

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCI.

1894

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME III.

2° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1894

semplici. Onde il numero x richiesto de' punti comuni a questa curva ed alla $\Phi = 0$, sarà

$$x = N(N-2) - m(m-1) - n_1^2(n-1) - (n-1) - 2\delta,$$

$$x = 2(mn - \delta) - N - n + 1$$

ed anche, introducendo il genere,

$$22) \quad x = 2p + m - 1.$$

Finalmente il rango r sarà dato dalla relazione (analoga a 18))

$$r = 2(N_1 + p - 1) = 4(p + N - 1) - 2n + 2p - 2$$

cioè

$$r = 6p + 4N - 2n - 6$$

$$= 6p + 2N + 2m - 6.$$

Geologia. — *Appunti sulla costituzione geologica dell'Isola di Candia.* Nota del dott. V. SIMONELLI, presentata dal Socio CAPELLINI.

« La magistrale *Description physique de l'île de Crète* (1) di Vittorio Raulin ed i *Travels and Researches in Crete* (2) del capitano Spratt, son le due sole opere che trattino estesamente della geologia di Candia, riferendo osservazioni originali. I torbidi politici pronti sempre a scoppiare e le difficoltà d'ogni maniera che si oppongono all'accesso nell'interno, son forse i motivi principali che hanno tenuto lontani da quell'isola i geologi od hanno fatto sì che non si discostassero troppo dalla regione litoranea.

« Visitai Candia nell'estate dell'anno scorso in compagnia del dott. Antonio Baldacci, botanico, e del dott. Giacomo Ceconi, che si occupava di ricerche zoologiche. Le nostre escursioni incominciarono dall'Akrotiri del Capo Maleka e da quella parte della costa nord che rimane compresa fra la Canea ed il promontorio di Grabusa, per continuare nell'interno delle eparchie di Kisamos e di Kidonia, fino ai monti che le separano da quella di Selinon. Passammo in seguito all'ampia zona che si estende fra il mare e la catena delle Montagne Bianche (Aspro-vouna) e salimmo in questa fino alla stupenda dolina di Omalos ed alla vetta del Monte Spathi (2110 m. l. d. m.) (3). Percorsa anche tutta la regione intorno a Retimo e l'eparchia di Milopotamon fino ai suoi confini occidentali e separatomi dai compagni che stavano per tornare in Italia, visitai le pittoresche gole di Sphakia e d'Agios Vasilios, l'isolotto di Gavdos, lontano circa 25 chilometri dalla costa sud, ed il gruppo montuoso del Psiloriti, compiendo la faticosa ascensione dell'Ida (2491 m.). E,

(1) Bordeaux, 1869.

(2) London, 1865.

(3) Misura barom. dell'autore, come anche la maggior parte di quelle citate in seguito.

finalmente, dopo qualche giorno speso a percorrere la parte centrale dell'isola, fra la pianura di Messara e Megalo-Kastron, arrivai lungo la costa nord sino al Capo Chersonesos, dove le febbri malariche mi costrinsero ad interrompere bruscamente il viaggio ed a sollecitare il ritorno in patria.

« La serie dei terreni osservati in queste diverse regioni comprende l'Arcaico (?), il Cretaceo, l'Eocene, il Miocene medio, il piano levantino del Pliocene ed il Quaternario. Va completamente escluso il Pliocene marino, perchè i terreni indicati dal Raulin come subappennini, corrispondono per la maggior parte al Miocene. Delle anageniti che l'autore medesimo descrive, e che accennerebbero al Trias se non al Paleozoico superiore, manca ogni traccia nei luoghi che ho potuto visitare.

« Riferisco, non senza molte riserve, all'Arcaico, gli schisti cristallini (talcoschisti primitivi, secondo il Raulin, rocce cretacee profondamente modificate dal metamorfismo, secondo lo Spratt) e le rocce massicce che li accompagnano, uniformandomi a quanto concluse recentemente, per analoghi terreni dell'Attica, il Lepsius (¹). Queste formazioni raggiungono il massimo sviluppo nel distretto montuoso di Selinon, verso la estremità sud-ovest dell'isola, nelle regioni poste al nord ed al nord-ovest delle Montagne Bianche, nelle alture che circondano il monte Vrysinas al sud di Retimo, nei contrafforti occidentali dell'Ida e nella catena littorale del Milopotamon, fra Capo Liano e Bali. Costituiscono generalmente colline poco elevate, dai contorni dolcissimi, sulle quali verdeggiavano eriche, mirti e leandri, o si addensano, come a Selinon e nell'Enia-Choria, stupendi castagneti; contrastando, in modo veramente caratteristico, con le linee ardite e con l'abituale aridità delle contigue regioni calcaree.

