

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXI.

1914

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1914

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

~~~~~  
*Seduta del 17 maggio 1914.*

F. D' OVIDIO Vicepresidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Geologia. — *Lembi fossiliferi quaternari e recenti osservati nella Sardegna meridionale dal prof. D. Lovisato.* Nota del Corrispondente A. ISSEL.

Per soddisfare al desiderio espressomi dal mio riverito collega ed amico prof. Domenico Lovisato, infaticabile esploratore della Sardegna, ho esaminato le ricche serie di fossili recenti e quaternari da lui raccolte nella parte meridionale dell'isola, e mi faccio ora a render conto delle mie osservazioni.

Le specie di fossili comunicatemi dal Lovisato sono in grandissima parte riferibili alla classe dei molluschi, ed io sono riuscito a determinarle quasi tutte, col sussidio di monografie relative alla fauna malacologica mediterranea, e confrontandole con esemplari tipici pertinenti alla fauna odierna del nostro mare.

Non ho creduto necessario trascrivere nella mia Nota il catalogo ragionato e completo dei fossili sottoposti al mio esame, perchè avrebbe accresciuto il volume della Nota senza aumentarne il valore. Mi è parso preferibile il partito di recar solo l'elenco delle specie e varietà più abbondantemente rappresentate, e in particolar modo di quelle che sono più caratteristiche, dal punto di vista della distribuzione geografica e stratigrafica.

Ho colto inoltre l'opportunità offertami da questo lavoro per esporre alcune considerazioni sull'ordinamento dei terreni quaternari.

I fossili raccolti dal Lovisato provengono dalle aree e dai punti seguenti:

1) Sponda orientale dello stagno di Santa Gilla e specialmente un punto situato sulla sponda di detto stagno, sotto Fangario, lungo la linea ferroviaria.

2) Sotto la stazione ferroviaria di Cagliari e lungo la linea ferroviaria in prossimità di questa stazione. Si trova colà un calcare siliceo turoniano, forato da litodomi e da spugne.

3) Banco di sabbia a Lutraria, che si trova fra lo stagno di Monserrato e S. Mauro, sotto la villa Mossa, come pure un lembo di sabbione sovrapposto a detto banco dall'altra parte del ponticello attraversato dalla ferrovia secondaria.

4) Parte nuova del Camposanto di Cagliari, formazione messa allo scoperto da poco più di 10 anni, e che consiste in conglomerato ghiaioso e sabbioso poco tenace, con numerose conchiglie assai alterate (sembrano calcinate) e infrante, punto assai vicino alla riva odierna.

5) Spiaggia delle saline di S. Bartolomeo, presso la stazione biologica, a brevissima distanza dalla riva attuale.

6) Dalla estremità meridionale della Cala Mosca, sotto il semaforo di S. Elia, alla Grotta della Foca. Si tratta di sabbione sciolto o più o meno concreto, il quale si solleva fino a poco più di 1 m. sul livello marino attuale, ed è ricco di conchiglie marine; fra queste poche terrestri, con scarsi coralli, echinodermi e resti di crostacei. Le sabbie riposano sopra calcari a *Lithothamnium* forati dai litodomi.

7) Spiaggia del Poetto, a breve distanza a nord-est della Cala Mosca, ove si trovano sabbie conchigliifere emerse, analoghe per età e giacitura a quelle della Cala Mosca.

Ricevetti inoltre qualche fossile dal quaternario del Sulcis, dalle vicinanze dello stagno di Pilo (Nurra di Sassari) e dalla spiaggia emersa delle Saline; ma si tratta di materiale troppo scarso, perchè io possa dedurne illazioni di qualche valore. Taccio per analoga ragione di altri campioni di fossili e di rocce provenienti da parecchi punti della Sardegna settentrionale non compresi fra quelli testè ricordati.

Dalla prima località, situata, come si è detto, presso le rive dello stagno di Santa Gilla, provengono oggetti di due età diverse, cioè gusci di ostriche, di *Cardium*, e d'altri molluschi bivalvi, come pure di patelle, in gran parte spezzati, che sembrano di data recentissima ed hanno i caratteri di avanzi di pasto, analoghi secondo Lovisato ai *Kjøkkenmødding*, mentre altri, raccolti in principal modo sotto Fangario e d'aspetto più antico, non subirono certamente alterazione e trasporto per mano dell'uomo. Fra questi abbonda una varietà di *Ostrea edulis*, affine a quella che vive a Cancale (Atlantico), associata alla var. *tarentina*, e si trova il *Pectunculus violacescens*, Lamarck. Valve d'ostriche ed avanzi di altre conchiglie, fra le quali ho cre-

duto riconoscere l'*Eastonia rugosa*, Chemnitz, sono cementati con ciottoli e ciottoletti in un conglomerato assai tenace. Il banco d'ostriche raggiunge circa 1 m. di potenza, ed è sottoposto a sabbie argillose bigie senza fossili.

