

ATTI DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE

---

# RELAZIONE DELLA COMMISSIONE

PER LO

## STUDIO DELL'ALBANIA

---

STUDI GEOLOGICI

(Prof. GIORGIO DAL PIAZ — Prof. ANTONIO DE TONI)



ROMA  
TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO E C.  
Via Umbria, 27

—  
1915



ATTI DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE

PREFAZIONE

# RELAZIONE DELLA COMMISSIONE

PER LO

## STUDIO DELL'ALBANIA

STUDI GEOLOGICI

(Prof. GIORGIO DAL PIAZ — Prof. ANTONIO DE TONI)



ROMA

TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO E C.

Via Umbria, 27

1915



## PREFAZIONE



Nel luglio del 1913, la Presidenza della Società Italiana per il progresso delle scienze decideva di organizzare una spedizione scientifica nell'Albania. Avuta la lusinghiera offerta di prender parte alla spedizione e di compilare poi una relazione sui principali risultati geologici delle ricerche che sarebbero state fatte, tenuto conto della inevitabile rapidità con la quale, per ragioni di tempo, doveva svolgersi il viaggio, proposi ed ottenni un collaboratore che scelsi nella persona del mio assistente Dott. Antonio De Toni.

Partiti da Padova nei primi giorni del settembre, quando fummo a Roma si unì a noi il Prof. Almagià, incaricato della parte geografica, e la mattina del 9 settembre sbarcammo a Valona, dove si trovavano già in precedenza degli ingegneri ed altri studiosi di argomenti agronomici, assieme al Prof. Egidi, Capo dell'intera spedizione albanese.

Approfittando di una breve attesa a Valona per il materiale allestimento della piccola carovana che doveva seguire il gruppo geologico-geografico nel suo viaggio nell'interno, esaminammo i dintorni della città di Kanina, di Krionero e le falde di Monte Sturos, allo scopo di formarci un primo e sommario concetto sulla natura e sull'andamento dei terreni che, presumibilmente, avremmo dovuto attraversare nel nostro cammino.

Nel pomeriggio dell'undici, abbandonata Valona, iniziammo il nostro viaggio all'interno, che durò all'incirca una ventina di giorni. Un capitolo della nostra relazione tratta appunto degli itinerari seguiti in codesto viaggio e contiene le osservazioni d'indole specialmente geologica che si riferiscono ad esso. Ad ogni modo, onde il lettore possa formarsi subito un'idea dell'area percorsa, ricorderò che dopo Valona sostammo, più o meno a lungo secondo l'interesse delle singole località, a Selenizza, a Signa, a Berat, a Mollas, ad Elbassan, ad Ipia, a Tirana e in

fine a Durazzo, da dove, lungo la regione ora collinosa ora pianeggiante della zona litorale, per Cavaia, Pekini, Liusna e Fieri, ritornammo a Valona.

Veramente era nella nostra intenzione di spingere le ricerche molto più all'interno, verso il lago di Okrida e a sud-est in direzione di Argyrocastro, senonchè l'avvicinarsi della stagione delle piogge, le quali avrebbero reso impossibile ogni tentativo di guado dei numerosi fiumi che solcano l'Albania, e i nuovi torbidi politici che agitavano le popolazioni dell'Epiro e dei paesi del confine serbo-albanese, ci costrinsero a ridurre il nostro programma di studio all'area compresa entro il grande trapezio Valona-Berat-Elbassan-Durazzo. Una simile decisione ci tolse certamente il piacere di un viaggio vario ed attraente quale doveva essere quello nella regione dei grandi laghi albanesi, ma ci permise d'altro canto, per l'area percorsa, di poter insistere nelle ricerche e nella raccolta dei materiali fino a metterci in grado di compilare una carta geologica, la quale, per quanto d'insieme, può dare una sufficiente idea sulla struttura geologica di questa parte di Albania.

Reduci a Valona verso la fine di settembre, per gravi motivi di famiglia io dovetti fare rapido ritorno in patria, mentre il Dott. De Toni, rimasto qualche giorno a Valona, ebbe poi l'occasione di ripetere il giro già fatto, spingendosi anche più a nord fino a Scutari. Egli poté così raccogliere qualche nuovo contributo di osservazioni ed estendere il rilievo geologico un po' più a nord, cioè alla zona costiera compresa fra la collina di Durazzo ed il fiume Mati.

Alla carta geologica è unita una tavola di profili che valgono a facilitare l'interpretazione dei concetti esposti nel testo, nel quale, premesse alcune generalità sulla regione, si passa all'esame della serie dei terreni e della tettonica, cui fanno seguito alcuni brevi cenni di Geologia applicata.

Lo studio dei fossili raccolti venne gentilmente fatto dal Prof. Fabiani, il quale s'è assunto di preparare un'apposita memoria paleontologica, che sarà opportuno complemento alla nostra illustrazione geologica. Ciò non pertanto noi non ci nascondiamo le imperfezioni e le lacune che accompagnano egualmente il nostro lavoro. Ci siano di giustificazione per esse il brevissimo

tempo avuto a disposizione per le nostre ricerche e gli inevitabili ostacoli incontrati in un paese che si trova ancora in condizioni di viabilità quasi del tutto mancante e di disagiosa dimora.

Non possiamo dimenticare però che a superare molte delle difficoltà incontrate ci valse l'appoggio, e spesso l'aiuto spontaneo e cordiale, del governatore albanese Ismail Kemal Pascià, delle autorità consolari italiane (D<sup>r</sup>. De Facendis e D<sup>r</sup>. Dolfini) di Valona e Durazzo, della Famiglia di Aziz Vrion Pascià di Berat, del sig. Kiazim Kokoshi Kaimakan di Liusna, dei signori Enrichetta e Giuseppe Vigilante direttori della Scuola italiana di Durazzo e specialmente dell'ing. Maurizio Bernard direttore delle Miniere di bitume di Selenizza, che ci volle ripetutamente suoi ospiti e che ci fu guida preziosa per lo studio dell'importante giacimento minerario. A tutti questi signori i nostri ringraziamenti e i nostri saluti, che desideriamo giungano pure al nostro Capo Prof. Egidi e agli altri colleghi che fecero parte della spedizione albanese.

*Padova, dicembre 1914.*

Prof. GIORGIO DAL PIAZ.



### Cenni bibliografici.

Se noi prescindiamo da monografie sia pure geologiche, ma di indole generale quali sono i lavori del BOUÉ (1) e del TOULA (2) sull'intera penisola Balcanica, o del DE STEFANI (3) sul bacino dell'Adriatico, e da quelle memorie che per il loro indirizzo trattano di argomenti geologici soltanto incidentalmente (4), le pubblicazioni riflettenti la costituzione e la struttura geologica dell'Albania meridionale occidentale si riducono a ben poche.

Prima, fra queste poche, per la sua importanza, la recente memoria (preceduta da due note preventive) del Prof. MARTELLI (5) sulla catena degli Acrocerauni e sui dintorni di Valona, memoria che ci permise di formarci un primo concetto specialmente sulla serie dei terreni e ci servì poi di base per ulteriori ricerche nelle regioni più interne ad oriente della Suscizza.

A breve distanza dai confini che limitano l'area rilevata dal MARTELLI, si trova la località di Selenizza, ben nota pei suoi giacimenti bituminosi e conchigliiferi, dei quali ebbero occasione di occuparsi il COQUAND (6), il SIMONELLI (7) e lo stesso MARTELLI (8).

(1) BOUÉ A. *Esquisse géologique de la Turquie d'Europe*, Paris, 1847.

(2) TOULA F. *Geologische Uebersichtskarte der Balkanhalbinsel*. Peterm. Mitt. Gotha, 1882.

(3) DE STEFANI C. *Géotectonique des deux versants de l'Adriatique*. Ann. Soc. Géolog. Belgique. T. XXII, Liegi, 1908.

(4) BALDACCI A. *Itinerari albanesi*. Mem. della Soc. Geogr. italiana. 1892, 1894, 1897. — *Die westliche akroceranische Gebirgskette*. Mitteil. der k. k. geogr. Gesellsch. 1896.

BARBARICH E. *Albania*, Monografia antropogeografica, Roma, 1905.

CVIJIC J. *Die Dinarische-Albanische Schaarung*. Sitzungsber k. k. Akad. der Wissenschaften, Bd. 110, Wien, 1901.

(5) MARTELLI A. *La serie geologica delle coste dell'Albania meridionale*. Atti della Soc. Ligustica di Sc. Nat. Genova, 1908.

MARTELLI e NELLI. *Il miocene medio e superiore di Valona in Albania*. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. XXIX. Roma, 1910.

MARTELLI A. *Osservazioni geologiche sugli Acrocerauni e sui dintorni di Valona*. Memorie della R. Accademia dei Lincei. Roma, 1912.

(6) COQUAND H. *Description géologique des gisements bituminifères et pétrolifères de Selenitza dans l'Albanie et de Ohieri dans l'Ile de Zante*. Bull. Soc. Géol. France, T. XXV, Parigi, 1868.

(7) SIMONELLI V. *Le sabbie fossilifere di Selenitza in Albania*. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. XII, Roma, 1893.

(8) MARTELLI A. *Le formazioni bituminifere di Selenitza in Albania*. Boll. Soc. Geograf. Ital. Roma, 1906.

Sull'Albania settentrionale pubblicarono delle buone descrizioni geologiche specialmente il NOPCSA (1) ed il VETTERS (2). Le loro monografie sono accompagnate da numerose illustrazioni e da carte geologiche, che, dal lato meridionale, si estendono fino ai dintorni di Durazzo, di Tirana e di Elbassan. Conviene credere però che gli autori abbiano visitato queste ultime località molto di sfuggita, giacchè i riferimenti cronologici dei terreni che costituiscono la collina di Durazzo e tutta la zona collinosa che si estende ad oriente fino ad Elbassan, sono sostanzialmente sbagliati.

Questa adunque in breve riassunto (tralasciando come si è detto gli accenni litologici o tettonici, spesso erronei, sparsi in lavori compilati con altro scopo) la scarsa letteratura geologica che si riferisce alla regione da noi percorsa. È naturale però che per meglio comprendere e distribuire la serie cronologica risultante dalle nostre ricerche sul terreno, ci fu necessario prendere in esame anche gli studi che riguardano l'area circostante e specialmente quelli del PARTSCH (3), del DE STEFANI (4), del RENZ (5), ecc. per le isole Ionie; quelli del PHILIPPSON (6) e dello stesso RENZ (7), per l'Epiro; del NOPCSA (8), del MARTELLI (9) e del VETTERS (10), che trattano dell'Albania settentrionale e del Montenegro litoraneo, mentre resta ancora campo quasi inesplorato e certamente fecondo di risultati tutta la regione all'est di Elbassan, fino al grande bacino lacustre di Okrida.

(1) NOPCSA FR. *Zur Geologie von Nordalbanien*. Jahrb. k. k. geol. R. A. Bd. LV, Wien, 1905.

(2) VETTERS H. *Beiträge zur geologischen Kenntniss des nördlichen Albaniens*. Denkschr. der Akad. d. Wissenschaften, Bd. 80, Wien, 1907.

(3) PARTSCH. *Die Insel Corfu*. Peterm. Mitteil. Gotha, 1887.

(4) DE STEFANI C. Op. cit.

(5) RENZ C. *Die Insel Ithaca*. Abhandl. deutsch. Geol. Gesell. Bd. 63,4. Berlin, 1912. — *Ueber die mesozoische Format. der Balkanhalbinsel*. Neues Jahrb. B.B. XXI, Stuttgart, 1906.

(6) PHILIPPSON A. *Geolog. Reise in Nordgriechenland und türkisch. Epirus*. Denksch. d. Akad. d. Wiss. Wien, 1896.

(7) RENZ C. *Stratigraphische Untersch. im griechischen Mesozoikum, etc.* Jahrb. k. k. geol. R. A. Wien, 1910. — *Oberer und mittlerer Dogger auf Corfu und in Epirus*. Monatsb. deut. geolog. Gesell. Berlin, 1908.

(8) NOPCSA F. Op. cit.

(9) MARTELLI A. *Studio geologico sul Montenegro sud orientale e litoraneo*. Memorie della R. Accademia dei Lincei, Roma, 1908.

(10) VETTERS H. Op. cit.

## II.

### **Generalità sulla morfologia della regione.**

La regione compresa nei limiti già tracciati nell'introduzione è costituita da una serie di rilievi montuosi orientati da NW a SE e separati da valli e depressioni che in generale rispondono alla direttiva predominante del sistema orografico. Come si può rilevare dall'unito schizzo geologico, la più interna delle catene albanesi non è che il prolungamento meridionale della catena dinarica, la quale abbandona la costa presso S. Giovanni di Medua e passando per Alessio Kroja, Elbassan, s'interna poi nell'Albania orientale-meridionale. Per la parte da noi visitata questa catena risulta composta in grande predominanza di terreni secondari e del Terziario inferiore, tutti fortemente dislocati, come vedremo più tardi. Una seconda catena, che del resto è legata strettamente alla prima, comprende il gruppo del M. Tomori e continua poi in colline poco elevate in direzione di Tirana; a questa seguono, verso ovest, altre catene meno regolarmente orientate, le quali però verso N si deprimono tutte, dando origine alla vasta pianura della Muzakia, occupata da formazioni plioceniche e quaternarie. Nell'angolo SW della regione considerata vengono poi a sfumare le estreme propaggini settentrionali della catena jonica, alla quale appartengono gli Acrocerauni e l'imponente gruppo montuoso Kiore-Cika. Ricorderemo infine il lungo e sottile sistema di colline che sporge dalla pianura costiera e attraversa la Muzakia, il quale comprende la collina di Durazzo, il M. Bicerit, le colline di Ardenizza, ecc.