« Gli elementi principali di questa serie, indipendentemente dalle rocce massicce, son micascisti grigi, verdognoli, rossastri, talcoschisti verdi o grigio-argentei, schisti quarzosi e quarziti, calceschisti, cipollini e calcari cristallini. Nella quarzite ho trovato a Theriso venuzze e moschettature di oligisto; negli schisti, oltre ai noduli ed alle vene di quarzo, è comunissima la pirite, che a volte, alterandosi, dà luogo alla formazione di notevole quantità di melanteria (vicinanze di Alikianou). Abbonda la grafite negli schisti lucenti dell'Akrotiri di Capo Spada, fra Ravduca e Nopia; in quelli di Agalianou, nel versante sud dei monti di A. Vasilios, vidi considerevoli ammassi di gesso saccaroide, e a poca distanza, verso Gerakari, trovai erratici dei grossi pezzi di antracite, che senza dubbio provenivano ugualmente dagli schisti. La direzione dominante degli strati, quasi sempre molto sollevati, ondulati e contorti, sembra esser quella dall'ovest all'est. Ipsometricamente è raro che si spingano oltre i 1000 metri sul livello del mare.

« Non è soltanto l'apparenza litologica, come riteneva lo Spratt, che in-

(¹) Geologie von Attika, s. 22. Berlin, 1893.

duce a considerare questi schisti cristallini come più antichi assai dei calcari cretacei. La posizione loro è costantemente inferiore a quella di queste ultime rocce, la discordanza stratigrafica in più luoghi evidente, e le supposte alternanze non ho visto che si verificano in alcun caso. Esistono sì banchi ed amigdale di calcare in mezzo agli schisti cristallini, ma non hanno nessun carattere in comune con le masse calcaree sovrapposte. Si aggiunga che nella zona inferiore dei calcari cretacei si trova qualche volta (per esempio verso la base delle colline di Malaxa, dalla parte del golfo di Suda) una specie di breccia, composta con i frantumi dei micaschisti soggiacenti.

« I diversi componenti della serie schistosa alternano fra loro senza regola fissa apparente. Per citare uno fra i molti casi osservati, indicherò la successione dei terreni nel monte di Vrisses, fra il piano di Alikianou e la costa nord, successione che fu tra le più facili a rilevare. Quivi notai, a cominciare dal basso: *a*) micaschisti rossicci; *b*) calcari bianchi finamente granulari, picchiettati di minutissimi cristallini bruno-rossastri, che mi parvero di granato; *c*) calcoschisti grigi, in tavole dello spessore di pochi centimetri, spalmati di talcoschisto verdognolo; *d*) schisti micaceo-quarzosi, argentini, con noduli di quarzo. Seguiva in alto una gran massa di calcare grigio, cenerognolo, in alcuni punti quasi compatto, in altri distintamente cristallino, con tracce oscure di minuti gasteropodi, visibili solo in sezione.

« Nelle alture di Lakous, che fiancheggiano al nord le imponenti masse calcaree degli Asprovouna, la zona schistosa è formata da schisti quarzoso-micacei grigi, alternanti con schisti lucenti color piombo, da schisti quarzosi a finissima grana, neri o rossastri, compenetrati da ossidi di ferro, da calcari grigio-scuri, largamente cristallini, in lastre sottili intercalate a schisti nodulosi verdognoli, e da schisti rasati argentini o paonazzi, tutti uniformemente inclinati di circa 25° verso nord. A breve distanza dal villaggio di Lakous si vede spuntare fra gli schisti rasati ed i calcari a lastre una massa considerevole di diorite granulare, divisa in blocchi irregolarmente prismatici, che verso la periferia diviene alquanto schistosa e sembra passare ad un anfiboloschisto. Le spaccature della roccia sono ingemmate da grandi e limpidissimi cristalli di un feldispato (albite?) che si trovano anche tutt'intorno sparsi a profusione sul suolo. Un'altra massa di diorite, prevalentemente afanitica, sorge come una gigantesca fortezza naturale alle spalle del villaggio di Kerami, situato presso la costa meridionale, a circa due ore di cammino dal monastero di Preveli; ed anche questa è in relazione con i soliti schisti cristallini.