Al Monte S. Michele, collinetta situata a breve distanza dal punto suaccennato, verso levante, Lovisato osservò tracce recenti lasciate dal mare, e raccolse un campione di roccia cui aderiscono tubi calcarei che sembrano di *Vermetus*.

Il materiale estratto dal punto n. 2 (sotto la stazione delle ferrovie reali di Cagliari) consiste in un conglomerato conchigliifero, con *Cardium tuberculatum*, Linné, *Venus* sp., *Tapes* sp., *Loripes lacteus*, Linné, e fusti di *Posidonia*, in frammenti di calcare forato dalle foladi e foladi libere (*Pholas dactylus*, Linné) (1). Dai fori praticati da dette foladi ho tratto sabbia contenente: *Conus Mediterraneus*, Brug.; *Nassa costulata*, Renier; *Bittium reticulatum*, Da Costa; *Cerithiopsis Metaxae*, Delle Chiaie; *Rissoa (Zippora) auriscalpium*, Linné; *Rissoa (Apicularia) Guerini*, Recluz; *Loripes lacteus*, Linné.

In questi fossili non trovo elementi che mi consentano di ascriverli ad un piano diverso dal recente; infatti sarebbero da riferirsi, secondo Lovisato, al periodo preromano. Il conglomerato si trovava a circa 2 m. sul livello marino.

Un esemplare di calcare siliceo, ricevuto da me coll'indicazione di « Piano delle ferrovie reali di Cagliari », oltre a numerosi fori di litodomi e ad erosioni di spongiari, conteneva in uno dei primi *Venerupis irus*, Linné.

La località indicata al n. 3 della mia enumerazione (fra S. Mauro e lo stagno di Monserrato) ha fornito buon numero di conchiglie d'aspetto recente, vissute in posto, ed altre, in gran parte artificialmente infrante, associate a manufatti, e sono indubbiamente avanzi di pasti.

Le conchiglie non trasportate o mutilate dall'uomo appartengono a 68 specie tutte marine e tutte appartenenti alla fauna attuale. Le più abbondanti sono: *Murex trunculus*, Linné; *Cerithium vulgatum*, Brugnière (le varietà *labrosum* e *subasperum* di Monterosato); *Arca Noae*, Linné; *Ostrea edulis*, Linné; var. *lamellosa*, Brocchi; *Venus gallina*, Linné; *Loripes lacteus*, Linné. Notevoli, perchè non comuni: *Murex (Ocinebra) Edwardsi*, Payraudeau; *Nassa (Arcularia) gibbosula*, Linné; *Lucina (Divaricella) divaricata*, Linné; *Lucina borealis*, Linné; *Corbulomya Mediterranea*, Da Costa, e principal-

(1) Le foladi appartengono ad individui di non comuni dimensioni e praticarono fori che misurano fin 28 mm. di diametro.

mente *Lutraria lutraria*, Linné e *Panopaea glycimeris*, Born. Oltre alle conchiglie sono da segnalarsi alcuni *Balanus*.

« Gran parte degli accennati fossili si trova contenuta in un banco dall'altra parte del ponticello attraversato dalla ferrovia secondaria » (son parole di Lovisato), che il raccoglitore definisce banco a Lutraria, e giace all'altitudine di 3 a 4 m. Oltre alla Lutraria, vi si osservano *Panopaea glycimeris*, *Arca Noae*, *Pinna nobilis*, Linné; *Murex trunculus* ecc.

Al di sopra di questo giacimento si vede un sabbione argilloso colle due varietà testè menzionate di *Cerithium vulgatum*; *Cerithiopsis Metaxae*. Delle Chiaie; *Pirenella conica*, Blainville, var.; *Cardium edule*, ecc. I documenti paleontologici non consentono fin qui di asserire che i due depositi appartengano alla serie quaternaria.

I gusci mutilati di *Ostrea*, di *Mytilus*, d'*Arca*, di *Patella* e di *Trochus* più recenti, per la speciale modalità di frattura di cui portano le tracce, sono da ritenersi per la massima parte residui di pasto. Alcune conchiglie di *Columbella rustica*, Linné, dall'apice mozzato, raccolte con questi residui, furono probabilmente così ridotte di proposito deliberato, per servire ad uso di monile o affine di ornarne qualche indumento.