Dal punto di vista corografico la regione può dividersi in tre zone; una di queste, affatto pianeggiante e costiera, da S. Giovanni di Medua si estende per Ismi, Durazzo, Cavaia, e si allarga poi nella Muzakia e nella pianura d'Arta arrivando fino alla baia di Valona ai piedi della catena jonica che restò quasi completamente esclusa dalle nostre investigazioni. Segue a guisa di Terrazzo, una regione collinosa, composta in massima parte da terreni del Terziario superiore; essa si estende da capo Rodoni fino oltre Liusna e poi, meno regolarmente, per Fieri e Kánina. A questo irregolare terrazzo fa immediatamente seguito a E e a S una zona montuosa alla quale appartengono le catene più interne e più elevate, in generale dirette, come si diceva poco fa, da NW a SE.

Assai larghe e a fondo piatto sono le valli tettoniche parallele ai sistemi orografici e fra queste si possono ricordare quelle della Viossa, della Janizza, di Berat, di Tirana, ecc. Assai meno ampie sono invece le valli trasversali, o di origine puramente erosiva, come sono quelle dello Scumbi e quelle che incidono normalmente la montagna di Tirana.

Questi, secondo le nostre osservazioni, i tratti fondamentali della regione visitata; nei prossimi capitoli sarà nostra cura il dimostrare che la morfologia risponde, spesso con singolare esattezza, sia alle condizioni tettoniche dei singoli gruppi montuosi, sia alla costituzione litologica di questi. Prima però passeremo in rassegna la serie stratigrafica dei terreni che avemmo occasione di incontrare; purtroppo i dati paleontologici che risultarono dai fossili raccolti, abbondanti per quanto riguarda il Terziario superiore, sono assolutamente scarsi per gli altri terreni, ma a questa mancanza noi cercammo di sopperire tenendo il massimo conto delle ricerche che gli altri autori eseguirono nelle regioni finitime alla nostra, in modo da supplire col criterio litologico e col paragone con serie sicuramente documentate da resti organici, alla povertà di prove paleontologiche.

### III.

#### Serie stratigrafica.

##### Giurese.

Il terreno più antico che noi abbiamo avuto occasione di constatare nella regione percorsa, appartiene, con ogni probabilità, al periodo Giurese. Esso consta di calcari rosso-vinati, molto ricchi di selce, a struttura compatta, finemente stratificati, qualche volta alternati a grossi banchi di un calcare grossolano, talora subsaccaroide, di color grigio chiaro. Un buon affioramento di questi materiali si ha al M. Krastese ad E di Elbassan, la cui serie, interessante sotto molti rapporti, verrà esposta più tardi; altri affioramenti si osservano risalendo lo Scumbi, lungo la via che da Elbassan conduce al Okrida, soprattutto sulla riva destra del fiume; sotto ai calcari rossi selciosi già ricordati si trovano dei calcari grigi, a grossi banchi con rari crinoidi e qualche *Aptychus*, i quali alla loro volta ricoprono, presso il villaggio di Liabinoti, degli scisti arenacei bruni, dei calcari pavonazzi e infine dei calcari grigi, finemente stratificati, con selce. Questa serie di terreni, viene riferita da noi al Giurese, malgrado l'assenza quasi completa di organismi, per la grande somiglianza litologica con materiali sicuramente giuresi di regioni contigue e per la sua posizione stratigrafica, essendo essa ricoperta da rocce di età cretacea, come si vedrà in seguito. Dobbiamo infatti ricordare come in tutta la regione orientale della penisola balcanica il Giurese medio e superiore è rappresentato da calcari rossi e chiari ricchissimi di selce, calcari che dal PARTSCH (1) vennero segnalati per la prima volta nell'isola di Corfù e chiamati calcari di Viglaes. Questo tipo di facies continua con notevole costanza in tutta la catena jonica e infatti noi ritroviamo i calcari di Viglaes nell'isola d'I-taca (2) e in parecchi punti dell'Epiro e dell'Albania meridionale, come hanno dimostrato recentemente, nelle loro numerose pubblicazioni, RENZ (3) e MARTELLI (4); una simile facies continua, secondo VET-

(1) PARTSCH. *Die Insel Corfu*. Peterm. Mitteil. Ergänzungsheft n. 88, Gotha, 1887.

(2) RENZ C. *Die Insel Ithaca*. Abhandl. deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 63, 4. Berlin, 1912.

(3) RENZ C. *Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum und Palaeozoikum*. Jahrbuch k. k. geol. R. A., Vol. 60, Vienna, 1910, pag. 580 segg. — *Ueber die mesozoische Formationsgruppe der Balkanhalbinsel*. Neues Jahrb. für Min., Geol. u. Palaeont. B. B. XXI, Stuttgart, 1906, pag. 233 segg.

(4) MARTELLI A. *Osservazioni geologiche sugli Acrocerauni e sui dintorni di Valona*. Memorie dell'Accademia dei Lincei, Classe di scienze fisiche e naturali, Serie V, vol. IX, Roma, 1912.

TERS (1) e NOPCSA (2) anche nell'Albania settentrionale. Da tutto ciò noi crediamo che, malgrado la completa mancanza di dati paleontologici, il riferimento cronologico degli strati di M. Krastese e di Liabinoti al Giurese trovi la sua completa riconferma.

#### Cretaceo.

La serie cretacea, secondo le nostre osservazioni, comincia, nella regione studiata, con un calcare bianco a struttura compatta, quasi litografico, ben stratificato, qualche volta fornito di intercalazioni o di arenioni di selce. Anche in questo caso il nostro riferimento è fondato esclusivamente sul criterio litologico, poichè nelle nostre ricerche non fummo così fortunati da rinvenire sicuri orizzonti fossiliferi tali da renderci possibile un'esatta suddivisione stratigrafica dei terreni mesozoici. La roccia in questione è però assolutamente identica al biancone veneto e alla maiolica lombarda che, come si sa, vengono riferiti alla base del Cretaceo; ora, ricordando come i calcari bianchi compatti costituiscono uno degli orizzonti più costanti delle Alpi lombarde e venete, ci viene spontanea l'ipotesi che tale tipo di facies si estenda anche nella regione albanese che di esse è il naturale prolungamento tettonico. Con ciò naturalmente noi non possiamo escludere che il biancone albanese rappresenti anche i piani superiori del Malm, come, per esempio, il Titonico, e a questo proposito anzi ricorderemo che anche nelle Alpi Venete il Titonico superiore è normalmente rappresentato da una facies identica a quella del Cretaceo inferiore, in modo da rendere spesso difficile una suddivisione dei due livelli.

Gli autori che prima di noi si occuparono della regione albanese-epirota, uniscono in generale il livello in questione, che per brevità chiameremo biancone albanese, coi sottostanti calcari di Viglaes. Certo l'analogia tra i due terreni è fortissima, ma ci sembra che la divisione da noi proposta, quantunque non suffragata da prove paleontologiche, sia sufficientemente fondata; infatti altrimenti bisognerebbe ammettere che il Cretaceo fosse rappresentato esclusivamente da calcare a Rudiste, fatto che ci sembrerebbe strano, data la potenza, certo non fortissima, di questo piano.

Per quanto di esiguo spessore, il biancone costituisce un orizzonte dei più costanti nella serie stratigrafica dell'Albania meridionale. Esso

(1) VETTERS H. *Beiträge zur geologischen Kenntnis des nördlichen Albaniens*. Denkschr. der Wiener Akad., Bd. 80, pag. 222, Vienna, 1907.

(2) NOPCSA F. *Zur Stratigraphie und Tektonik des Vilajets Skutari in Nordalbanien*. Jahrb. k.k. geol. R. A., Vol. XLI, Vienna, 1911, pag. 236.

viene sempre ricoperto regolarmente dal calcare a Rudiste, il quale si presenta in grossi banchi di color grigio o bianco, con struttura suboolitica o subsaccaroide, talvolta anche brecciata; il calcare a Rudiste si riconosce facilmente anche da lungi sia per la completa mancanza di ogni vegetazione arborea che caratterizza le sue aree d'affioramento, sia per le singolari forme di degradazione meteorica, accompagnate normalmente dalla ben nota terra rossa. Il calcare a Rudiste è ricoperto poi a sua volta direttamente dal Flysch, il quale potrebbe appartenere in piccola parte ancora al Cretaceo, come è noto per alcune regioni non molto lontane. Non di rado tra il calcare a Rudiste e il Flysch si osservano dei calcari scagliosi che costituiscono una specie di formazione di passaggio; ciò si riscontra molto bene discendendo da Signa in direzione di Berat. Il calcare a Rudiste albanese ha un aspetto identico a quello classico del Veneto orientale e del Carso; del resto il MARTELLI constatò già la presenza di alcune specie di *Ip-puriti* e anche noi ebbimo parecchie volte occasione di segnalare numerosi frammenti di coralli e di rudiste in diverse località.

Gli affioramenti cretacei formano molto spesso dei magnifici ellissoidi che sporgono a guisa di cupole allungate dai terreni del Flysch, come si osserva in modo particolare nella regione di Berat (M. di Signa, Tomori, ecc.). Il Cretaceo è inoltre assai largamente sviluppato nella catena di Kroia-Elbassan, oltrechè in quella jonica che termina al Capo Linguetta. L'isola di Saseno, che è una diretta continuazione orografica del Capo Linguetta, è pure costituita in buona parte di terreni cretacei.

#### Eocene ed Oligocene.

Il Terziario inferiore nella regione da noi percorsa assume costantemente la facies di Flysch, il quale in generale raggiunge una potenza assai considerevole.

Per centinaia di metri si ha sempre la regolarissima alternanza di calcari arenacei bruni e di marne scure; talvolta però si osservano intercalazioni di grossi banchi calcarei con *Nullipore*, *Pecten*, ecc.; nella parte più elevata del Flysch sono frequenti poi delle intercalazioni di potenti banchi di arenaria bruna, che localmente assume una caratteristica alterazione cipollare.

Il Flysch avvolge gli affioramenti cretacei già ricordati di Signa, Berat e Tomori; è messo a giorno, attraverso terreni neogenici, nella selvaggia catena collinosa tagliata dalla gola dello Scumbi e affiora in una lunga zona nei monti tra Elbassan Kroia e Alessio.

## Miocene.

Come dimostrò il MARTELLI per i dintorni di Valona, la serie miocenica si inizia con un complesso di arenarie di tipo molassa, nelle quali sono abbastanza frequenti i modelli di molluschi e specialmente di *Pecten*.

Nella parte più elevata di questo complesso arenaceo, che in alcuni siti assume un aspetto scistoso, si osservano delle intercalazioni calcaree con *Lepidocyclina* e altri foraminiferi. A questi terreni che riteniamo del Miocene inferiore, succedono delle marne grigio-verdastre, qua e là alternate a calcari, di guisa che il complesso assume un aspetto di Flysch. Sulla riva destra dello Scumbi, poco a valle del ponte di Elbassan, questo orizzonte è costituito da marne, ora scistose ora compatte, alternate a calcari, spesso arenacei: tanto la parte marnosa quanto quella calcareo-arenacea è riccamente fossilifera. Non tutto l'abbondante materiale raccolto potè esser determinato specificamente, causa il cattivo stato di conservazione; tuttavia vennero distinte le seguenti forme:

- Schizaster* cf. *Morgadesi* Lamb.
- Astrarium* sp. aff. *A. carinatum* Bors.
- Natica catena* Da Costa var. *helicina* Br.
- Turritella terebralis* Lmk.
- Volutilithes rarispina* Lmk.
- Volutilithes* cf. *ficulina* Lmk.
- Ancilla glandiformis* Lmk.
- Entalis* cf. *badensis* Partsch.
- Arca cardiformis* Bast.
- Pectunculus* cf. *bimaculatus* Poli.
- Avicula* cf. *hirundo* Poli.
- Solenocurtus* cf. *antiquatus* Pult.
- Solenocurtus* aff. *S. dilatatus* Bon. var. *minima* Sacc.
- Crassatella Hardeggeri* Hörn.
- Corbula carinata* Duj. mut. *Hörnesi* Ben.

Dal riprodotto elenco delle forme determinate risulta che la fauna di Elbassan presenta le maggiori affinità con quelle del Miocene medio e crediamo di non essere lontani dal vero riferendo il giacimento all'Elveziano.

Dobbiamo pure al MARTELLI (1) la constatazione precisa della presenza del Tortoniano nei dintorni di Valona. Come osservò l'A. il

(1) MARTELLI A., NELLI R. *Il Miocene medio e superiore di Valona in Albania*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. XXIX, Roma, 1910.

Tortoniano è costituito da un complesso eterogeneo di materiali, con predominio di marne azzurre o giallastre, abbastanza ricche di molluschi, tra i quali per la località di Kanina, ricordiamo:

- Turritella turris* Bast.
- Vermetus intortus* Lam. var. *Woodi* Moersch.
- Nassa solidula* Bell.
- Columbella Borsoni* Bell.
- Murex inflexus* Doderl.
- \**Clavatula Curionii* Michti.
- Clavatula margaritifera* Jan.
- \**Clavatula consularis* Mayer.
- Drillia pustulata* Br.

Di queste specie, le due segnate con asterisco non sono comprese nell'elenco di MARTELLI.

Con ogni verosimiglianza sono pure tortoniane le marne azzurre dell'Han di Colossi nella valle della Janizza, dove, approfittando di una brevissima sosta, raccogliemmo le seguenti specie:

- Natica millepunctata* Lam.
- Cancellaria ampullacea* Br.
- Conus ponderosus* Br.
- Ancilla obsoleta* Br.
- Pleurotoma* cf. *coronata* Münst.
- Pleurotoma* cf. *ramosa* Bast.
- Clavatula semimarginata* Lam.
- Bathytoma cataphracta* Br.
- Surcula* cf. *dimidiata* Br.
- Antale Bouei* Desh.

