di essi e non di rado anche in taluni punti dei fianchi a guisa di spuntoni.

I precedenti osservatori hanno fatto in questa località una rapida escursione ed i geologi che più diffusamente hanno illustrato questa regione, non ebbero il tempo di salire quelle cime sulle quali anche in lontananza si osserva il grigio calcare; e ciò si arguisce con facilità confrontando i loro itinerari con il tempo impiegato nell'escursione, e poi anche dal fatto semplicissimo che se vi fossero saliti avrebbero ancora meglio di me notata la posizione degli strati cretacei ed i loro rapporti con la formazione scistosa. Infine, se si fossero osservati gli affioramenti di calcare cretaceo sulle alture citate, il Tietze pel primo (loc. cit. p. 18) a sostegno di un ipotetico Paleozoico in questa località, non avrebbe addotto il concetto che in mezzo ad una successione di pieghe cretacee ricoperte dal *flysch*, le più alte cime rocciose della regione farebbero fede di una copertura triassica in passato molto

più estesa e continua e nella quale, come altri ha aggiunto, l'erosione ha così lavorato da rendere visibili gli scisti sottostanti.

Escludo per parte mia che l'attuale configurazione della zona scistosa, almeno ad occidente del Kom, possa avvalorare tale ipotesi, e non credo che possa bastare il criterio litologico per affermare l'esistenza del Paleozoico nella regione da me presa in esame, specialmente ora che l'ho dimostrato più che mai fallace una volta che si presta a scambi così facili tra Paleozoico e *flysch* eocenico. La posizione stratigrafica, almeno per questa parte, parla chiaramente per l'esclusione del Paleozoico e per convincersene basta percorrere, a parte la regione albanese dei Klementi inospite e pericolosa, il tratto fra Ricavac e l'inizio della valle della Tara lungo il confine fra la zona carsica e quella scistosa. Del resto anche il Tietze ha osservato il calcare sotto agli scisti nei restringimenti della valle della Vernša e della Tara, ma per la convinzione di trovarsi in terreni carboniferi li aveva riferiti al Paleozoico, mentre a me hanno mostrato delle rudiste e turricolate se non determinabili data l'intima loro compenetrazione nella roccia, certo però sempre riconoscibili.

Se fosse concesso anche a me di avvalorare i miei asseriti con le analogie litologiche, si dovrebbe riconoscere che il *flysch* che a Premići alterna con le nummuliti presenta formazioni argillose corrispondenti a quelle qui osservate e che le arenarie della regione scistosa dei Kući e dei Vasojevići, le quali, secondo pure le asserzioni del Tietze, si ritrovano spesso alternate con gli scisti, corrispondono pienamente a quelle di Premići e di Listac e perfino a quelle del *flysch* appenninico, nel quale abbiamo pure avuto occasione di notare rocce serpentinosi, calcaree, scistose e arenacee simili a quelle del Montenegro.

Non si può fare a meno di richiamare l'attenzione specialmente sulle rocce serpentinosi che in questa località non vennero, secondo quanto ci risulta, ancora avvertite mentre simili rocce sono frequenti nel *flysch* albanese della valle del Drin dove Cvijić (1) ha pure trovato delle nummuliti. Notevoli pure sono gli scisti calcarei a *Chondrites Targionii* e *Ch. intricatus*, a proposito dei quali torna opportuno ricordare una pubblicazione di Mayer-Eymar sul *Flysch* (2). L'autore accennando alle assomiglianze del *Ch. Targionii* col più antico *Ch. aequalis* del Cenomaniano, afferma che il primo viene a riconoscersi con facilità e ad assumere un valore stratigrafico importante allorchè viene, negli strati in posto, accompagnato da un'altra specie che si presta meno alle confusioni, e cioè dal piccolo e sottile *Ch. in-*

(1) Cvijić J., *Die dinarisch-albanesische Scharung*. Aus den Sitzungsber. der k. Akad. der Wissensch. in Wien, Bd. CX, Abt. 1, December 1901.

(2) Mayer Eymar Ch., *Sur le flysch et en particulier sur le flysch de Biarritz*. Boll. de la Soc. géol. de France, 4^e serie, tome II, Fasc. 4, (1902).

tricatus e non di rado anche dalla singolare *Helminthoidea labyrinthica*. Queste tre specie, delle quali le due prime sono comuni negli scisti marnosi del Montenegro sud orientale, abbondano in tutto l'Appennino dove le rocce della stessa natura marno-calcareo scistosa che si associano al *macigno* appartengono, secondo il Mayer, al *flysch* tipico a cui lo stesso Mayer Eymar dà il nome di piano *Liguriano*.

La comunanza di queste specie con quelle ritrovate pure nel *flysch* della Svizzera e della Francia — concordemente riferite al Bartoniano superiore che nell'Europa meridionale corrisponde all'Eocene superiore (piano di Priabona) — m'indurrebbe infine a ritenere le formazioni scistose della parte occidentale del paese dei Kuči come tracce sporadiche di quel *flysch* molto più sviluppato, che, ricco di varietà litologiche, si estende nella regione ad occidente del Kom e che probabilmente comprende pure parte dei terreni dei Vasojevići ritenuti fino ad oggi come paleozoici. Le rocce eruttive peridotiche, diabasiche, ed affini che appunto nei Vasojevići si trovano qua e là associate ai depositi scistosi, avvalorerebbero più che mai le analogie fra il *flysch* del Montenegro orientale e il *flysch* bene sviluppato e conosciuto nella Bosnia e nell'Erzegovina. Inoltre Cvijić (1) nel Durmitor (Montenegro settentrionale) ha riconosciuto che sono da riferirsi al *flysch* eocenico quei depositi marnosi, arenacei ed argillosi che il Tietze aveva ritenuti come strati di Wengen e che Hassert ha raggruppato in mezzo ai terreni del Giura sotto la vaga denominazione di *Durmitorschiefer*.

A questa stessa formazione dell'Eocene superiore Cvijić (2) attribuisce in Albania le basse colline adiacenti a Scutari e le pendici sud ed est delle Procletje, dove pure sono comuni le serpentine e in genere le rocce diallagiche e quelle dioritiche, che Boué (3) cita nella valle del Drin fino al distretto di Ipek, e che Cvijić, sempre in Albania, ha osservato pure presso il lago di Okrida, nel distretto di Korica, nel bacino del Devol e della Vojuta.

Si può infine affermare che il *flysch* eocenico non solo è rappresentato lungo l'estrema costa dalmata e il litorale montenegrino fra Antivari e Dulcigno, ma in corrispondenza con quello albanese già noto a sud e quello bosno-erzegovese a nord, si estende pure, assumendo uno sviluppo considerevole, nella parte sud orientale del Montenegro.

(1) Cvijić J., *Morphologische und glacielle Studien aus Bosnien, der Hercegovina und Montenegro*. Abhandl. der k. k. Geograph. Gesellsch. Bd. II, N. 6. Wien 1900.

(2) Cvijić J., *Die dinar. alb. Scharung*, loc. cit.

(3) Boué A., *Esquisse géologique de la Turquie d'Europe*. Paris 1840.