I manufatti consistono principalmente in cocci di fittili non torniti e cotti sulla brace, fittili d'impasto grossolano di tipo neolitico. Vi sono compresi pezzi di olle ovoidali, con ansa e senza, ed un frammento di vaso emisferico provvisto di carena ottusa, parallela e prossima al margine. V'ha pure una rozza cuspide scheggiata ed ammaccata, la quale, essendo costituita di roccia piuttosto tenera, non poteva servire che ad uso di stromento contundente. Ricorderò anche ciottolini di pietra verde e frammenti di calcare, che sembrano trovarsi in quel giacimento perchè trasportati dall'uomo; inoltre residui di scorie metallurgiche, le quali accennano ad un intervento dell'uomo posteriore ai tempi cui si possono attribuire i fittili.

Avvalorano l'interpretazione che alcuni oggetti sopraenumerati sieno da considerarsi come relitti di pasti parecchie ossa di piccoli erbivori, artificialmente spezzate, cui erano associati.

Il giacimento della parte nuova del camposanto di Cagliari, situato non lontano da questa città verso oriente, è il quarto di quelli esplorati dal prof. Lovisato, dei quali egli mi comunicò i fossili, che consistono in ossa di ruminanti, cioè di Cervo e di Mufflone, in pessimo stato di conservazione, e in conchiglie in gran parte guaste e calcinate. Queste si distinguono per le dimensioni generalmente maggiori delle normali ed appartengono a 20 specie, fra le quali prevalgono per numero: *Cerithium vulgatum*, Brugnière, *Eastonia rugosa*, Chemnitz, e *Cardium edule*, Linné.

Degne di nota per le dimensioni eccezionali: *Cassis undulata*, Gmelin; *Tritonium nodiferum*, Lamarck, e *Cardium edule*, Linné. Ma specialmente sono meritevoli di particolare attenzione:

*Conus testudinarius*, Martini <sup>(1)</sup> attualmente estinto nel Mediterraneo è che sopravvive nelle acque del Senegal; *Cardium edule*, Linné, var. *Cotronensis*, Gignoux. Si tratta di varietà segnalata nei depositi quaternari della Calabria e mancante alla fauna vivente <sup>(2)</sup>; *Tapes senescens*, Doderlein, var. *subtriangularis*, specie e varietà estinta, propria al pliocene, della quale si trova una buona illustrazione nell'opera di Cerullirelli « Fauna malacologica Mariana » (*Paleontographia Italica*, Pisa, 1908). L'unico esemplare sottoposto al mio esame corrisponde alla fig. 22 della tav. XII di detta Memoria.

Le conchiglie raccolte o osservate nella parte nuova del Camposanto di Cagliari sono spesso impigliate in un conglomerato arenaceo, che ricetta anche qualche corallo ed ossa di piccoli ruminanti. Il giacimento, di cui si tratta, è interposto fra i livelli di 7 e 10 m. sul mare.

La quinta località, fra quelle sopra enumerate, è la spiaggia delle saline di S. Bartolomeo, presso la riva del mare a m. 1,50 su questo, spiaggia sulla quale sorge la nuova stazione biologica. Essa somministrò al Lovisato 25 specie o varietà di conchiglie, parte delle quali erano originariamente impigliate in un conglomerato; tutte appartengono alla fauna vivente. Parmi opportuno segnalare nel numero:

*Purpura haemastoma*, Linné; *Nassa* (*Amycla*) *semistriata*, Brocchi; *Conus Mediterraneus*, Bruguière, var. *oblonga*, Bucquoy, Dolfuss e Dautzenberg; *Cerithium vulgatum*, Bruguière, var. *spinosa*, de Blainville (non Philippi); *Ostrea edulis*, Linné, var. *Cirnusi*, Payraudau; *Cardium edule*, Linné, var. *Lamarcki*, Reeve; *Scrobicularia plana*, Da Costa; *Pholas dactylus*, Linné. Una sola conchiglia terrestre, l'*Helix* (*Helicogena*) *vermiculata*, Müller. Le specie più abbondanti sono *Cerithium vulgatum*, Bruguière, var. *spinosa* e *Cardium edule*, Linné. Colle accennate conchiglie, che sembrano riferibili ad una fauna recente, si rinvennero un molare di suino e frammenti d'ossa lunghe indeterminabili.

Di gran lunga più ricco di tutti gli altri è il deposito fossilifero che dal Capo S. Elia, sotto il semaforo, si estende all'estremo limite meridionale della Cala Mosca, e risulta di sabbie o sabbioni, quali sciolti, quali concreti, adagiati sopra un calcare a *Lithothamnium* elveziano, forato dai litodomi, sabbie sollevate a 1 m. o poco più sul livello marino. La roccia assume aspetto diverso secondo la grossezza degli elementi e i fossili cui dà ricetto. Ad Is Mesas una roccia analoga apparisce foggiate in strati tabulari, forse perchè costituita di sabbie sottili ed omogenee, tenacemente cementate.