Il Tortoniano albanese, sia per il tipo litologico, sia per la sua fauna, trova perfetto riscontro nei sedimenti coetanei del Piemonte e dell'Appennino; si tratta di un sedimento di mare abbastanza profondo, poichè la facies predominante è quella delle argille azzurre a Pleurotome.

#### Sarmatico e Pontico.

Ai sedimenti nettamente marini del Tortoniano succedono, anche nella regione albanese, dei depositi con fauna di carattere salmastro e perfino d'acqua dolce. I primi sono rappresentati da arenarie assai argillose e friabili di color bruno e talvolta anche rossastro, zeppe di Cerizi e di *Cardium*: il miglior affioramento che avemmo occasione d'incontrare è quello del Passo di Krabe tra Elbassan e Tirana, dove si raccolgono in abbondanza:

- Neritina picta* Ferrus. var.
- Potamides Penecke* Hilber.

*Potamides pictus* var. *mitralis* Eichw.  
*Terebralia lignitarum* Eichw.  
*Ostrea gingensis* Schlth.  
*Cardium* sp. aff. *C. pseudosuessi* Hal.

Terreni litologicamente simili a quello di Krabe sono molto diffusi nella zona collinosa dell'Albania meridionale. Così ad esempio, nelle colline a N di Liusna, poco lungi da questo villaggio, si raccolgono in grandissima abbondanza

*Cerithium rubiginosum* Eichw.  
*Potamides pictus* var. *mitralis* Eichw.  
*Potamides tuberculiferus* Cocconi.  
*Ostrea gingensis* Schlth.

In entrambe le località, come si vede, all'abbondanza d'individui non corrisponde una relativa frequenza di specie. Però, malgrado la povertà di dati paleontologici, noi crediamo egualmente che i terreni in questione sieno da riferirsi al Sarmatico, poichè essi rappresentano una facies salmastra intercalata tra il Tortoniano marino e il Pontico fluvio-lacustre.

Infatti, allo stesso passo di Krabe, dove la serie stratigrafica si può seguire assai bene, si osserva che i terreni da noi riferiti al Sarmatico ricoprono marne e molasse mioceniche e il Flysch, cioè sedimenti nettamente marini, e vengono alla loro volta ricoperti da conglomerati e sabbie frammiste a ciottoli, materiali che in altra località ci fornirono una fauna pontica.

Da ciò si vede che il nostro riferimento è pienamente riconfermato dalle conclusioni stratigrafiche.

Al Sarmatico è intimamente legato, nella zona neogenica dell'Albania, il Pontico. Questo piano è rappresentato in generale da sabbie giallo-brune più o meno ciottolose, talvolta intercalate a veri banchi di conglomerato. I fossili dimostrano un ambiente di sedimentazione fluvio-lacustre, poichè nella collina di Durazzo, appunto in questo orizzonte, raccogliemmo:

*Cardium* sp. aff. *C. obsoletum* Eichw.  
*Neritina mutinensis* d'Ancona.  
*Melania tuberculata* Müll  
*Melania tuberculata* var. *granulosa* Bon.  
*Melanopsis impressa* Krauss.  
*Melanopsis impressa* var. *monregalensis* Sacc.  
*Melanopsis narzolina* Bon.  
*Melanopsis narzolina* var. *ecarinata* Font.

Non c'è, a nostro parere, alcun dubbio che questa piccola fauna appartenga al Pontico e quindi si può ritenere che le sopracitate arenarie a letti ciottolosi, che nella collina di Durazzo, come si vedrà in seguito, vengono ricoperte dal Pliocene marino, corrispondano ai livelli faunisticamente e spesso anche litologicamente analoghi dell'Appennino, del bacino di Vienna e di altre regioni mediterranee.

Localmente il Pontico albanese può essere rappresentato esclusivamente da conglomerati: come si osserva per esempio nella valle della Suscizza, soprattutto presso il villaggio di Armeni. In relazione con questi conglomerati è anche il giacimento di bitume di Selenizza, sul quale ritorneremo fra breve.

Per chiudere, ricorderemo le lenti di gesso cristallino che dal Passo di Coci a N di Valona, si estendono verso Panajà e Ostima in direzione di Mifoli, lenti già segnalate dal MARTELLI e da lui riferite al Miocene superiore.

#### Pliocene.

In concordanza con quanto si osserva in buona parte del bacino mediterraneo, la trasgressione pliocenica si estese anche nella regione albanese, di modo che al regime continentale di sedimentazione, quale abbiamo visto stabilirsi durante il Miocene superiore, succedono nuovamente dei depositi marini che ben presto assumono una facies molto simile a quella dei terreni tortoniani.

Grazie ai numerosi profili rilevati durante le nostre escursioni, noi crediamo che il Pliocene albanese si possa stratigraficamente dividere in 3 parti e cioè, dal più antico al più recente:

a) Argille azzurre con fauna del Piacenziano (in prevalenza gasteropodi)

b) Argille giallastre con numerosissime alghe calcaree.

c) Sabbie gialle, parzialmente cementate, talvolta simili ad una molassa, con intercalazioni di piccoli letti ciottolosi e di banchi di Ostreidi. La fauna, ricchissima di individui, appartiene al Pliocene superiore (*Pectunculus insubricus*, *Cardium edule*, *Meretrix Brocchii*, *M. gigas* ecc.).

Il livello a corrisponde esattamente al classico Piacenziano dell'Appennino e del bacino piemontese, sia per la facies litologica, sia per i dati paleontologici.

In esso infatti si raccolgono fossili marini quasi dappertutto, ma le due località che ci hanno fornito le faune più ricche sono Kazaz (poco ad est di Cavaia) e Pekini, nelle vallette d'erosione a N del paese.

Ecco l'elenco delle forme riscontrate nelle due località:

KASAZ	PEKINI
<i>Natica catena</i> Da Costa	<i>Natica catena</i> Da Costa
<i>Turriscala torulosa</i> Br.	<i>Turritella subangulata</i> Br.
<i>Solarium Emiliae</i> Semper	<i>Newtonella Genei</i> Bell. e Michti
<i>Cassidaria echinophora</i>	<i>Cassidaria echinophora</i> L.
<i>Columbella thiara</i> Br.	<i>Chenopus</i> cf. <i>pes-pelecani</i> L.
<i>Columbella</i> cf. <i>composita</i> Bronn.	<i>Columbella thiara</i> Br.
<i>Typhis fistulosus</i> Br.	
<i>Nassa dertonensis</i> Bell.	
<i>Nassa turbinellus</i> Br.	
<i>Cancellaria Bonellii</i> Bell.	
<i>Brocchinia mitraeformis</i> Br.	
<i>Mitra</i> cf. <i>plicatula</i> Br.	
<i>Conus antediluvianus</i> Brug.	
<i>Pleurotoma rotata</i> Br.	<i>Pleurotoma rotata</i> Br.
<i>Drillia Allionii</i> Bell.	
<i>Surcula dimidiata</i> Br.	<i>Surcula dimidiata</i> Br.
<i>Pseudotoma Bonellii</i> Bell. var.	<i>Pseudotoma Bonellii</i> Bell.
<i>pliocenica</i> Sacc.	
<i>Ringiculella auriculata</i> Mén.	
<i>Dentalium inaequale</i> Bronn.	<i>Dentalium inaequale</i> Bronn.
<i>Limopsis aurita</i> Br.	

Questa tipica fauna piacentiana, appartiene, a nostro avviso, ad una zona di sedimentazione alquanto più profonda di quella scoperta dal VETTERS (1) nell'Albania settentrionale e più precisamente a Hani Cemes presso Kopliku lungo la strada da Tuzi a Scutari, fauna che presenta non indubbi caratteri litorali.

Del livello medio *b* assai poco possiamo dire poichè non riuscimmo a rinvenirvi fossili sufficienti per stabilirne esattamente l'età. Si tratta, come abbiamo detto sopra, di argille e marne giallastre zeppe di alghe calcaree. Il livello *c* è invece spesso fossilifero, tanto che in parecchie località ci venne dato di segnalarne l'esistenza con prove paleontologiche. Il punto più ricco di fossili si trova nella collina di Fieri, lungo la strada che da Fieri conduce al passo della Viossa; ivi raccogliemmo in gran quantità:

- Natica millepunctata* Lam.
- Natica Josephinia* Risso.
- Cerithium nodosoplicatus* Hörn.
- Potamides pictus* Bast.

(1) VETTERS H. Op. cit., pag. 204.

*Potamides* cf. *granosus* Borson.  
*Pectunculus insubricus* Br.  
*Pectunculus insubricus* var. *transversa* Lam.  
*Modiola adriatica* Lam.  
*Pecten Bosniaskii* De Stef. et Pant.  
*Cardium edule* L. var. *umbonata* Wood.  
*Venus multilamella* Lam.  
*Venus gallina* L.

Un orizzonte completamente simile al precedente affiora al Mali Bicerit, cioè in quella collina che sorge a W di Cavaia e che comprende a N il Capo Laghi. In questa località sono abbondanti:

*Natica millepunctata* Lam.  
*Turritella vermicularis* Br.  
*Nassa obliquata* Br.  
*Cancellaria piscatoria* L.  
*Pectunculus insubricus* Br.  
*Meretrix gigas* Lam.  
*Meretrix islandicoides* Lam.  
*Meretrix Brocchii* Desh.

Citeremo per ultimo le sabbie che ricoprono la formazione bituminosa di Selenizza nelle quali raccogliamo:

*Cerithium rubiginosum* Eichw.  
*Cerithium dertonense* May Eym. var.  
*Potamides nodosoplicatus* Hoern.  
*Pectunculus inflatus* Broc.  
*Ostrea* sp. cf. *edulis*, var. *lamellosa* Br.  
*Cardium edule* L. var. *umbonata* Wood.  
*Cardium edule* var. *Lamarcki* Reev.

Tale fauna formò già argomento di una nota del SIMONELLI (1) il quale, in base a un più copioso materiale, assegnò alle sabbie di Selenizza un'età pliocenica, riferimento che noi dobbiamo completamente confermare, pur facendo notare che, a parer nostro, si tratta di Pliocene superiore, come mostra di credere anche il MARTELLI (2).

Un orizzonte fossilifero identico a quello di Selenizza venne da noi riscontrato nel versante settentrionale del Mali Dusky, lungo la via che da Pekini va a Liusna. Anche qui affiorano largamente sabbie gialle più o meno cementate, zeppe di:

*Cerithium rubiginosum* Eichw.  
*Potamides* aff. *P. granosus* Bors.

(1) SIMONELLI V. *Le sabbie fossilifere di Selenitza in Albania*. Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 12<sup>o</sup>, pag. 552. Roma, 1893.

(2) MARTELLI A. Op. cit., 1912, pag. 39.

*Ostrea crassissima* Lam.

*Cardium edule* L. var. *Lamarcki* Reev.

*Cardium edule* var. *umbonata* Wood.

Concludendo, ci sembra che il Pliocene superiore albanese sia rappresentato da due tipi di sedimentazione distinti faunisticamente, per quanto assai simili litologicamente: noi abbiamo infatti una facies prettamente marina, con caratteri di facies litorale, sviluppata nelle colline della zona costiera (Collina di Fieri, M. Bicerit di Cavaia), ed una facies lagunare o d'estuario, estesa esclusivamente nelle colline più interne (Selenizza, M. Dusky). In queste due ultime località infatti predominano di gran lunga i *Potamides* e i *Cardium* mentre nelle altre predominano invece i *Pectunculus*, le *Venus* e le *Meretrix*. Il fatto che noi non trovammo mai, in alcuna serie, i due tipi di facies sovrapposti l'uno all'altro e la considerazione che essi sono sviluppati in regioni distinte, ci spingono ad ammettere come assai verosimile che si tratti di formazioni contemporanee ed eteropiche anzichè di formazioni successive.

Il Pliocene superiore albanese corrisponde esattamente al piano Astiano, sia per il tipo litologico, sia per la fauna; infatti, quantunque le liste di fossili da noi riportate non sieno certamente molto ricche, alcuni dei fossili segnalati passano per esclusivi di questo piano e soprattutto l'associazione di alcune forme è quella che si riscontra costantemente in tutte le località astiane dell'Appennino. Quando a questo fatto si unisca la posizione stratigrafica di questi materiali che si trovano sempre soprastanti alle argille azzurre con fauna piacentiana, ci sembra che il riferimento cronologico del livello in discussione non possa che venir pienamente confermato.

#### Quaternario.

Estesissime sono nella zona costiera dell'Albania le formazioni quaternarie che costituiscono vastissime pianure e il fondo delle ampie vallate. Si tratta quasi sempre di depositi di natura argillosa e di origine fluviale o lagunare. Il Quaternario marino, rappresentato da letti di sabbia con conchiglie attuali, venne da noi constatato solo nelle colline di Arta, a un livello assai elevato rispetto alla superficie del mare. Su questo fatto, che dimostra un sollevamento recentissimo della costa albanese, ritorneremo fra breve.

Sono pure quaternari i vasti depositi lacustri che formano il fondo della piatta ed ampia vallata dello Scumbi a S W di Elbassan e quelli che si estendono sia a N, sia a S E di Berat.

