

FAUNA VATICANA A FORAMINIFERI
DELLE SABBIE GIALLE
NEL PLIOCENO SUBAPENNINO SUPERIORE

DESCRITTA

DAL DOTT. GUGLIELMO TERRIGI

ESTRATTO DAGLI *ATTI DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI*
ANNO XXXIII, SESSIONE II^a DEL 25 GENNAIO 1880.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE

Via Lata, N° 3.

1880

*All'Onorevole Signore
Dottor. Gualtiero
Maggio dell'Accademia*

FAUNA VATICANA A FORAMINIFERI

DELLE SABBIE GIALLE

NEL PLIOCENO SUBAPENNINO SUPERIORE

DESCRITTA

DAL DOTT. GUGLIELMO TERRIGI

ESTRATTO DAGLI *ATTI DELL'ACCADEMIA PONTIFICIA DE' NUOVI LINCEI*
ANNO XXXIII, SESSIONE II^a DEL 25 GENNAIO 1880.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLE SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE

Via Lata, N° 3.

1880

1130

AL NOBILE UOMO
ABBATE FRANCESCO CONTE CASTRACANE
DEGLI ANTELMINELLI
MICROGRAFO E DIATOMOLOGO
DISTINTISSIMO
LA FAUNA MICROSCOPICA VATICANA
IN OMAGGIO
DI STIMA, GRATITUDINE, AMICIZIA
| DEDICA
GUGLIELMO TERRIGI

L 563.12
0001

216307
460911

FAUNA VATICANA A FORAMINIFERI
DELLE SABBIE GIALLE
NEL PLIOCENO SUBAPENNINO SUPERIORE

NOTE STORICHE

Nel sommario cenno storico-bibliografico da me dato nella mia prima memoria (1) degli studi fatti in Italia sopra i *Foraminiferi*, e fatto vedere come il primato di questi studi si debba per opera di Giacomo Bartolomeo Beccari distintissimo medico, che sino dal 1731 pubblicò le sue ricerche sulle arene gialle di Felsina, in una memoria dal titolo *De arena quadam Bononiensi*, e fatta parola delle ricerche istituite dai Naturalisti nei terreni di Roma, dissi che la Fauna fossile era stata studiata da non pochi.

Senza entrare nel dettaglio di quanto fu operato sino dal secolo passato, mi piace però rammentare, che fra altri investigatori di cose naturali figurano nel 1731 Schilling, Ricomanni, e Benigni della Compagnia di Gesù per aver esteso un catalogo dei fossili di Monte Mario. A questi tenne dietro il Calandrelli paziente ed instancabile cercatore, che in un suo opuscolo edito nel 1844 illustrò delle conchiglie fossili scoperte dal Riccioli sul principiare del secolo, e manifestò il divisamento di donare alla scienza un catalogo di 300 specie da esso rinvenute nel Monte Mario, il quale non venne mai edito. Non mancai allora di citare il sommo Brocchi, che con tanta cura e sapere si occupò del suolo fisico di Roma, esso fu talmente giusto e profondo osservatore, da rendere sino al presente le sue opere il *vade mecum* degli studiosi; per cui credo inutile aggiunger parola sulla illustrazione da esso fatta della nostra Fauna fossile.

In tutti questi lavori peraltro non figurano mai ricerche fatte sulla Fauna microscopica. Solo in una memoria pubblicata a Versailles nel 1854, col titolo *Catalogue des fossiles de Monte Mario*, compilata da una società di

(1) Terrigi « I Rizopodi di Fossili, o Foraminiferi dei terreni terziari di Roma studiati nelle sabbie gialle plioceniche. Comunicazione fatta nella R. Università di Palermo in occasione del XII congresso degli scienziati Italiani. Seduta 1 Settembre 1875. Roma 1876. Bollettino della Società Geografica Italiana. Fasc. 10—12, pag. 666—669.