(1) La specie di cui si tratta è stata recentemente descritta e figurata da Gignoux nell'opera *Les formations marines plioc. et quat. de l'Italie du sud*, etc., p. 479. tav. VI, fig. 4-7. Lyon-Paris, 1913.

(2) Si troveranno indicazioni in proposito nell'opera precitata di Gignoux.

I fossili di questa formazione e della parte nuova del camposanto di Cagliari furono in parte determinati dal dott. Maurizio Masera, il quale ne fece oggetto di una tesi di laurea, che rimase inedita (1). Quelli da me studiati si riferiscono a 160 specie ben distinte, fra le quali resti (chele) di crostacei brachiuri, tre conchiglie terrestri, un echinide e due corallari. Tutte le altre sono conchiglie marine.

I resti di crostacei appartengono, almeno in parte, al genere *Callianassa*; gli echinidi si riferiscono al *Echinus* (*Strongylocentrotus*) *lividus*; i coralli a *Cariophyllia cyatus*, Solander, e *Cladocora cespitosa*, Milne Edwards e Haime. Le conchiglie terrestri sono: l'*Helix* (*Iberus*) *Caracae*, Cantraine; *Helix* (*Xerophila*) *trochoides*, Poiret, ed altra specie indeterminabile.

Fra i testacei marini prevalgono per numero di esemplari: *Nassa incrassata*, Müller; *Columbella rustica*, Linné; *Conus Mediterraneus*, var. *Vayssieri*, *Cerithium vulgatum* Bruguière; *Bititium reticulatum*, Da Costa; *Turbo rugosus*, Linné; *Gibbula Adansoni*, Payraudeau; *Gibbula varia*, Linné; *Littorina neritoides*, Linné, *Barleeia rubra*, Adams; *Rissoa Guerini*, Recluz; *Rissoa pulchella*, Philippi; *Fissurella costaria*, Basterot; *Pectunculus insubricus*, Brocchi; *Pectunculus pilosus*, Born; *Arca Noae*, Linné; *Arca barbata*, Linné; *Cardita calyculata*, Linné; *Venus verrucosa*, Linné; *Meretrix chione*, Linné; *Lucina* (*Tugonia*) *reticulata*, Linné; *Loripes lacteus*, Linné. Specie o varietà notevoli perchè non comuni: *Nassa* (*Arcularia*) *gibbosula*, Linné; *Murex* (*Pseudomurex*) *Meyendorfi*, Calcara; *Triton Parthenopaeus*, v. *Salis* (*T. succinctum*, Lamarck) *T. corrugatum*, Lamarck; *Cerithiopsis Ragusinum*, Brusina; *Mytilus edulis*, Linné, var. *ungulata*, *Venus verrucosa*, Linné, var. *turgida*, Issel (2); *Eastonia rugosa*, Chemnitz (3). Ma mi piace chiamare principalmente l'attenzione dei paleontologi, per l'importanza loro dal punto di vista geografico e stratigrafico, sulle seguenti:

(1) Un sunto delle osservazioni fatte da questo studioso fu presentato verbalmente alla Società per il Progresso delle Scienze, nella sua riunione tenuta in Genova.

(2) Questa varietà, che si distingue per la convessità delle valve, assai maggiore del consueto, si trova pure in parecchi dei nostri depositi subappennini.

(3) Specie, rara nel Tirreno e non frequente nel Mediterraneo occidentale, è invece comune nell'Atlantico medio e meridionale, lungo i lidi del Portogallo, del Marocco, delle Canarie e della Guinea, e fu segnalata alle isole Nicobar, alle Liew Kiew e nella California. Si trova fossile in buon numero di depositi italiani, ed esteri, quaternari e pliocenici; come pure in altri della Francia e della Svizzera riferibili a parecchi orizzonti miocenici. (Dalla Memoria del prof. R. Meli, *Sulla Eastonia rugosa*, Chemn. ecc. Modena, 1897).

*Conus testudinarius*, Chemnitz; *Conus Mediterraneus*, Bruguière, var. *Vayssieri*, Pallary; *Strombus bubonius*, Lamarck; *Tritonidea* (*Canthareus*) *viverrata* (?), Kiener; *Patella* *Lamarcki*, Payraudeau, var. *percostata*, De Gregorio; *Tapes Senegalensis*, Gmelin; *Cardium edule*, Linné, var. *Cotronensis*, Gignoux. La prima, come si è detto, è vivente nel Senegal, e così la terza e la quarta; propriamente caratteristiche la var. *Vayssieri* del *Conus Mediterraneus*, e la var. *Cotronensis* del *Cardium edule*, già osservate in altri giacimenti della stessa età.