### RIASSUNTO DELLA SERIE STRATIGRAFICA.

Come conclusione delle nostre osservazioni sulla serie stratigrafica albanese, daremo un quadro d'unione dei terreni che ebbero campo di constatare nella regione percorsa:

Quaternario . . . . .	Alluvioni fluviali e lacustri. — Sabbie marine.		
Pliocene	Astiano . . . . .	Arenarie tenere gialle con <i>Pectunculus</i> , <i>Meretrix</i> , <i>Venus</i> ecc. (Collina di Fieri).	Sabbie gialle o rossiccie con <i>Potamides</i> , <i>Cardium</i> , ecc. (Selenizza).
	Piacenziano . . . . .	Argille e marne giallastre, con Nullipore.	
Miocene	Pontico . . . . .	Molasse e argille sabbiose con letti di ciottoli e banchi di conglomerati. Fauna di acqua dolce ( <i>Melania</i> , <i>Melanopsis</i> , <i>Neritina</i> , ecc. sulla collina di Durazzo).	Conglomerati di Armeni e Selenizza.
	Sarmatico . . . . .	Arenarie argillose brune e rossastre con <i>Ostrea</i> , <i>Potamides</i> , <i>Cerithium</i> (passo di Krabe).	
	Tortoniano . . . . .	Marne azzurre o giallastre con Pleurotome (Kanina).	
	Miocene medio . . . . .	Alternanza di marne e arenarie, simile al Flysch, con fauna miocenica (Elbassan).	
	Miocene inferiore . . . . .	Arenarie compatte con modelli di <i>Pecten</i> e con intercalazioni di banchi calcarei a <i>Lepidocyclina</i> .	
Eocene ed Oligocene . . . . .	Flysch.		
Cretaceo . . . . .	Calcare a Rudiste.		
	Calcare compatto, bianco, finemente stratificato, (biancone).		
Giurese . . . . .	Calcarei rosso-vinati, ricchi di selce.		
	Calcarei grigi a grossi banchi con rari crinoidi e qualche <i>Aptychus</i> .		
	Calcarei grigi spesso scistosi, molto ricchi di selce.		

#### IV.

### Descrizione topografica e tettonica.

#### Da Valona a Berat per il passo di Signa.

I dintorni di Valona e Kanina e la catena degli Acrocerauni non formarono argomento speciale di studio da parte nostra, essendo stati già descritti dal MARTELLI, ma furono, meta, come s'è già detto, di alcune escursioni di orientamento per cercare di riconoscere la serie stratigrafica e di coordinare i fatti osservati altrove con quelli già noti per opera del MARTELLI stesso. La nostra descrizione comincerà quindi coll'itinerario Valona-Berat.

Partendo da Valona, lungo la strada che conduce a Selenizza, affiorano dapprima delle marne, giallastre, debolmente inclinate a W, talvolta zeppe di litotamni; esse continuano ininterrottamente fino quasi al passo di Koci, dove si osservano intercalati dei banchi di un gesso grigio, cristallino, a grana molto grossa i quali si prolungano poi verso N, in direzione di Mifoli. Il gesso serve quasi di confine alle marne, poichè sotto di esso si hanno sabbie e arenarie debolmente cementate, talvolta ad andamento orizzontale, ma in generale con debolissima pendenza, le quali giungono fino alla Suscizza.

Attraversato l'ampio letto di questo fiume, il carattere litologico delle colline cambia improvvisamente. In luogo delle tenere marne e arenarie si osserva un conglomerato a grossi banchi, benissimo manifesto presso il villaggio di Armeni. Questo conglomerato pende verso W e sembra venir ricoperto dalle arenarie e marne sopra descritte, le quali appartengono verosimilmente al Pliocene, mentre al conglomerato sottostante si dovrebbe assegnare un'età pontica. Il conglomerato di Armeni, che presenta spesso delle intercalazioni di un'arenaria bruna, affiora largamente anche nei dintorni di Selenizza. Questo villaggio è già noto nella letteratura geologica per l'importante giacimento di bitume (1) già da tempo attivamente sfruttato. Grazie alla gentilezza dell'ing. BERNARD, che ci ospitò e ci fu guida durante il nostro soggiorno a Selenizza, possiamo dare la successione dei ter-

(1) Per la formazione bituminosa di Selenizza si consultino: COQUAND H. *Description géologique des gisements bituminifères et pétrolifères de Selenitza dans l'Albanie et de Chieri dans l'île de Zante*. Bull. Soc. Géol. de France, Ser. II, vol. 25, pag. 20. Parigi, 1868.

MARTELLI A. *Le formazioni bituminifere di Selenitza in Albania*. Boll. Soc. Geogr. Ital., Roma, 1906.

reni dell'interessante regione, il cui studio fu assai facilitato da una relativa frequenza di fossili nei livelli più alti della formazione. Ecco come si presenta la serie, procedendo dal livello più antico al più recente:

1. Marne scistose con filoni di bitume.
2. Argilla con ammassi di bitume e con fossili marini mal conservati (*Conus pyrula* Br.) potenza 60 m.
3. Conglomerati con intercalazioni di ghiaie; potenza 20 m.
4. Sabbie gialle senza fossili.
5. Sabbia giallo chiara, molto fina, zeppa di *Cerithium rubiginosum*, *Cerithium dertonense* May-Eym. var. *Potamides*, *nodosoplicatus*, *Cardium edule* var. *umbonata*, *C. edule* var. *Lamarcki*, ecc.

I livelli 4 e 5 raggiungono la potenza massima di 36 m.

Il livello 5 appartiene senza dubbio al Pliocene, come venne già dimostrato dal COQUAND e dal SIMONELLI, e con tutta probabilità è da riferirsi al Pliocene superiore (Astiano). I livelli sottostanti dovrebbero quindi rappresentare il pliocene inferiore e infatti le argille del n. 2 con *Conus pyrula* ricordano molto le argille che nella serie stratigrafica abbiamo riferito al piacentiano. Le nostre conclusioni sull'età del giacimento bituminoso di Selenizza collimano quindi completamente colle vedute già esposte molti anni or sono dal COQUAND, il quale sostenne il parallelismo della serie di Selenizza col piano sub-appennino. Per dare meglio un'idea delle condizioni del giacimento,



Fig. 1. — Sezione della formazione bituminosa di Selenizza. (Scala: 1 a 20.000 per le lunghezze, 1 a 10.000 per le altezze).

- 1 = Marne scistose attraversate da filoni di bitume.
- 2 = Argilla con ammassi bituminosi.
- 3 = Conglomerati con intercalazioni ghiaiose.
- 4 = Sabbie gialle.
- 5 = Sabbie giallo-chiare ricche di conchiglie.

riproduciamo uno schizzo stratigrafico dedotto dai rilevamenti gentilmente favoriti dallo stesso ing. BERNARD.

I conglomerati di Armeni tornano ad affiorare sulla riva destra della Viossa, con debole pendenza verso W e ricoprono poi delle arenarie e marne nulliporiche. A un certo punto però affiora improvvisa-

mente il Flysch che forma l'ossatura del rilievo montuoso chiamato Malacastro. Il Flysch è manifestamente dislocato poichè presenta assai di frequente delle pieghe secondarie; la pendenza generale è però verso E, di circa una ventina di gradi in media. A nostro parere quindi i terreni neogenici si trovano in discordanza sopra il Flysch, come mostra lo spaccato della fig. 8, Tav. II.

Il Flysch continua ininterrotto, sempre presentando delle bellissime pieghe secondarie, fino alla valle della Janizza, dove però la pendenza verso E degli strati si accentua maggiormente. Appunto in questa località, poco prima di arrivare all'Han di Colossi, località di sosta, segnalammo nel Flysch delle intercalazioni di banchi calcarei con foraminiferi assai mal conservati. La valle della Janizza, prescindendo naturalmente dalle formazioni alluvionali, è occupata da argille azzurre che si appoggiano in evidente trasgressione sul Flysch. Queste argille, affiorano anche a breve distanza dall'Han, dove raccogliemmo *Natica millepunctata*, *Cancellaria ampullacea*, *Conus ponderosus*, *Ancilla obsoleta*, *Pleurotoma coronata*, *Pleurotoma ramosa*, *Clavatula semimarginata*, *Bathytoma cataphracta*, *Surcula* cf. *dimidiata*, *Antale Bouei*: si tratta di una fauna con ogni probabilità tortoniana. Da questo punto la via per Berat risale un tratto del corso della Janizza, lungo il quale affiorano sempre marne tortoniane. L'ossatura del Malacastro è ancora però costituita di Flysch, mentre a sud del villaggio di Arositani si osserva una bella cupola cretacea che emerge dai terreni terziari. Si tratta, come ebbimo campo di constatare, di un ellissoide di calcare a Rudiste che costituisce il Mali Sindeli della carta topografica al 200000.

In prossimità di Arositani la valle cambia direzione e la strada con essa. Da questo punto fino a Signa bellissimi sono i contorcimenti del Flysch, dei quali si può avere un'idea dalla fig. 8 dell'unita tavola. I terreni neogenici però non mancano, poichè qua e là, in località difficilmente precisabili topograficamente, affiorano piccoli lembi di sabbie con Ostreidi, tra i quali predominante l'*Ostrea crassissima*. Circa a un'ora di distanza da Signa il Flysch, dopo aver subito parecchi ripiegamenti secondari, assume decisamente una forte pendenza verso W, fino a che da esso sorge e si eleva, in perfetta concordanza, il calcare a Rudiste del M. Signa. Questo monte tettonicamente risulta di un ellissoide e può servire di tipo per l'interpretazione di altri consimili affioramenti, assai comuni nella parte meridionale della regione da noi visitata. Il nucleo anticlinale del M. Signa è costituito da un calcare bianco compatto che nella serie stratigrafica abbiamo riferito al Cretaceo inferiore. Sopra ad esso si ha regolarmente il calcare a Rudiste, profondamente ferrettizzato. Questo calcare pare piut-

tosto povero di fossili, poichè malgrado le nostre ricerche non riuscimmo a procurarci che resti indeterminabili di corallari e frammenti insignificanti di Rudiste. Il contatto del Flysch col Cretaceo si osserva benissimo, grazie alla povertà di vegetazione, tanto nella gamba occidentale dell'ellissoide, quanto in quella orientale, anzi quest'ultima è notevole per un leggero rovesciamento, di modo che il calcare a Rudiste ricopre alquanto il Flysch.

Scendendo da Signa verso Berat s'incontrano altri due ellissoidi del tutto simili a quello del M. Signa, ma più sottili e costituiti solamente di calcare a Rudiste: di questi uno è particolarmente importante perchè arriva colle sue propaggini settentrionali al castello di Berat che descriveremo tra breve. I nuclei di sinclinale che si frappongono alle pieghe ellissoidali sono sempre costituiti da tipico Flysch che presenta costantemente ripiegamenti secondari.

Concludendo la regione tra la Viossa e Berat risulta tettonicamente di quattro brachianticlinali; di queste tre sono parallele e dirette quasi esattamente da N a S, la quarta, che costituisce il Malacra, è diretta da N W a S E. Le sinclinali sono occupate dal Flysch, quando non vi si insinuò il mare neogenico, che lasciò tracce evidenti della sua presenza soprattutto nella valle della Janizza.

#### Dintorni di Berat — M. Tomori.

L'ospitalità, offertaci colla consueta cordialità albanese, da S. Ecc. Aziz Vrion Pascià e dai suoi figli, ci permise di soffermarci alcuni giorni nella ridente cittadina di Berat e di visitarne i dintorni.

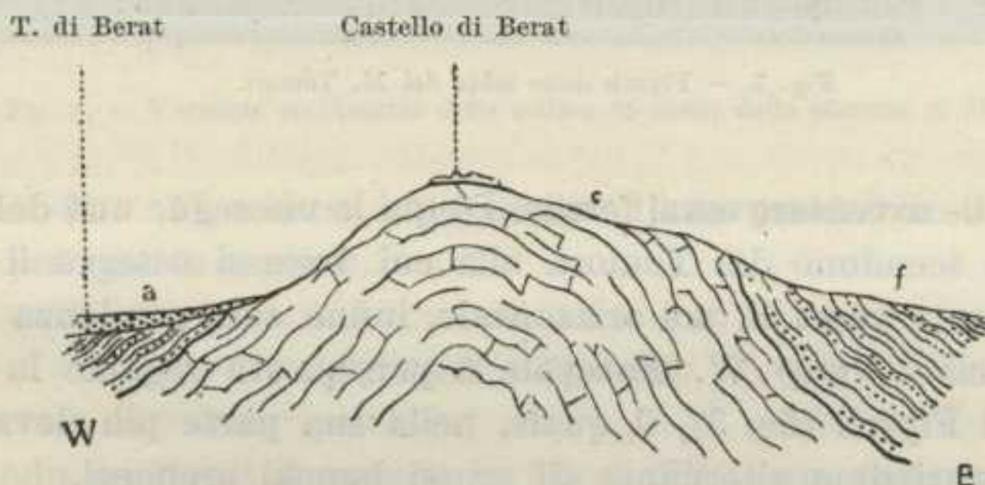


Fig. 2. — Anticlinale del Castello di Berat. Scala 1 a 25.000.  
(a = alluvioni; f = Flysch; c = Calcare a Rudiste).

A Berat viene a terminare, come già dicemmo, l'ultimo degli ellissoidi sopra menzionati. Il così detto castello di Berat è una collina dirupata costituita completamente da calcari cretacei con evidente disposizione ad anticlinale fig. 2. Infatti lungo la profonda incisione scavata dal

fiume di Berat, che taglia normalmente l'ellissoide, si osserva con particolare evidenza l'andamento tettonico del rilievo montuoso in questione. Sul Cretaceo si adagia, ad oriente del castello, il Flysch in perfetta concordanza; invece per osservare l'Eocene della gamba occidentale bisogna portarsi alla sinistra del fiume. Il passaggio dal calcare a Rudiste al Flysch è segnato da un livello di calcari marnosi, lastriformi, di color verde giallastro, privi di fossili (fig. 1, tav. I).