Naturalisti per cura del Conte di Rayneval, della quale fecero parte Monsignor Vanden Heche ed il Prof. Ponzi, si rinviene manifestato il dispiacere di aver dovuto omettere la lista dei *Foraminiferi* promettendola nel futuro anno, la quale però non fu pubblicata attesa la partenza e la morte del Conte di Rayneval. (1)

Un anno dopo nel 1855 il Prof. O. G. Costa già noto alla scienza per la sua Paleontologia del Regno di Napoli, nella parte II della quale (Napoli 1854-56) descrisse i *Foraminiferi* dello stesso Regno dandone le figure in 17 tavole; pubblicò una piccola memoria sui *Foraminiferi* fossili della marna blu del Vaticano corredata di una tavola. In questo scritto il Prof. Costa dice alle pag. 2 e 3 che avendo ricercati molti depositi terziari degli Abruzzi, e sapendo che nelle marne Vaticane vennero scoperte dal Riccioli, e descritte dal Calandrelli due specie del genere *Cleodora*, e che questo *Pteropode* per segni non dubbj esisteva in una somigliante marna di Notaresco nello Abruzzo ulteriore, come ancora nelle marne di Reggio della estrema Calabria, tali relazioni di un genere così raro (secondo esso) allo stato fossile, lo incitarono a conoscere quelle che potevano esistere fra i *Foraminiferi* di queste tre diverse località racchiusi nelle medesime marne. Dopo ostacoli ed un lungo attendere, ebbe dalla Chiarissima memoria del Prof. Volpicelli un saggio della marna a *Cleodora* del Vaticano, quale sottoposta ad esame gli svelò 29 specie di cui 17 nuove, che descrisse servendosi della classificazione D'Orbigny. Non posso al presente tener parola di queste specie, riserbandomi di farlo quando mi sarà dato compiere lo studio dei materiali raccolti nelle dette marne. Solo debbo far notare come il lavoro del Costa sia l'unico elaborato col dettato della scienza, preciso nella diagnosi delle specie, e nella esattezza delle figure.

Lo Scultore Conti pieno di ardore, e di costanza nelle ricerche paleontologiche, in due edizioni di Roma 1864, e di Ferrara 1871 ampliata, e corretta, col titolo il *Monte Mario ed i suoi fossili subapennini, all'elencus* di questi fa seguire quello dei *Foraminiferi* disposti secondo la classificazione d'Orbigny rappresentato da 37 generi, e 108 specie, delle quali 4 le dà come nuove, non celando il dubbio che lo siano. Questo fu il lavoro del Conti, al quale dobbiamo rendere l'incontestabile merito di essere stato il primo

(1) Nous avons dû remettre aussi à l'année prochaine la liste des Foraminifères, nous l'avons fait avec regret etc.

Catalogues des fossiles de Monte Mario près Rome. Recueillis par M. le Conte de Rayneval, M.^r Vanden Heche et M. le Prof. Ponzi Versailles 1854, pag. 4.

in Roma a donarci una lista di *Foraminiferi* fossili, redatta con una certa esattezza quale si poteva sperare dal suo buon volere. Infatti non trascurò di citare i luoghi in Italia e fuori ove si rinvenivano fossili, ed i mari nei quali sono ancora viventi, colla misura micrometrica delle specie nuove; benchè sia mancante della citazione stratigrafica del luogo, e dell'epoca geologica. Ciò nondimeno per i suoi studi, le sue indefesse ricerche (1) abbiamo avuta la prima Fauna microscopica colla citazione delle specie più comuni, la quale ha il suo valore, se non proporzionato al moderno progresso della scienza, almeno tale da essere consultata, e fu prodotta al pubblico con una modestia che onora il Conti, esponendo con verità quanto aveva osservato. (2)

L'egregio Prof. Giuseppe Ponzi, al quale dobbiamo dopo Brocchi la illustrazione di quanto concerne la storia fisica del nostro suolo, fatta con molti e pregevolissimi scritti, non ha trasandato lo studio della Paleontologia. I fossili che si rinvenivano nelle differenti assise sedimentarie del terreno terziario e quaternario, sono stati da lui diligentemente studiati tanto nel regno della Fauna che della Flora. Non è mio subbietto parlar di tutto ciò, e restringendo il mio dire a quanto riguarda la Fauna microscopica, per non trascurare tutto quello che spetta alla sua storia, farò cenno di ciò che il Chiarissimo Professore ha pubblicato.