La *Patella Lamarcki* non è rara nel Mediterraneo meridionale e occidentale e in qualche punto dell'Atlantico, ma si trova con poca frequenza nel Tirreno e lungo le rive della Provenza. La sua var. *percostata*, che si distingue dal tipo per l'altezza maggiore rispetto al diametro dell'apertura, e per le coste assai più sporgenti, è ritenuta specie peculiare dal De Gregorio, e si trova fossile nella caverna d'Addama in Sicilia. Si tratta perciò di una forma antiquata, estinta.

Della *Tapes Senegalensis* trovai nella raccolta Lovisato tre valve ben conservate, e credo di averle determinate con sicurezza confrontandole colle sette ottime figure di questa specie date dall'Hidalgo nella tavola XLIII della sua opera *Moluscos de Espana*, come pure consultando le relative descrizioni.

Il settimo giacimento fossilifero, dal quale fu tratto il materiale paleontologico sottoposto al mio esame, è quello della Spiaggia del Poetto, che è propriamente la continuazione del lembo sabbioso di Cala Mosca, ed ebbe origine nello stesso periodo di tempo e sotto l'impero delle medesime condizioni.

Oltre ad un echinide, l'*Echinocyamus pusillus*, Gray (13 esemplari), e ad un asteride, l'*Asterina gibbosa*, Forbes (un solo esemplare), il prof. Lovisato ottenne dalla detta spiaggia una dozzina di specie di conchiglie marine, fra le quali due relativamente abbondanti, la *Patella caerulea*, Linné, e il *Mytilus edulis*, Linné, var. *angulata*. Notevoli: *Purpura haemastoma*, Linné; *Fissurella latecostata*, Brugnone; *Cardium* (*Laevicardium*) *Norvegicum*, Spengler, var. *Senegalensis*, Dautzemberg. In alcuni punti le sabbie e i tritumi di conchiglie sono più o meno cementati.

Quantunque non confortato dal ritrovamento di fossili caratteristici, credo non possa revocarsi in dubbio l'affermazione che si tratta di un lembo quaternario contemporaneo a quello di Cala Mosca, e quindi quaternario medio.

I fossili di Cala Mosca e della Spiaggia del Poetto appartengono in piccolissima parte alla zona sopramarina; a quella superiore cioè all'alta marea; tali sono la *Littorina neritoides*, Linné (*L. caerulescens*, Lamarck), e le tre specie di *Helix* comprese nella raccolta, e nel rimanente



consistono in conchiglie e coralli che allignano nelle acque sottili, cioè nei fondi che intercedono fra il livello dell'alta marea e una trentina di m. A rigor di termine non si può affermare tuttavolta che tali specie siano visute proprio al livello in cui erano confinate i molluschi della zona superficiale; ma è presumibile che, per fatto del moto ondoso del mare e forse anche per opera dei paguri, abbiano subito un trasferimento dal largo verso la riva e dal basso all'alto.

Con un'opera ponderosa intitolata: *Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du sud la Sicile*, il dott. M. Gignoux riassume i numerosi lavori comparsi intorno ai depositi pliocenici e quaternari della regione da lui considerata, ed assurge a conclusioni desunte dalle faune e dalla stratigrafia intorno alle vicende verificatesi nel Mediterraneo occidentale, tra la fine del periodo pliocenico e i tempi attuali.

Risultato importante dello studio precitato si è la dimostrazione sicura, in base all'esame di numerosi giacimenti fossiliferi, della individualità ben manifesta dei piani: Pliocene antico, Pliocene superiore o Calabriano, Siciliano e degli strati a *Strombus*, i due ultimi riferibili al gruppo quaternario. Ciascuna di queste suddivisioni è caratterizzata dalla estinzione di alcune specie di molluschi e dalla comparsa di altre. Gli esempi tipici del piano Calabriano si ravvisano nei depositi classici di Monte Mario, Vallebiaia, Monte Corvo, dintorni di Catanzaro, Nardò, Girgenti.