« Non posso dire lo stesso delle eufotidi, delle diabasi e delle serpentine, malgrado che il Raulin le dica involuppate sempre dai talcoschisti o dalle quarziti; dove le ho viste erano accompagnate dai calcari cretacei e forse anche da terreni più recenti. Nelle alture poste ad occidente del gruppo montuoso del Kedros, verso il villaggio di Ardaetos, l'eufotide occupa, a circa

750 m. s. l. d. m., una vasta area cinta tutt'attorno dai calcari cretacei. L'accompagnano il diabase porfirico, che vi è disseminato in masse isolate, non senza mostrare però d'allinearsi secondo certe direzioni prevalenti, e la serpentina in grossi noccioli rotondati, lisci e lucidissimi alla superficie. Attraversano pure gli stessi calcari la serpentina bastitica e l'eufotide, che osservai presso l'imboccatura settentrionale del Kordaliotikon-Pharangi, profonda gola dentro a cui scorre incassato il torrente Megalopotamos. Mentre a Galià, presso le rive dell'Hiero-Potamos, diabase porfirica e serpentina sono a contatto di arenarie, macigno puddingoide e calcari argillosi con venature spatiche, che hanno tutto l'aspetto dei terreni eocenici. Che le ofioliti siano però più antiche del cretaceo è dimostrato dal fatto, che nelle parti inferiori di quest'ultimo terreno si trovano a volte dei ciottoli serpentinosi, come ebbe ad osservare il Raulin nelle regioni orientali dell'isola, sul piano di Katharos; onde, a volere spiegar le condizioni di giacitura osservate da me, bisogna ammettere, come faceva lo Sterry-Hunt per le serpentine terziarie, che queste rocce abbiano formato, nel mare cretaceo ed eocenico, scogli a poco a poco involuppati dai sedimenti, in mezzo ai quali ora spuntano per via della denudazione.

« Per indicare lo sviluppo dei terreni riferiti al Cretaceo basta dire che si estendono in superficie per due terzi della vastissima isola, sorgendo con le imponenti onde orografiche degli Asprovouna, dal sistema dell'Ida e di Lassiti fino a circa 2500 metri sul livello del mare. Le forme litologiche dominanti sono calcari più o meno distintamente cristallini, di rado compatti, talvolta brecciformi, di colore variabile del bianco niveo al grigio ed al nero, che passano in qualche luogo a vere dolomie. Ad essi si accompagnano, sempre però con molto debole sviluppo, calceschisti di colore per lo più traente al rosso o al verdastro e micaschisti piombini o giallognoli, senza parlare delle frequentissime intercalazioni di letti, amigdale ed arnioni di selce biancastra o nera. Le arenarie somiglianti al macigno, che Raulin dice abbondanti nelle regioni centrali ed occidentali dell'isola, scarseggiano in quelle che io ho visitato.

« I calcari formano per lo più grandi masse senza stratificazione apparente. Quando questa è visibile, può presentare su lunghissimi tratti grande uniformità di andamento, come succede per esempio nell'Ida, dove, a partire dalla Kalà-Plaja sopra il villaggio di Anoya fino alla cima, osservai gli strati dei calcari con selce e dei calceschisti pendere tutti uniformemente di 20-30° verso nord-est. In altri luoghi, invece, gli strati offrono pieghe molto ravvicinate e bizzarri contorcimenti, come vidi p. es. nelle gole dell'Akrotiri verso Gouverneto, alla Kakiscalà sui fianchi del monte Spathi e meglio ancora nelle altissime pareti verticali del *Pharangi* di Asphentou. La media delle direzioni osservate si accosta a quella del soggiacente sistema schistoso.

« Al contatto dei calcari con gli schisti cristallini è da notare come si originino numerose sorgenti, alcune delle quali, ricchissime di cloruro di sodio,

formano, come ad Almyros, veri fumicelli salati. Sono anche frequenti in quella zona gli ammassi di limonite, che in certi luoghi, per esempio all'est di A. Erini nel distretto di Selinon, prendono considerevole sviluppo,

« In più luoghi s'aprono dentro ai calcari vastissime e profonde caverne, tra le quali celebre la « grotta di Zani » in cui vanno a perdersi le acque del piano di Omalos, quella stupenda di Melidhoni e quella di Katholiko nell'Akrotiri del Capo Maleka. Alla superficie l'erosione torrenziale ha tagliato nei calcari le cupe gole note in paese col nome di *Pharangi*; veri *cañons* che s'inabissano per centinaia e centinaia di metri fra pareti quasi verticali, così ravvicinate nel fondo da non lasciar passare due uomini di fronte. Numerosissime le doline, tra le quali son gigantesche quelle di Omalos (a 1000 m. s. l. d. m.) e di Askiphou (a 670 m.) negli Asprovouna, che hanno più di cinque chilometri in diametro. Nelle regioni che s'innalzano oltre i 1400 metri, le acque ricche di anidride carbonica provenienti dalla fusione delle nevi, che quivi soggiornano gran parte dell'anno, incidono sui fianchi delle masse calcaree lunghi solchi verticali, terminando per dividerle in guglie bizzarramente sovrapposte, o scavano vaste depressioni crateriformi, una delle quali, situata proprio sulla vetta del Mavro-Aloni, dà a questa montagna l'apparenza di un antico vulcano.