Era nostra intenzione, durante la sosta a Berat, di esplorare il grandioso massiccio del M. Tomori, che si eleva, completamente isolato, fino a 2418 m.; però, date la ristrettezza di tempo e la stagione alquanto inoltrata, dovemmo limitarci a percorrerne le pendici, arrivando fino a Ciafa Darz. Perciò da Berat ci dirigemmo verso E, attraversando dapprima un'estesa pianura che opportunamente colti-



Fig. 3. — Flysch delle falde del M. Tomori.

vata potrebbe diventare assai fertile. Di qui la via segue una delle tante vallette che scendono dal Tomori, alla cui base si osserva il Flysch, prima pendente verso E, poi orizzontale, infine con pendenza sempre più pronunciata verso W. Notevole è per questa regione la enorme potenza del Flysch (fig. 3), il quale, nella sua parte più elevata, presenta frequentissime alternanze di grossi banchi arenacei.

Giunti in prossimità di Ciafa Darz, che è un colle dal quale si domina la sottostante valle del Devoli (completamente occupata dal Flysch) e da dove si gode un meraviglioso panorama del M. Tomori, si osserva benissimo il contatto tra il calcare a Rudiste e il Flysch. Anche in questo caso il Cretaceo è più o meno fortemente rovesciato sopra i materiali terziari, come già abbiamo visto accadere a M. Signa. Il

M. Tomori quindi è costituito in parte da terreni cretacei, ma naturalmente noi non possiamo escludere che vi abbiano ad affiorare anche terreni più antichi; però quello che crediamo di poter affermare in via assoluta è che il Tomori tettonicamente è un ellissoide, più grandioso, ma perfettamente paragonabile a quello già descritto di Signa (fig. 2, Tav. II). Fra l'ellissoide del M. Tomori e quello che chiameremo di Berat si trova un'ampia sinclinale, occupata da Flysch, il cui fondo va progressivamente abbassandosi verso N, fino a cancellarsi completamente in prossimità del fiume Semeni-Devoli. Lo spaccato



Fig. 4. — Versante occidentale delle colline di Berat dalla pianura di Morava.

della fig. 8, Tav. II, mostra chiaramente l'interpretazione tettonica da noi data per questa regione.

#### Da Berat a Elbassan.

Quando da Berat si prende la via di Elbassan, si deve prima attraversare un'ampia pianura alluvionale (fig. 4) percorsa dal fiume di Berat che poi, unendosi al Devoli, forma il Semeni. Deviando ad E della strada mulattiera si può constatare che, anche a piccola distanza da Berat le colline sono composte da argille gialle nulliporiche e da argille azzurre, qua e là sfruttate per fabbricare terrecotte, mattoni, ecc. Vedemmo già come si tratti di materiali appartenenti al

Pliocene inferiore; ciò che ci dimostra che il mare pliocenico ebbe ad insinuarsi a guisa di golfo tra l'anticlinale di Signa e quella del Tomori, arrivando fin quasi a Berat.

Il Pliocene continua da Petrohondi a Kuciovo, dove segnalammo tracce di bitume e una piccola sorgente di oli minerali. Qua e là, come presso Liaparda, le argille plioceniche sono ricoperte da sabbie ghiaiose, cioè da quei materiali che abbiamo dimostrato essere di età astiana. Prima di arrivare a Molas però affiorano delle arenarie compatte che verosimilmente sono mioceniche. Da Molas al gomito del Devoli le condizioni sono particolarmente interessanti, poichè ci troviamo in presenza del prolungamento settentrionale dell'ellissoide del M. Tomori. Infatti il Mali Tomorit è una serie di cime, alte 1200 m. al massimo, tutte costituite di calcare a Rudiste, regolarmente avviluppate dal mantello di Flysch, assai ben manifesto appunto al gomito del Devoli. Il Pliocene però si trova sparso un po' dappertutto, evidentemente trasgressivo, e costituisce tutte le colline di Dumbrea occupate da folte boscaglie.

Dal gomito del Devoli fino allo Scumbi e a Elbassan la valle si allarga notevolmente, dando origine ad una conca occupata qua e là da risaie. In questa conca estesi e assai belli sono i terrazzi, costituiti non di ghiaie, ma di un'argilla giallastra a struttura nettamente pelitica. Il fatto che tanto lo Scumbi quanto il Devoli sboccano in pianura attraverso chiuse assai strette e di origine recentissima, ci suggerì l'idea che detti terrazzi siano stati depositati in un vasto lago che doveva estendersi da Elbassan a Murikiani e a Molas, comprendendo cioè parte del bacino del Devoli e parte di quello dello Scumbi.

Un'altra conclusione che risulta abbastanza chiaramente sia dall'esame delle condizioni topografiche, sia dalle esposte considerazioni, si è che il Devoli e lo Scumbi dovevano anticamente confluire e che la loro divisione di corso è di origine recentissima e cioè posteriore agli stessi depositi lacustri di età quaternaria.

Poco prima di arrivare al bellissimo ponte di Elbassan le colline della riva sinistra dello Scumbi appaiono tagliate per un buon tratto, offrendo un evidente spaccato naturale. Esse sono costituite da una specie di Flysch, da banchi marnosi, ciottolosi, e da calcari arenacei a foraminiferi. Soprattutto le marne sono fossilifere, talvolta con ricchezza straordinaria; gli strati presentano qualche contorcimento, ma pendono in generale verso W. Nella parte stratigrafica abbiamo già parlato della ricca fauna miocenica che caratterizza questo livello.

### Dintorni di Elbassan.

Da Elbassan una buona strada carreggiabile risale lo Scumbi per giungere poi fino ad Ocrida. Nel primo tratto si osservano assai di frequente, affioramenti di Flysch il quale si estende assai lungi a N di Elbassan con direzione N-S. Sopra il Flysch si trova, per rovesciamento, il calcare a Rudiste: per rendersi conto di questo magnifico fenomeno conviene fare la salita del modesto Mali Crastese che si eleva solitario a oriente di Elbassan raggiungendo la quota di 521 m. Quivi si osserva colla massima evidenza il calcare a Rudiste sopra il Flysch, come mostra lo spaccato della fig. 2, Tav. II. Sopra il calcare a Rudiste viene ad adagiarsi a sua volta il biancone che costituisce appunto la cima del M. Crastese; al biancone seguono poi dei calcari rosso-vinati, scistosi, a struttura compatta, con letti di selce, alternati a grossi banchi di calcare grossolano grigio-chiaro, talvolta grigio-violaceo. Nel capitolo stratigrafico noi abbiamo riferito questi materiali al Giurese superiore e infatti la loro età risulta chiaramente dalla loro posizione.

L'identica serie si osserva lungo la strada che risale lo Scumbi: anche qui al calcare a Rudiste seguono il biancone e i calcari rosso-vinati, ai quali poi succedono dei calcari grigi con rari crinoidi e qualche *Aptychus*, poi dei calcari arenacei bruni e infine, presso Liabinoti, dei calcari paonazzi e dei calcari grigi, entrambi selciferi e finemente stratificati. Tutta questa serie pende verso E e quindi si deve considerare come rovesciata, analogamente a quanto abbiamo visto al Mali Crastese.

### Da Elbassan a Pekini.

Attraversata la grande conca di Elbassan, già in precedenza descritta, si entra ben presto nella così detta chiusa dello Scumbi. Dapprima si decorre tra colline di marne e di arenarie mioceniche, ma in seguito affiora abbondantemente il tipico Flysch, con direzione circa da N a S e con pendenza sempre accentuata, prima verso E poi verso W, con evidente disposizione ad anticlinale, come è mostrato dallo spaccato della fig. 3, Tav. II. Infatti continuando verso valle si riscontra che il Flysch viene regolarmente ricoperto dalle arenarie del Miocene inferiore. Questa bella anticlinale non è che un prolungamento del grande ellissoide del M. Tomori, come risulta del resto dall'esame dell'unita carta geologica; anticlinale che va progressivamente abbassandosi verso N fino ad estinguersi completamente, nella regione di Tirana, sotto le formazioni plioceniche.

La parte inferiore del corso dello Scumbi, fin oltre Pekini, attraversa esclusivamente terreni pliocenici costituiti da argille azzurre inferiormente, da marne nulliporiche e da sabbie gialle superiormente. Le argille azzurre sono fossilifere in parecchi siti e ci fornirono infatti, come abbiamo già detto nella parte stratigrafica, delle belle faune piacentiane, rispondenti nel loro insieme, a quelle classiche dell'Appennino. Le sabbie gialle, assai spesso con intercalazioni ciottolose, non presentano, in questa località, che frequenti letti zeppi di frammenti indeterminabili di Ostreidi.

#### Da Elbassan a Tirana e Durazzo.

La via più frequentemente battuta tra Elbassan e Tirana è quella che attraversa il passo di Krabe, alla quota di 640 m., tra la valle dello Scumbi e quella dell'Erzen. Per giungere al Passo di Krabe, si risale fino alle sorgenti un piccolo affluente di destra dello Scumbi, lungo il quale sono messi in evidenza le arenarie e le marne mioceniche nella parte inferiore e poi per lungo tratto il Flysch. Questo Flysch è fortemente dislocato e ricopre la catena cretacea di Brzila che si estende più all'E, e che con ogni probabilità rappresenta un'anticlinale parallela a quella di Liabinoti-Krastese e da questa separata dalla zona eocenica a N. di Elbassan.

Poco lungi dal passo di Krabe tornano ad affiorare le arenarie e marne mioceniche, le quali alla loro volta vengono ricoperte da sabbie gialle o rossastre, più o meno cementate, con abbondantissimi *Potamides Peneckeii* e *P. pictus* var. *mitralis* oltre a *Neritina picta*, *Terebralia lignitarum*, *Ostrea gingensis*, *Cardium* aff. *pseudosuessi*. Si tratta di una fauna che abbiamo già visto appartenere al Sarmatico.

Infatti a poco a poco il materiale arenaceo va facendosi sempre più grossolano finchè, proprio alla sommità del Passo di Krabe, passa a un conglomerato spesso alternato ad arenarie gialle o rossastre. Questo conglomerato ha però un'area di affioramento ben limitata, poichè, discendendo sul versante dell'Erzen fino ad Han di Ipia, non si incontrano che molasse del Miocene inferiore, purtroppo quasi senza fossili; le nostre ricerche non ci fornirono infatti che frammenti di Ostreidi.

Dal passo di Krabe si riesce a comprendere assai bene il motivo tettonico dell'intera regione di Tirana; lo schizzo della fig. 4, Tav. II, tolto dal vero, mostra chiaramente la disposizione a sinclinale dell'arenaria miocenica, mentre a W abbiamo le ultime propaggini settentrionali dell'ellissoide del Tomori e ad E la grande anticlinale cretacea

dei monti di Tirana, anticlinale, più o meno rovesciata verso W, che si estende a perdita d'occhio verso N.

Da Ipia a Tirana il percorso è assai ameno, poichè si attraversa una delle regioni albanesi più floride per la rigogliosa vegetazione; però dal lato geologico assai poco c'è da osservare. Tutta a serie di colline che si trova tra l'Erzen e il fiume di Tirana (che poi prende il nome di Ismi) è costituita quasi esclusivamente da terreni pliocenici. Egualmente dicasi per il tratto da Tirana a Durazzo nel quale non si incontrano che terreni pliocenici e cioè: argille piacentiane, marne nulliporiche e sabbie gialle e rossastre astiane. La disposizione tettonica di questi materiali è assai irregolare, però non crediamo di esser lungi dal vero ammettendo che si tratti di una piatta anticlinale pliocenica, più o meno ondulata per la presenza di sinclinali secondarie. Fra questa anticlinale e la collina di Durazzo si estende una vasta pianura, occupata da paludi e lagune che, con ogni verosimiglianza, ricolmano la sottostante sinclinale.

La collina di Durazzo è assai interessante, poichè presenta una bella serie di terreni del Miocene superiore e del Pliocene. Tanto i dintorni di Durazzo, quanto le colline di Tirana sono compresi nei rilievi geologici del NOPCSA (1) e del VETTERS (2); il primo però riferisce i terreni in questione all'Eocene, ipotesi che è contraddetta, come diremo tra breve, dai nostri reperti paleontologici, il secondo dà invece troppa estensione ai terreni miocenici in confronto ai pliocenici.

La collina in discussione è costituita da una serie prevalentemente arenacea, con pendenza di 40° verso E e con direzione NNW-SSE. In essa, come mostra la fig. 5, Tav. II, possiamo distinguere i seguenti livelli:

1. Arenarie a grana fina, friabili, intercalate a banchi di arenaria più tenace, e a piccoli letti ciottolosi. In questa zona più alta si raccolgono nelle parti più elevate: *Neritina mutinensis*, *Melania tuberculata*, *Melanopsis impressa*, *Melan. narzolina*, ecc.

2. Argille azzurre con *Murex trunculus*, *Dentalium sp.* e altri fossili marini indeterminabili.

3. Marne gialle a struttura pelitica, zeppe di nullipore.

4. Sabbie con banchi ciottolosi.

Nel capitolo stratigrafico di questo lavoro abbiamo già discusso sugli strati del n. 1 che abbiamo riferito al Pontico. Le argille azzurre del n. 2 sono identiche a quelle che in parecchi siti ci fornirono fossili piacentiani. Infine gli strati n. 3 e 4 rappresentano il regolare svolgi-

(1) NOPCSA FR. Op. cit., 1905.

(2) VETTERS H. Op. cit., 1907.

mento del Pliocene albanese, anzi le sabbie del n. 4 sono litologicamente eguali a quelle che in località poco lontane dimostrammo di età astiana. Il fatto che nella collina di Durazzo, come del resto anche nelle colline di Tirana, sono notevolmente dislocati anche i sedimenti del più recente Pliocene, ci sembra di somma importanza, tanto che crediamo opportuno segnalarlo fin d'ora, pur ripromettendoci di ritornare tra breve sull'argomento. Ci sembra inoltre fuori di dubbio che la collina di Durazzo appartenga tettonicamente a un'anticlinale, di cui venne completamente abrasa per erosione marina la gamba occidentale, in modo da venir messo a nudo il nucleo costituito dal Pontico. Questa anticlinale continua, come diremo tra breve, nel Mali Bicerit di Cavaia.