L'autore scinde poi il Calabriano in inferiore, nel quale le specie immigrate dal nord sono poco numerose, e in superiore, in cui le specie estinte sono assai scarse, e risultano in maggior numero quelle provenienti dal settentrione. Anche le divisioni da lui ammesse sotto i nomi di Siciliano e strati a *Strombus* sono ben definite, e rappresentate da esempi, quali noti, quali non ancora segnalati prima del Gignoux; tipici, rispetto alla prima, i depositi conosciutissimi di Ficarazzi, di Monte Pellegrino, di Brindisi, di Gallipoli, e, in ordine alla seconda, quelli di Catanzaro, Taranto, Ravagnese, Boveto. Ciascuna di queste fasi cronologiche corrisponde ad antichi livelli marini, più o meno alti sopra il pelo del Mediterraneo odierno.

Rispetto al Pliocene, Gignoux ammette che la trasgressione pliocenica fu non maggiore di 200 m., fra Marsiglia e la Spagna, oltrepassò 1000 m. in Calabria, e raggiunse 500 m. in Algeria (secondo Lamothe). Per quanto si riferisce al quaternario, il livello del Siciliano sarebbe compreso fra 80 e 100 m., e quello degli strati a *Strombus* segnerebbe rive di 15, 30, 35 m.

Parecchi esempi accennerebbero a livelli intermedi fra quelli del Siciliano e del piano a *Strombus*; e non mancherebbero casi, massime nell'estremità meridionale della penisola, di altitudini eccezionali, subordinate alla instabilità del suolo nelle regioni vulcaniche e in quelle soggette a frequenti dislocamenti determinati da terremoti.

L'autore si è studiato di rintracciare, per ciascuno dei suoi piani marini, i corrispondenti livelli d'acqua dolce con fossili caratteristici. Egli, senza indugiarsi nell'esame della fauna terrestre pliocenica antica, accenna alla fauna terrestre contemporanea del suo Pliocene superiore o Calabriano (la stessa propria al complesso denominato Villafranchiano), specie caratteristica della quale sarebbe in Francia e in Italia l'*Elephas meridionalis*. Contempla poscia le faune del Siciliano e degli strati a *Strombus*, e attribuisce ad entrambe, nelle formazioni continentali, l'*Elephas antiquus*, il quale, come dimostrano le note scoperte compiute nella grotta del Principe ai Balzi Rossi, e in Algeria, si sarebbe mantenuto per breve tempo anche posteriormente.

Le deduzioni d'ordine stratigrafico, paleontologico e cronologico che emergono dalle numerosissime osservazioni dello stesso autore e di molti geologi da lui citati, mi sembrano in tesi generale ineccepibili. Ritengo, peraltro, di dover mutare il riferimento del suo Calabriano al Pliocene superiore, perciocchè quest'ultimo piano, distinto dal Calabriano tipico a causa del maggior numero di conchiglie estinte che ricetta (specialmente *Pleurotomidae*, *Cancellaridae*, *Nassidae*, *Veneridae*) è, per comune consenso, denominato Astiano. Col Calabriano a parer mio esordisce il Quaternario.

A rigor di termine l'attribuzione del Calabriano al Quaternario o al Terziario si riduce ad una questione di parole; ma, nella seconda ipotesi, sostituendo cioè l'appellativo di Gignoux a quello di Pliocene superiore, sinonimo di Astiano, non si rispetterebbe la priorità che indubbiamente appartiene a quest'ultimo nome <sup>(1)</sup>.

Il confine fra i gruppi Terziario e Quaternario, in altre parole fra il sistema pliocenico e il piano calabriano, si può collocare convenzionalmente al di sopra dell'orizzonte di Monte Mario, che corrisponde all'Astiano superiore, e al di sotto degli strati di Vallebiaia, che rappresentano l'Infracalabriano. Questa linea di separazione è tantopiù opportuna per il fatto che i fossili di Monte Mario sono ora perfettamente conosciuti in seguito alla monografia pubblicata dal Cerulli-Irelli nella *Palaeontographia Italica*.

L'introduzione di parecchi tipi artici nella fauna marina, non solo nell'Europa settentrionale, ma anche in Calabria e a Vallebiaia, giustifica siffatta delimitazione fra il Pliocene e il Quaternario.

Finalmente, credo pure opportuno di assegnare al complesso degli strati a *Strombus* e allo spazio di tempo relativo una denominazione regionale, che in certo modo si possa contrapporre a quelle di Calabriano e di Siciliano, vale dire l'aggettivo di Tirreno.

<sup>(1)</sup> L'aggettivo Astiano fu proposto nel 1853 da de Rouville per le sabbie d'Asti; quello di Piacentino, che equivale a Pliocene inferiore, data dal 1857 e è dovuto a Mayer-Eymar.