« Nei calcari cretacei i fossili sono tutt'altro che frequenti. Il Raulin trovò solo qualche avanzo di rudiste alla Panaghia-Kristallenia nelle colline interne di Lassiti, tracce di univalvi nei calcari dolomitici di Kastro presso Sphakia, e frammenti di conchiglie nei calcari del Karadagh e del Tsileno. Io, per mia parte, raccolsi un certo numero di avanzi organici al sud-ovest del Capo Liano, verso il fortino di Lazimos-Kampos, nei calcari compatti nerissimi, che stanno immediatamente sopra ai micaschisti verdognoli o cerulei. Erano rudiste mal conservate (*Radiolites* cfr. *acuticostatus* d'Orb. e *R.* cfr. *lumbricalis* d'Orb.) e sezioni di grandi gasteropodi simili a *Nerita* e *Chemnitzia*. Altri frammenti di rudiste trovai nell'isolotto di S. Teodoro, costituito non già da terreni neogenici, come credeva il Raulin, ma da calcari grigi e neri cretacei. Vidi inoltre qualche dubbio avanzo di nerinee tra i calcari brecciformi di A. Triada nell'Akrotiri di C. Maleka e in quelli subcristallini di Vrissi; tracce di corallari (*Trochocyathus*, *Rhabdophyllia*?) di echinodermi (cidaridi) e di molluschi (*Euspira*, *Cerithium*, *Astarte*) in quelli neri compatti di Armenous a ponente del monte Vrysinas. La selce nera concentrata in noduli e straterelli fra i calcari del Vrysinas ha mostrato, all'esame microscopico, abbondantissime spicule di spongiari e corpicciattoli sferici che son probabilmente rizopodi.

« Le rocce cretacee dell'isola di Gavdos differiscono sensibilmente da quelle che ho visto a Candia. Son calcari compatti bianchi, giallicci o rosei, con venature spatiche, somigliantissimi alla nostra *maiolica*, ricchi di arnioni e letti di selce bianca, grigia o rossastra, che alternano con schisti argillosi

policromi e con arenaria calcarifera grigia traente al verdognolo. Gli strati s'immergono uniformemente verso nord o nord-est con pendenza di circa 25°, andando a nascondersi sotto alle rocce elveziane, e a sud-ovest mostrano le loro testate in una muraglia che s'innalza verticalmente fino a 370 m. sul mare. Nella *maiolica*, oltre a qualche avanzo di fossili macroscopici, sono abbondanti le globigerine; nell'arenaria i textularidi, i rotalidi, le cristellarie ed altri foraminiferi.

« Le complicazioni stratigrafiche e l'estrema rarità degli avanzi organici non permisero al Raulin di separare dal cretaceo i terreni eocenici, e questi e quello dovettero esser descritti da lui come un gruppo unico, il *gruppo del macigno* e dei *calcari nerastri*. Io non posso riferire con sicurezza all'eocene altro che quei pochi lembi di arenarie, brecciole poligeniche, schisti e calcari argillosi che ho veduto accompagnati dal nummulitico; tali quelli di Kaler-giani sul golfo di Kisamo, di Plakia nella catena litorale al sud dell'eparchia di A. Vasiliou, di Galia presso l'Hieropotamos e di Vuria o Vorisa a circa dieci chilometri da Metropolis. Delle rocce basterà dire che riproducono in tutto i caratteri di quelle dell'eocene appennino. Tra i fossili accennerò la *Nummulites perforata* d'Orb., associata con la *N. Ramondi* Defr., e con individui giganteschi della *N. complanata* Lam. nei calcari grigio-seuri di Kaler-giani, dove anche raccolsi orbitoidi, articoli di *Pentacrinus*, placchette di echinidi e *Lithothamnium* sp. ».

CORRISPONDENZA

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La Società di scienze naturali di Emden; l'Università di Aberdeen; la Biblioteca del Museo nazionale di Buenos Aires; il R. Osservatorio di Edinburgo.

Annunciarono l'invio delle proprie pubblicazioni:

La Società zoologica di Londra e l'Università di Cambridge.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

dal 3 settembre al 7 ottobre 1894.

Cayley A. — The collected Mathematical Papers. Vol. VII. Cambridge, 1894. 4°.

De Blasio A. — Intorno a tre centurie di pregiudicati napoletani. Napoli, 1894. 8°.