#### **Da Durazzo a Kroia.**

Per recarsi da Durazzo a Kroia si preferisce in generale passare per Tirana, quantunque non manchino altre vie più brevi, ma assai meno agevoli. Da Tirana una buona strada si dirige verso Kroia, attraversando una vasta pianura alluvionale che si trova nel prolungamento dell'ampia sinclinale di Tirana già precedentemente descritta. Qua e là però affiorano lembi più o meno importanti di Pliocene, come ad esempio presso l'Han di Luruscia. Da questa località a Kroia il percorso è assai interessante, specialmente per lo studio tettonico della regione.

Attraversando un piccolo torrente che sbocca in pianura appunto presso Luruscia, si osservano le sabbie e le marne nulliporiche del Pliocene in manifesta discordanza sui calcari a Rudiste, fortemente pendenti verso E. Continuando la salita verso Kroia affiora il tipico Flysch, con evidente disposizione a sinclinale; per rovesciamento esso viene ricoperto, in perfetta concordanza, dal calcare a Rudiste della catena del Mali Daitit. Queste singolari condizioni tettoniche sono rese con sufficiente evidenza nello spaccato della fig. 7.

Il Flysch di Kroia venne già segnalato da NOPCSA, ma pare che l'autore non abbia dato sufficiente rilievo alla tettonica dell'affioramento in questione. A nostro avviso, questa sinclinale si può seguire da Kroia a Scemri, Iaci e Solas fino al Mati, oltrepassato il quale essa viene sommersa dalle alluvioni quaternarie.

#### **Da Durazzo a Cavaia, Pekini, Liusna e Fieri (Zona costiera).**

L'unico affioramento roccioso di una certa importanza che si incontra lungo la via da Durazzo a Cavaia è il così detto Sasso bianco che è una propaggine della catena di Maneze. Esso consta di grossi

banchi di arenaria gialla, identica a quella del castello di Durazzo, intercalata a letti di ciottoli e di sabbie.

Sotto questo complesso di strati stanno delle marne gialle nulliporiche e poi delle argille azzurre. È questa la solita serie del Pliocene albanese. Presso Hadziai, cioè pochi chilometri a N. di Cavaia, si incontrano le sabbie astiane con intercalazioni di conglomerati e letti ad Ostreidi (*Ostrea cf. gingensis*).

Un'ottima serie pliocenica, che ci servì di guida per tutte le altre che rilevammo nella regione esaminata, è quella che si osserva lungo il torrente di Kazaz all'E di Cavaia. Ecco l'ordine di successione dei vari materiali dall'alto al basso:

1. Sabbie gialle, conglomerati e ghiaie: affioramento identico litologicamente a quello del Sasso bianco di Durazzo.
2. Arenarie friabili con intercalazioni di banchi più duri.
3. Argille e marne gialle nulliporiche.
4. Argille azzurre ricchissime di fossili presso il paese di Kasaz (vedi elenco a pag. 20).
5. Arenarie in grossi banchi (Pontico?).

Tutta la serie pende debolmente verso W, come è mostrato dalla figura 6, Tav. II.

I numeri 1 e 2 appartengono all'Astiano, come dimostreremo tra breve, mentre al n. 4 della serie abbiamo già assegnato, in base alla fauna raccolta, un'età piacentiana.

Interessantissima riesce pure un'escursione al Mali Bicerit che si eleva fino a 225 m. a W di Cavaia. Il Mali Bicerit, come mostra la stessa fig. 6, è una bella anticlinale piatta costituita da soli terreni pliocenici.

La serie che vi si osserva è identica a quella che abbiamo rilevato nella valletta di Kasaz e cioè, dal più recente al più antico:

1. Sabbie, ciottoli e qualche banco di conglomerato; le sabbie sono talvolta zeppe di conchiglie disposte a letti, dove predominano *Natica millepunctata*, *Turritella vermicularis*, *Nassa obliquata*, *Cancellaria piscatoria*, *Pectunculus insubricus*, *Meretrix gigas*, *M. Brocchii*, *M. islandicoides*; è questa una tipica fauna astiana.

2. Marne nulliporiche.

3. Argille azzurre identiche a quelle riccamente fossilifere di Kasaz.

La pendenza è dapprima di 20° all'E, poi più in alto gli strati sono orizzontali, per assumere, nel versante marino, una debole pendenza verso W. Dalle stesse condizioni tettoniche risulta chiarissimo che i termini 1 e 2 del profilo di Kasaz corrispondono alle sabbie fossilifere n. 1 del profilo del M. Bicerit, mentre le argille azzurre n. 3 di quest'ultimo si ricollegano alle argille fossilifere piacentiane di Kasaz. I din-

torni di Cavaia ci forniscono quindi la serie più completa del Pliocene albanese e più sicuramente documentata da prove paleontologiche.

L'anticlinale del M. Bicerit è diretta da NNW a SSE e si riunisce perfettamente alla già descritta anticlinale del Colle di Durazzo; anche la sinclinale di Durazzo continua verso S, poichè trova il suo prolungamento nell'ampia e allungata depressione di Cavaia che risulta tettonicamente di una sinclinale, come mostra lo spaccato della fig. 6, Tav. II.

Da Cavaia a Pechini il percorso è poco interessante dal lato geologico, poichè, fino all'imbocco della valle dello Scumbi, non s'incontrano che sabbie gialle e letti di ghiaie del Pliocene superiore, sempre più o meno inclinati verso W. Inoltrandosi nella valle dello Scumbi, sotto il Pliocene superiore affiorano le marne gialle nulliporiche e infine, nelle vicinanze di Pechini, le argille azzurre piacentiane che trovammo fossilifere poco a N. del paese (vedi elenco della specie a pag. 20). Tutta questa vastissima zona pliocenica presenta numerose ondulazioni con andamento alquanto irregolare, di modo che riesce quasi impossibile seguirle sul terreno; la pendenza degli strati è in generale debole (5°-20°).

Oltrepassato lo Scumbi gli strati cominciano a pendere verso NE; si trovano dapprima i soliti materiali astiani, qua e là zeppi di molluschi di tipo salmastro, come *Cerithium rubiginosum*, *Ostrea crassissima*, *Cardium edule* var. *Lamarcki*, *C. edule* var. *umbonata* ecc.

Questi terreni costituiscono quasi senza eccezione il Mali Dusky e ricoprono le solite argille azzurre piacentiane che son messe in evidenza specialmente lungo le incisioni scavate dai torrenti. Discendendo verso Liusna, poco prima di arrivare al paese, affiora anche il Miocene superiore e infatti in alcune argille sabbiose giallastre, sottostanti alle argille piacentiane, potemmo raccogliere *Cerithium rubiginosum*, *Potamides pictus* var. *mitralis*, *Potamides tuberculiferus*, *Ostrea gingensis*. Questo tipo di fauna nettamente salmastra, più antica delle argille del Pliocene inferiore marino, non può appartenere a nostro parere che al Sarmatico.

Da Liusna a Fieri la mulattiera attraversa la vasta pianura alluvionale della Musachia, limitata verso W dalle colline di Ardenizza che si trovano nel prolungamento del Mali Bicerit di Cavaia.

#### Da Fieri a Berat.

Attraversata la vasta pianura di Fieri, limitata a S dalle colline di Pestan che descriveremo tra breve, si giunge, senza incontrare alcun affioramento, all'Han di Drenovizza. Sopra Drenovizza si estende una serie di colline costituite da sabbie e arenarie astiane, con nullipore e letti di Ostreidi.

Abbandonando a questo punto la strada carreggiabile e dirigendosi verso Screviani si osservano, sotto le sabbie astiane:

1. marne giallo-brune nulliporiche;
2. argille azzurre piacentiane;
3. arenarie, tipo molassa, talvolta alternate a letti argillosi. Probabilmente questi materiali, che affiorano bene presso Skepuri, rappresentano, almeno in parte, il Miocene;
4. Flysch, benissimo manifesto tra Vokopoli e Screviani, con pendenza accentuata ora verso W, ora verso S W;
5. calcare a Rudiste; affiora un po' ad E di Screviani con grossi banchi ricoperti da un potente manto di terra rossa.

Siamo giunti così al già descritto ellissoide di M. Signa, al quale appartiene pure il calcare a Rudiste di Screviani, ciò che risulta evidente anche dal semplice esame della carta geologica. Il calcare a Rudiste di Screviani ha una disposizione periclinale, poichè pende prima verso W, poi verso N, infine verso E e ovunque viene ricoperto dal Flysch. Senza dubbio noi ci troviamo all'estremità settentrionale dell'ellissoide del M. Signa, il quale arriva a un diametro massimo di 14 chilometri. Ad est dell'ellissoide di M. Signa ne sorge però un altro, assai più corto, e separato dal primo dall'acquitrinosa depressione di Halvaciki, occupata quasi ovunque dal Flysch.

Questo secondo ellissoide, lungo meno di 6 chilometri, ma come il primo diretto da N a S, arriva colle sue propaggini settentrionali al così detto ponte di Hassan Bey, dove si trova una bella sorgente fredda, fortemente solforosa (1). Da questo punto a Berat, si può seguire una via che decorre lungo la sinistra del fiume e che attraversa una serie di colline occupate da Flysch, talvolta ricoperto da lembi pliocenici.

Le particolari condizioni tettoniche di questa regione sono riprodotte nello schizzo della fig. 1 tav. 2.

#### Fieri - Arta - Valona.

A S di Fieri si eleva una collina che orograficamente si trova nel prolungamento del rilievo già descritto del Malacastro. Questa collina, segnata col nome di Pestan nelle carte topografiche, risulta delle solite sabbie con letti di ghiaie, appartenenti al Pliocene superiore. I fossili vi sono abbondantissimi e tra questi particolarmente frequenti: *Natica millepunctata*, *N. Josephinia*, *Cerithium rubiginosum*, parecchi *Potami-*

(1) È curioso a questo proposito notare che le sorgenti solforose che si incontrano in Albania con una certa frequenza sono legate agli affioramenti di calcare a Rudiste. Anche la sorgente solforosa che esiste tra Kroia e Laci proviene da una potente massa di questo materiale.

*des, Pectunculus insubricus, Modiola adriatica, Cardium edule, var. umbonata, Venus gallina, Venus multilamella, ecc.* (vedi elenco a pag. 20). Questa fauna presenta una grande prevalenza di forme astiane, ed alcune specie sono anche attualmente viventi. I materiali che costituiscono la collina sono disposti ad anticlinale; l'inclinazione degli strati, sempre debole, è più accentuata verso Fieri che verso la Viossa.

Attraversata l'ampia e paludosa pianura di Feras e di Mifoli, la strada decorre per lungo tratto fra la laguna di Valona e le colline di Ostima. In queste alcuni bei banchi di gesso grigio, cristallino attrassero la nostra attenzione; si tratta dei già menzionati banchi di gesso di Koci che, come già si disse, continuano anche tra Ostima e Panaiá.

I gessi sono compresi da sabbie e argille nulliporiche, cioè da materiali appartenenti al Pliocene.

Tutte le colline di Arta e Valona, come anche quelle di Canina, Crienero ecc., presentano nel versante marino una serie ininterrotta di pareti dirupate che non si può esitare ad attribuire ad antiche *falaises*. Questo fatto è, si può dire, generale per le coste albanesi, poichè si ripresenta al Sasso bianco, al colle di Durazzo e in parecchie altre località, e sta ad indicare, a nostro parere, un sollevamento recentissimo, certamente postpliocenico, dell'intera regione.

### Cenni di Geologia applicata.

Queste brevi note non hanno la pretesa di una qualsiasi trattazione dell'argomento, ma furono compilate al solo scopo di fornire qualche dato di fatto che possa servire come punto di partenza a chi della regione avesse ad occuparsi con intento pratico.

Crediamo anzitutto opportuno ricordare al lettore che la regione illustrata può dividersi (come s'è accennato a pag. 11) nelle seguenti zone:

Una prima, pianeggiante, costiera, che si estende da San Giovanni di Medua a Ismi e poi da Durazzo per Cavaia e Arta fino a Valona; zona di età assai recente (Quaternario) e di natura prevalentemente fangoso-sabbiosa. Segue una zona collinosa che decorre da capo Rodoni fin oltre Liusna e poi fino a Fieri, Valona e Canina. La natura di questa seconda zona è prevalentemente argillosa e sabbiosa (Terziario superiore). Sono dello stesso tipo anche le colline che dal capo Laghi si protendono verso sud fino ad Ardenitza e al fiume Semeni.

Alla zona argilloso-sabbiosa di Rodoni-Liusna-Valona fa immediatamente seguito una terza fascia montuosa (Terziario medio e inferiore) dalla quale sorgono, e si elevano a guisa di cupole, delle masse di calcari puri del Cretaceo, spoglie di vegetazione. Fra tali masse ricorderemo quella del Signa e quella del M. Tomori, entrambe nella regione di Berat. A questa zona succedono le catene d'alta montagna che limitano, si può dire, dal lato interno, la regione da noi rilevata.