Dopo aver descritto i depositi marini quaternari della Calabria, delle Puglie, della Sicilia, come pure del litorale Tirreno, e accennato per ragioni di confronto a quelli dell'Algeria, della penisola Iberica, della Provenza, del Nizzardo, delle Baleari, il Gignoux porge qualche indicazione sulle ghiaie e puddinghe, e specialmente sui depositi fossiliferi pertinenti allo stesso periodo segnalati in Corsica. Per quanto concerne la Sardegna, ricorda le osservazioni di Lamarmora, avvertendo che i fossili citati da questo autore consistono esclusivamente in specie litorali non caratteristiche (banales, come egli le definisce), riferibili tutte alla fauna attuale.

Le osservazioni e le raccolte fatte dal prof. Lovisato nelle vicinanze di Cagliari dimostrano come non mancano colà lembi fossiliferi, appartenenti a parecchi orizzonti, più o meno recenti (o meglio posteriori al Pliocene) segnatamente a quello a *Strombus*, illustrato in modo così esauriente dal naturalista francese, vale a dire al mio piano Tirreno.

Il Gignoux espone in alcune pagine della sua Memoria e in una carta geografica (pag. 5) la distribuzione dei giacimenti pliocenici inferiori e superiori (Calabriani) marini, Pliocenici continentali, Siciliani e Tirreni. Si è veduto come le raccolte del prof. Lovisato accusino l'esistenza, in vari punti della Sardegna meridionale, di spiagge sollevate, con sabbie e conglomerati fossiliferi, che hanno tutti i caratteri dell'orizzonte Tirreno tipico. Inoltre, non per la ricorrenza delle specie caratteristiche notate da Gignoux (*Strombus bubonius*, Lamarek; *Conus testudinarius*, Martini ecc.); ma per il fatto che vi si rinvengono in una certa misura conchiglie mancanti alla fauna del Mar Rosso e viventi nell'Oceano Indiano, ritengo che sieno da iscriversi al Tirreno alcuni lembi conchigliiferi emersi, allineati lungo le due rive dell'Eritreo, e specialmente quelli situati a maggior altitudine sul livello marino, per esempio i depositi segnalati presso Tor, presso Kosseir, lungo i lidi del golfo D'Akaba, e forse anche alcuni nel deserto di Sues <sup>(1)</sup>.

Le mie considerazioni avvalorano l'antica ipotesi, secondo la quale il Mar Rosso non esisteva durante gli ultimi tempi dell'era terziaria, fino a tutta l'epoca pliocenica superiore o astiana <sup>(2)</sup>.

Al pari della maggior parte dei geologi ho adottato nella mia Memoria l'espressione di Quaternario come attributo cronologico dei terreni succeduti ai pliocenici; e, seguendo l'esempio di Desnoyers, cui è dovuta una definizione precisa di questa antica denominazione, vi comprendo i terreni

<sup>(1)</sup> Scrivo Sues perchè questa voce corrisponde al suono del vocabolo presso gli abitanti del paese, secondo la trascrizione italiana, mentre Suez riproduce lo stesso suono a norma della trascrizione francese.

<sup>(2)</sup> *Morfologia e genesi del Mar Rosso*. Atti del III Congresso geografico italiano. Firenze, 1898. — *Essai sur l'origine et la formation de la Mer Rouge*. Bull. de la Soc. Belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol., tome XIII, année 1899, Bruxelles.

recenti, il deposito dei quali si continua attualmente, e considero il Quaternario quale era, rispetto ai tempi, e quale gruppo in ordine alla serie stratigrafica.

Al vocabolo Quaternario Morlot, seguito da altri studiosi, sostituii Quartario, grammaticalmente più corretto; cionondimeno l'antica espressione consacrata dall'uso è ancora quella che conta il maggior numero dei fautori.

Non mi dissimulo quanto sia viziosa una terminologia fondata sopra numeri d'ordine, il significato dei quali, col volgere dei tempi, non corrisponde più al concetto originario. Avrei preferito a Quaternario, Neozoico, secondo il significato attribuitogli dallo Stoppani nel 1873 (*Corso di Geologia*, vol. II); ma la stessa voce era stata proposta da Forbes nel 1854 per il complesso dei gruppi Cenozoico e Mesozoico; di più de Lapparent ne fece sinonimo di Terziario, e da Dollo fu adoperata per designare complessivamente Terziario, Quaternario ed Attuale.

Per concludere, assumo la voce Quaternario per distinguere l'ultima delle ere geologiche, come pure il gruppo corrispondente, e divido convenzionalmente questa era nei due periodi Postpliocenico e Attuale od Olocenico<sup>(1)</sup>. Finalmente il primo si suddivide dal basso all'alto, secondo l'ordinamento da me caldeggiato, nei piani Calabriano, Siciliano e Tirreno.