Ciò premesso, le osservazioni di carattere applicativo che ci pare di poter esporre sono le seguenti:

1°) Dal punto di vista agricolo quasi tutta la regione attraversata può dare frutti molto superiori a quelli che oggidì sono ricavati dai coltivatori locali. Particolarmente favorevole allo sfruttamento agricolo è in primo luogo la vasta zona costiera, specialmente poi se convenienti opere idrauliche la metteranno al sicuro dalle periodiche inondazioni dei fiumi, alle quali oggi è soggetta, e la risaneranno dal flagello della malaria. Altra regione molto importante (e oggidì abbastanza bene coltivata) è l'ampia pianura che si estende a sud di Scutari. Vengono subito dopo per estensione la vallata dell'Ismi (Tirana), le vaste conche di Elbassan e di Berat, le vallate della Viossa e della Ianizza, che per il loro andamento pianeggiante e per essere attraversate da grossi corsi d'acqua si presterebbero a lavori irriga-

gatori con immenso guadagno per la produzione agricola. Anche le colline della seconda zona (per la loro natura prevalentemente argilloso-sabbiosa e per la loro modesta elevazione) si prestano a opportune coltivazioni arboree e specialmente dell'ulivo, della vite e delle piante da frutto in genere.

Meno favorevoli alle applicazioni agricole sono le colline e le montagne della terza e della quarta zona, le quali o sono di natura eccessivamente arenacea o esclusivamente calcarea e in generale assai povere d'acqua.

2°) Dal punto di vista costruttivo si possono ricavare ottime pietre da taglio dalla catena degli Acrocerauni, dal gruppo del monte Sturos a sud di Valona, dal massiccio del monte Signa, dagli immediati dintorni di Berat, dall'immenso massiccio del Tomori, dalla regione ad est di Elbassan, e dall'intera catena montuosa che da Elbassan va a Kroia, Alessio e Medua, nonché dai monti attorno a Scutari. Pietre non da taglio, ma tuttavia da costruzione, si possono ricavare del resto in parecchi punti dell'estesa zona arenacea del Terziario inferiore.

Ottime argille, adatte per laterizi ed altre applicazioni dell'industria della terra cotta, sono relativamente frequenti in tutta la seconda zona e in qualche punto della terza. Ricorderemo a titolo di esempio i dintorni di Valona, Fieri, Liusna, Cavaia, Durazzo, Tirana, Berat, Han di Kolossi (tra Signa e Berat), ecc. Queste argille sono anche oggidì qua e là sfruttate, ma con metodi primitivi, mentre si presterebbero ad un'industria relativamente florida. Si fa presente che la contemporanea ricchezza in luoghi vicini di argille e di calcari puri (come si riscontra ad esempio a Valona), costituisce la condizione naturale necessaria per eventuali fabbriche di cementi sintetici. Degna di menzione è inoltre l'esistenza a nord-est di Arta e presso Valona di una lunga striscia di gesso cristallino che potrebbe venire utilizzato per la produzione locale del gesso da presa.

3°) Le ricchezze minerarie della regione sono purtroppo assai scarse nè per l'area esaminata, data la natura geologica del suolo, si può sperare in nuove e considerevoli scoperte. L'unica miniera attualmente coltivata è quella di bitume presso Selenizza (valle della Viossa) oggidì sfruttata da una Compagnia francese. La produzione annua di bitume di questa miniera si aggira, secondo i dati che ci vennero forniti dal Direttore, intorno alle 5500 tonnellate, con valore medio, sul mercato europeo, di circa mezzo milione di lire. La costruzione di una *décauville* che congiungesse la miniera di Selenizza col non lontano porto di Valona diminuirebbe molto le spese di trasporto con conseguente notevole aumento del reddito netto.

Depositi di bitume, probabilmente analoghi a quelli di Selenizza, si trovano a Kuciovo a nord di Berat; sull'entità dei quali non è possibile azzardare però un giudizio se non si faccia prima un' esplorazione con opportuni sondaggi. Non crediamo degne di particolare menzione, per il nessun valore industriale, le tracce di bitume constatate presso Ducati e le sorgenti gasose e di oli minerali del letto della Viossa e di altre località.

L' unica parte dell' Albania nella quale possono tornare opportune delle ricerche geologiche per stabilire l' esistenza di depositi minerari, è la regione interna e specialmente i monti ad oriente di Scutari e i dintorni di Koritza. Le nozioni che attualmente si posseggono sono così frammentarie che non possono escludere delle inattese scoperte.

4°) La frequenza di grossi corsi d' acqua, oltre a rendere possibile e facile l' irrigazione, permetterà la costruzione di impianti idroelettrici che torneranno certamente di grande vantaggio per l' avvenire dell' intero paese. Come località più adatte per opere di sbarramento, possiamo citare la gola dello Scumbi tra Elbassan e Pechini, lo Scumbi stesso all' est di Elbassan, la chiusa di Berat, parecchi punti del corso della Viossa e degli altri numerosi fiumi che solcano questa regione.

5°) Quanto alla ricerca d' acqua potabile sono da raccomandarsi specialmente le zone di contatto tra le masse degli ellissoidi calcarei del Cretaceo, e i rivestimenti a mantello dei materiali arenacei e argillosi del Flysch. Tutte le migliori fonti, sfruttate anche oggidì soltanto parzialmente, scaturiscono infatti lungo questa area di contatto e possiamo citare quali esempi le fonti di Signa, quelle che si trovano attorno al massiccio del Tomori, tutte quelle che alimentano i ruscelli scendenti dal Mali Tirana, ecc.

6°) La costruzione di strade o di altri manufatti è in genere relativamente facile, tanto più che le argille pontiche e plioceniche, per quanto soggette a inevitabili frane e smottamenti, non possono dar motivo alle gravi preoccupazioni che sono sempre legate invece agli affioramenti delle ben note argille scagliose.

In conclusione, più che da ipotetiche ricchezze minerarie, l' Albania deve attendere il suo avvenire dallo sviluppo dell' agricoltura, la quale, se avrà il dovuto incremento e se sarà integrata da tutte le altre opere di indole idraulica e di viabilità, che necessariamente vi si connettono, farà certamente rifiorire quello sventurato paese.

## VI.

### Conclusioni.

Da quanto abbiamo avuto occasione di esporre, la regione Albanese da noi percorsa risulta di una serie di terreni che vanno dal Giurese superiore al Quaternario. Tutti questi terreni hanno caratteri normali, rispondono cioè, per facies litologica e faunistica, a quelli contemporanei dell'Appennino centrale e meridionale. Specialmente interessanti per il loro sviluppo e per la frequenza dei fossili sono i sedimenti del Pontico ed altrettanto quelli del Pliocene, il quale presenta nettamente distinti i due tipici livelli delle marne azzurre e delle sabbie gialle.

Dal punto di vista tettonico la regione si può considerare costituita di tre zone, alle quali corrispondono tre gruppi di catene montuose. La zona più interna, da noi esplorata soltanto in piccola parte, comprende le cosiddette Alpi Albanesi e risponde ad un fascio di pieghe dirette da N W a S E, talvolta rovesciate verso l'Adriatico, come si osserva ad esempio nella catena che decorre da Kroia ad Elbassan.

Per modificazioni graduali, si passa dalla zona interna a quella media, costituita da una serie di lunghi ellissoidi, pure allineati da N W a S E e tanto più depressi e male definiti quanto più ci avviciniamo alla spiaggia in direzione della Muzakja.

La terza zona tettonica è rappresentata dagli Acrocerauni che costituiscono l'estremo settentrionale della catena Jonica.

Mentre nelle due zone laterali, l'una interna (Alpi Albanesi) e l'altra esterna (catena Jonica), hanno predominante sviluppo i terreni mesozoici, in quella di mezzo (degli ellissoidi) predominano invece di gran lunga i terreni terziari e specialmente il Flysch, attraverso al quale sporgono qua e là i dorsali cretacei. Ma dove la catena esterna (Jonica) va progressivamente abbassandosi fino ad elidersi nell'estremo Capo Linguetta, anche la corrispondente zona intermedia degli ellissoidi diventa più depressa, assai meno ondulata e cominciano ad assumere largo sviluppo i materiali pontici e pliocenici.

Questi terreni pontici e pliocenici sono stati naturalmente dislocati in un'epoca assai posteriore a quella alla quale si devono le grandi pieghe interessanti il Flysch ed il Mesozoico, pieghe che formano le direttrici tettoniche di tutta la regione. Alla regressione pontica, du-

rante la quale buona parte del Golfo Albanese venne trasformata in una regione a bacini salmastri e ad aree emerse, tenne dietro, come s'è dimostrato, un nuovo periodo di invasione marina, e soltanto dopo che ebbero luogo le sedimentazioni dei materiali pliocenici, seguì l'ultima fase di sollevamento, alla quale si devono le ondulazioni che si riscontrano nei terreni pontici e pliocenici.

Pur non escludendo che durante quest'ultimo periodo orogenetico si abbiano avute delle inversioni di movimento, il risultato finale però consiste in un notevole sollevamento. Ed un simile movimento si è propagato indubbiamente anche al Quaternario e all'Attuale, come l'attestano le recentissime terrazze fluviali entro valle e marine lungo il litorale ed anche le freschissime falaises che si succedono da Capo Rodoni a Valona e che vennero erroneamente interpretate come piani di scorrimento paralleli alla linea costiera.



# INDICE

---

PREFAZIONE . . . . .	<i>Pag.</i> 3
I. Cenni bibliografici . . . . .	» 7
II. Studi geologici sull' Albania . . . . .	» 9
III. Serie stratigrafica . . . . .	» 11
IV. Descrizione topografica e tettonica . . . . .	» 22
V. Cenni di geologia applicata . . . . .	» 37
VI. Conclusioni . . . . .	» 40

---





Fig. 1. — M. di Berat. Anticlinale di Calcari a Rudiste.



Fig. 2. — Ellissoide di M. Tomori visto da Berat.



## SPIEGAZIONE DELLA TAV. II

(Fig. 2 e 5, scala 1 a 25000; fig. 1, 3, 4, 6, 7, scala 1 a 100000;  
fig. 8, scala 1 a 200000).

g. = Giurese; b = Biancone; c = Calcare a Rudiste; f = Flysch; m = Miocene; t = Tortoniano; p = Pontico; n = Pliocene inferiore; as = Pliocene superiore; a = Quaternario.

- Fig. 1. Sezione da Screviani al Ponte di Hassan Bey. Sono messe in evidenza le due anticlinali di calcare a Rudiste, disgiunte da una sinclinale occupata dal Flysch.
- Fig. 2. Sezione del M. Crastese. Mostra il rovesciamento della serie ad oriente di Elbassan.
- Fig. 3. Sezione attraverso alla catena tagliata dallo Scumbi. Serve a dimostrare la disposizione ad anticlinale.
- Fig. 4. Sezione dai Monti Daitit alla svolta del Rio Murdar. È evidente il rovesciamento della serie cretacea sul Flysch, in modo analogo a quanto si è detto per la fig. 2.
- Fig. 5. Sezione trasversale della collina di Durazzo. Si vede la disposizione e la serie dei terreni che costituiscono questo colle, fra la laguna e il mare.
- Fig. 6. Sezione da Casaz, Cavaia alla collina di Bicerit fino al mare. Con la successione dei vari terreni si nota la disposizione a sinclinale in coincidenza della pianura, ad anticlinale in coincidenza alla collina litorea di Bicerit.
- Fig. 7. Sezione da Kroia a Lurusku. Si vede lo stesso fenomeno del rovesciamento della catena dei Monti Daitit, la sinclinale eocenica di Kroia e la trasgressione del Pliocene sul Cretaceo.
- Fig. 8. Sezione in direzione NE-SW attraverso l'Albania meridionale, dal mare al massiccio del M. Tomori. Si può osservare la struttura a pieghe modellata dagli ellissoidi cretacei del Tomori (Ciafa Darz) e del M. Signa con le propaggini minori a oriente. Le sinclinali intermedie sono occupate da Flysch, sul quale si stendono in trasgressione i sedimenti del Miocene superiore e del Pliocene.
-

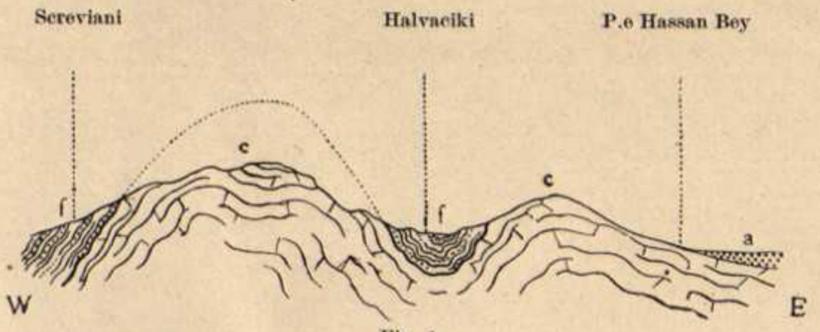


Fig. 1.

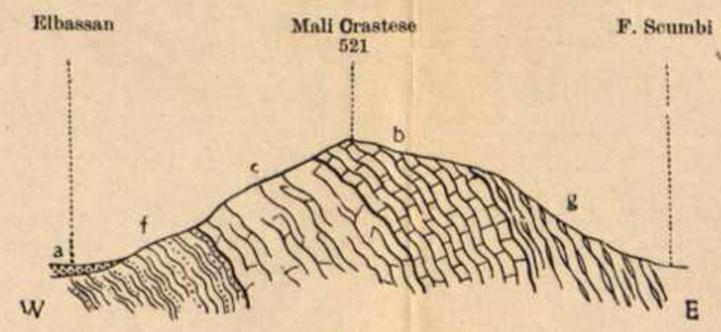


Fig. 2.

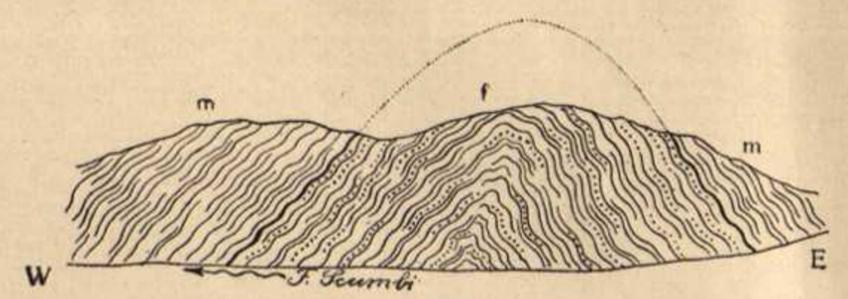


Fig. 3.

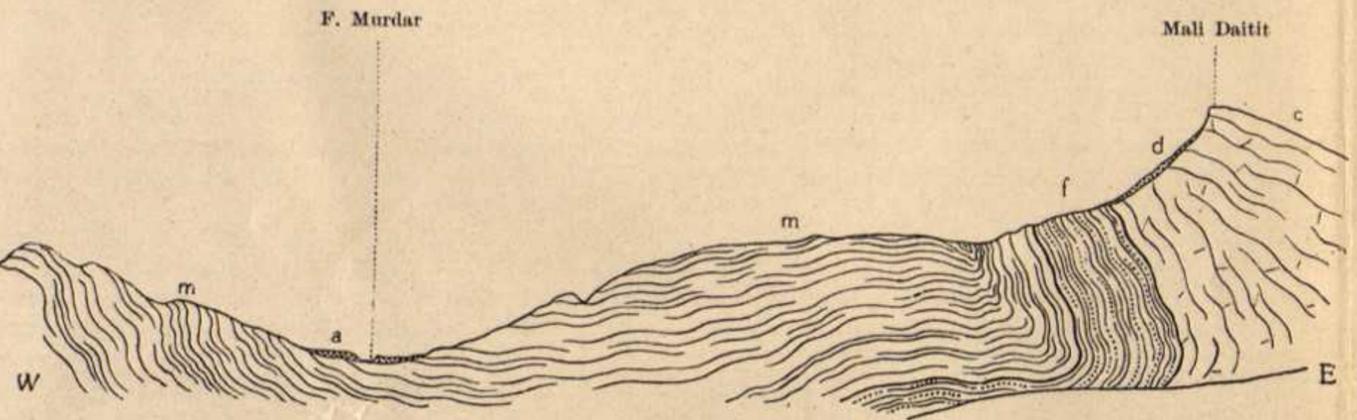


Fig. 4.

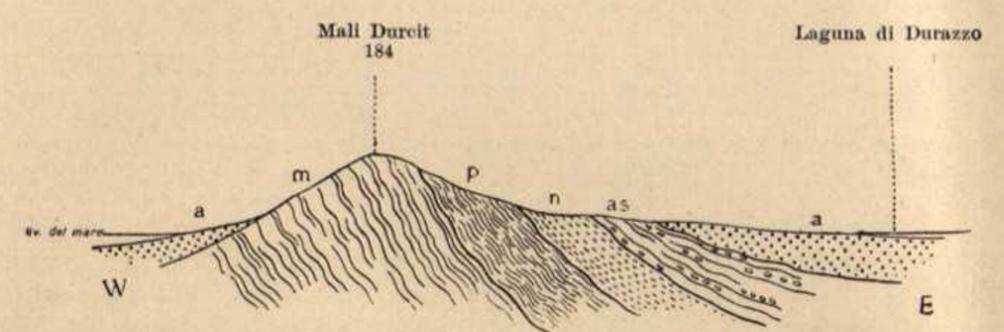


Fig. 5.

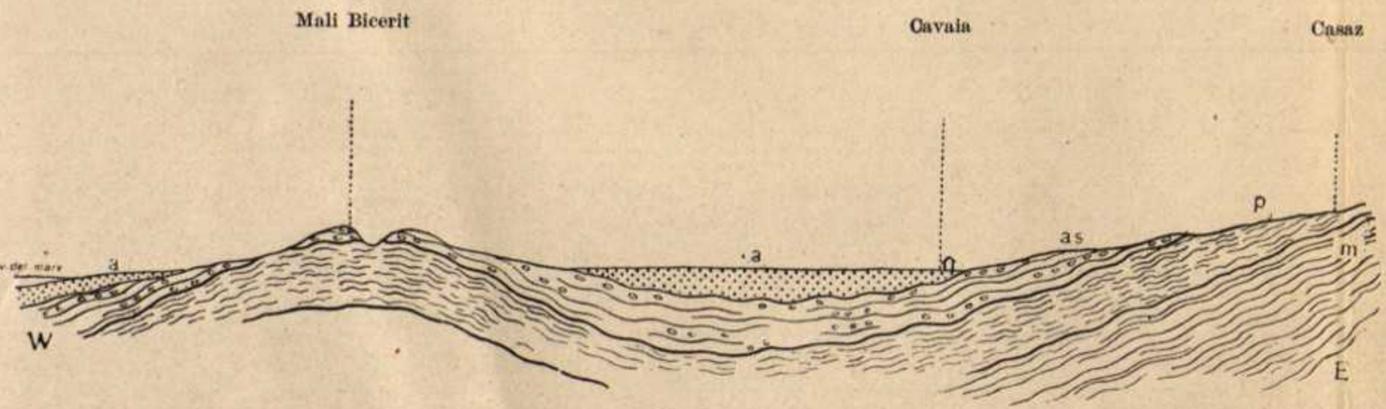


Fig. 6.

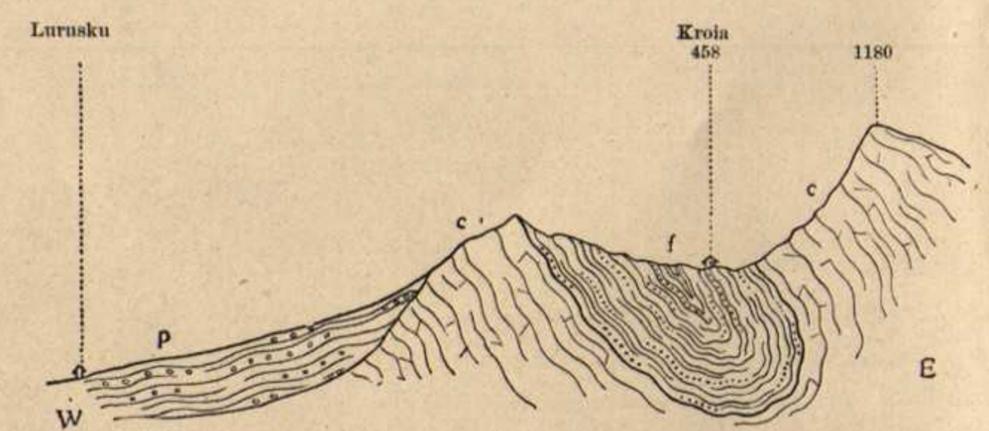


Fig. 7.

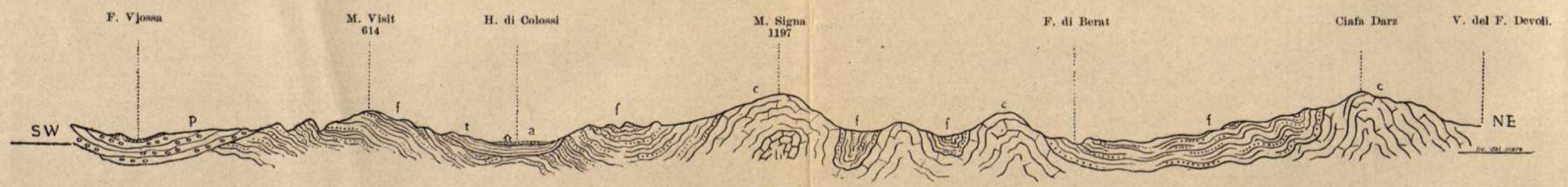


Fig. 8.

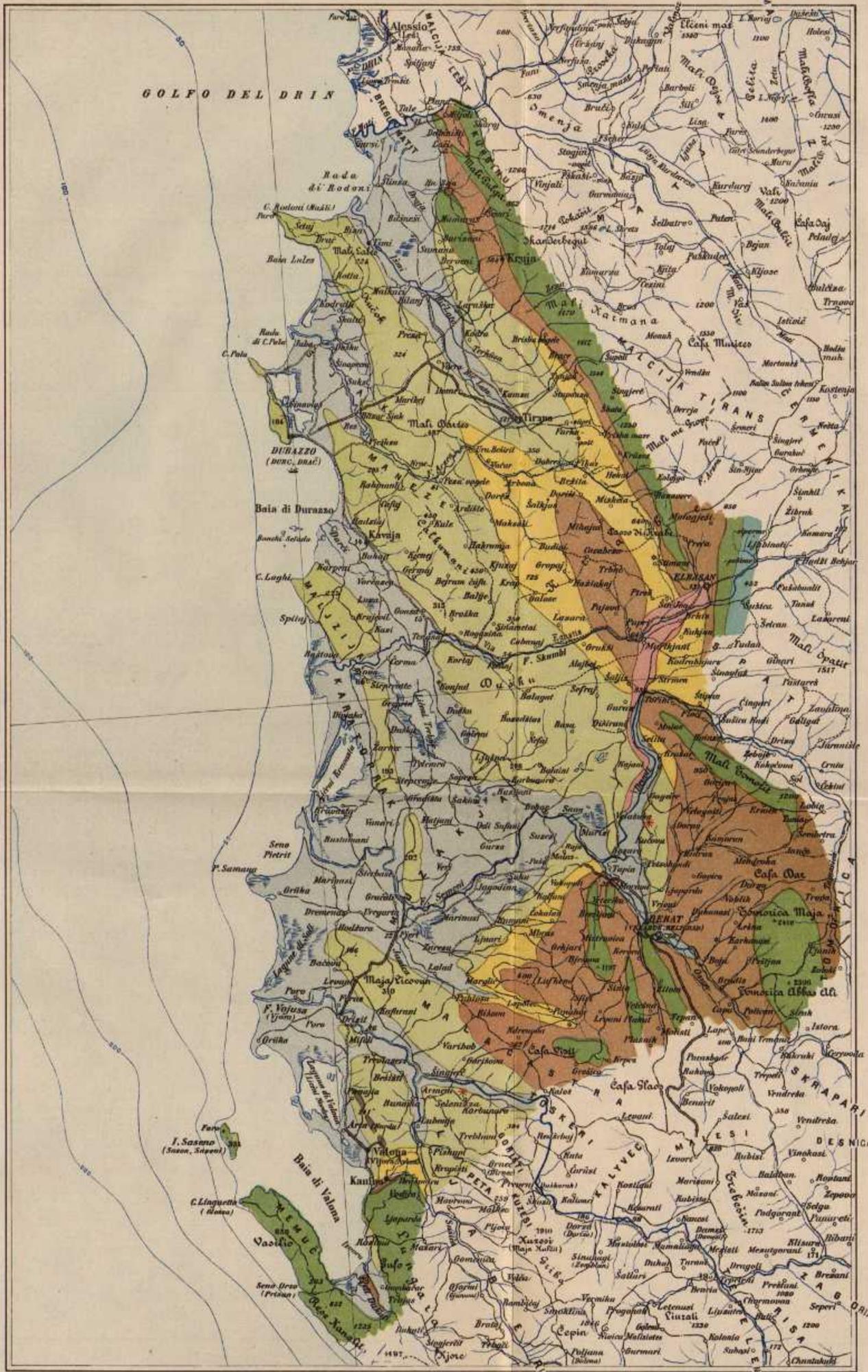
GOLFO DEL DRIN

G. DAL PIAZ ED A. DE TONI

# CARTA GEOLOGICA DELL' ALBANIA OCCIDENTALE

DAL FIUME MATI ALLA BAIJA DI VALONA

NELLA SCALA DI 1 : 500 000



- Alluvioni fluviali e sabbie marine recenti . . . . . Quaternario
- Depositi lacustri . . . . . Quaternario
- Arenarie e sabbie fossilifere - Argille e marne nulliporiche - Argille azzurre a Pleurotome . . . . . Pliocene e Pontico
- Molasse friabili, argille sabbiose a Melanopsis; conglomerati . . . . . Pliocene e Pontico
- Lenti di gesso . . . . . Pliocene e Pontico
- Marne azzurre spesso fossilifere . . . . . Miocene medio ed inferiore
- Alternanza di marne e arenarie . . . . . Miocene medio ed inferiore
- Molasse compatte a Pecten . . . . . Miocene medio ed inferiore
- Flysch . . . . . Oligocene ed Eocene
- Calcarei a Rudiste . . . . . Cretaceo
- Calcarei compatte bianchi . . . . . Cretaceo
- Calcarei rosso-rossi scelfiferi . . . . . Giurese
- Calcarei grigi a grossi banchi . . . . . Giurese
- Calcarei grigi scistosi con selce . . . . . Giurese
- \* Giacimenti di bitume.
- o Sorgenti di acqua sulfurea.

### Segni convenzionali:

- |  |                     |  |
|--|---------------------|--|
|  | Strade di 1ª classe | a fondo artificiale<br>non sempre carreggiabili. |
|  | 2ª                  |  |
|  | 3ª                  |  |
|  | 4ª                  |  |
- 
- |                     |  |   |   |
|---------------------|--|---|---|
| <p>Passo Alpino</p> | <p>mulattiera</p> <p>tratture</p> <p>sentiero</p> <p>difficile</p> | <p>Le strade sono classificate secondo il loro stato rispetto al transito dei veicoli</p> | <p> </p> <p>       Abitato superiore a 50.000 abitanti<br/>       inferiore a 50.000<br/>       a 10.000<br/>       a 2.000     </p> <p>La scrittura distingue l'importanza politico-amministrativa degli abitati</p> |
|---------------------|--|---|---|

ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE (STAMPA 1914)  
RIPRODUZIONE SISTEMA GLIEMAS

RIPRODUZIONE VIETATA  
(Legge 19 Set. 1882, N° 1012)