Riassumendo in poche parole i risultati di questo studio, concluderò coll'affermare:

1° che lungo le rive del golfo di Cagliari si trovano alla spiaggia del Poetto, a Cala Mosca (e in punti vicini), come pure nella parte nuova del camposanto di Cagliari, depositi pertinenti al Quaternario medio e precisamente al piano Tirreno, in cui sono caratteristiche alcune specie viventi oggi nelle acque del Senegal ed estinte nel Mediterraneo.

2° Che appartengono probabilmente al medesimo orizzonte il banco a Luttraria, situato a nord di Cagliari e la spiaggia emersa delle saline di S. Bartolomeo, nei quali non furono ancora rinvenuti fossili caratteristici.

3° Che spettano all'Olocene (parte all'età preistorica neolitica, parte alla eneolitica) i depositi situati fra S. Mauro e lo stagno di Monserrato, e sotto la stazione delle ferrovie reali di Cagliari, depositi i cui fossili sono riferibili a specie tutte viventi nel Mediterraneo, essendo tuttavolta un po' diversa la frequenza relativa di dette specie rispetto a quanto si verifica nella fauna attuale del vicino mare, date uguali condizioni fisiche e geografiche.

4° Che l'altitudine massima raggiunta nella Sardegna meridionale dai depositi Tirreni (da 1 a 10 metri) è di gran lunga minore di quelle precedentemente segnalate lungo le rive della Liguria occidentale e del

(<sup>1</sup>) L'espressione *Holocène* fu adoperata da Gervais per designare il complesso di terreni che comprende le alluvioni, le torbe ed altri depositi che continuano a formarsi anche attualmente; equivale presso a poco all'Antropozoico di Stoppani.

Mar Tirreno (da 15 m. a circa 35), avvertendo che a Ravagnese e a Boveto, presso Reggio di Calabria, questo livello si solleva per eccezione fino ad un centinaio di metri <sup>(1)</sup>.

5° Che, da quanto precede, si palesa ben legittima l'istituzione, per le sabbie a Strombus, di un piano Tirreno, interposto cronologicamente fra il Siciliano e l'Olocene o Attuale.

6° Che i depositi olocenici, sollevati localmente fino a circa 2 m. (stazione ferroviaria di Cagliari), accusano mutamenti nei livelli rispettivi del mare e della terra emersa, avvenuti in tempi recentissimi, probabilmente posteriori alle memorie storiche. La frequenza di certe specie divenute in seguito più rare (alludo per esempio alla *Purpura haemastoma* e alla *Eastonia rugosa*), nei depositi olocenici preistorici, accusa nella fauna marina modificazioni incipienti.

*Meccanica. — Sopra la soluzione delle equazioni differenziali del moto di un punto attratto da più centri fissi posti in linea retta.* Nota dell'ing. dott. G. ARMELLINI, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

1. In una Nota inserita negli Atti dell'Accademia di Torino <sup>(2)</sup>, il prof. V. Volterra ha mostrato, per primo, la grande utilità che il metodo della stella del Mittag-Leffler poteva avere nella soluzione di molte questioni dinamiche. Il prof. Volterra porta come esempio quei problemi che conducono ad equazioni differenziali del tipo  $p'_s = \sum_r \sum_k a_{sk}^{(r)} p_k p_r$ , essendo  $a_{sk}^{(r)} + a_{ks}^{(r)} = 0$ ; equazioni che egli stesso ha profondamente studiato in altri lavori <sup>(3)</sup>.

Passando poi ad un problema di attrazione newtoniana, il prof. Volterra esamina il moto di un punto attratto da più punti fissi posti in linea retta.

Supponendo che il momento della quantità di moto rispetto alla retta stessa non sia nullo, egli dimostra che l'asse reale dei tempi  $t$  è interamente incluso dentro le stelle relative agli elementi incogniti; donde segue che il problema può ritenersi risoluto facendo uso di noti sviluppi, i quali però, non godono dell'uniforme convergenza.

2. Ciò posto, nella presente Nota io mi propongo di dimostrare che, nella questione ora nominata, non solo l'asse reale dei tempi è incluso nelle

<sup>(1)</sup> Si veda a questo proposito il capitolo III dell'opera precitata di Gignoux.

<sup>(2)</sup> *Sopra alcune applicazioni della rappresentazione analitica delle funzioni del prof. Mittag-Leffler*, Nota del Socio Volterra, Atti Acc. di Torino, adunanza 16 aprile 1899.

<sup>(3)</sup> Atti Acc. di Torino: adunanze 27 febbraio, e 27 marzo 1898; e 15 gennaio 1899. Note del Socio V. Volterra.