Cogli atti della Reale accademia dei Lincei Ses. III del 4 Febbraro 1872 vennero pubblicati in una sua nota « *I fossili del bacino di Roma, e la Fauna Vaticana* » Dopo aver dato un sommario cenno della scala stratigrafica scorrente senza interruzione dall'infralias sino alle più recenti formazioni, e dei fossili caratteristici delle diverse epoche, alla pag. 3 si legge « *Fauna Vaticana*. Fossili delle marne inferiori subapennine rappresentanti » il miocene superiore o Tortonianiano di Mayer estratti alle radici del Monte » Vaticano » segue quindi l'elenco di essi, ed alla pag. 4 dopo il N.º 107 *Cerato trochus* sono disposti i Foraminiferi da lui così indicati.

- « 108 Globigerina universa
- » 109 Rotalina
- » 110 Nodosaria

(1) Debbo attribuire tale mia scoperta non al caso, ma alla costante ricerca che feci per molti anni di questi esseri invisibili della natura in mezzo alle sabbie, studiarne i caratteri, riconoscerli e classificarli. Conti il Monte Mario ed i suoi fossili subapennini. Roma 1864, pag. 14.

(2) Posando questa prima pietra faccio un appello agli studiosi a sussidiarmi nella continuazione dell'impresa, da parte mia escludo la presunzione di aver fatto molto, etc. Conti id. pag. id.

- » 111 Helicostega
- » 112 Sticostega
- » 113 Monostega
- » 114 Enallostega
- » 115 Cloporta
- » 116 Valvulina.

Termina la serie al N.º 122, in essa sono enumerati un *pesce cycloide*, *denti*, *vertebre*, *ossa di cetacei*, *di delfino*, *legni di pino*, *fucoidi diverse*.

Nel 1873 nella sua « Cronaca subapennina o abozzo di un quadro generale del periodo glaciale » inserita negl'atti dell' XI congresso degli scienziati Italiani tenutosi in Roma nell'Ottobre 1873, e pubblicati in Roma stessa nel 1875 coi tipi Paravia e C.; nella prefazione dopo aver richiamato una sua memoria col titolo « Il periodo glaciale, e l' antichità dell' uomo » pubblicata negli Atti dell'Accademia Pontificia dei nuovi Lincei Tom. XVIII Sess. Il 8 Gennaio 1865, indicate le nuove ricerche, osservazioni, ed il progresso fatto in tale studio, e tracciata la storia delle successioni geologiche alle pag. 7, 8 descrive l'epoca miocenica nel piano superiore, (*terreno Tortoniano* di Mayer) rappresentata dalle prime marne subapennine come prima serie delle rocce subapennine. Accennati i probabili confini di un complicato arcipelago, citando altro suo lavoro (1), assegna queste prime rocce alle marne inferiori Vaticane. Segue quindi l'enumerazione dei « Fossili delle » marne inferiori del Monte Vaticano » che presso a poco è la stessa data nel 1872 e dal Ponzi stesso richiamata in nota (2). In questa alla pag. 10 pone ai N.ⁱ

- » 106 Globigerina universa d' Orb.
- » 107 Rotalina.

Cita appresso le ragioni che la fanno distinguere da quella del prossimo Monte Mario come posteriore, e quindi descrive le successive epoche.

Seguendo a trattare dell'epoca pliocenica « *Piano medio terreno Piacentino* » alle pagine 19-20-21, fa osservare che al cessare del plioceno inferiore, emerso il terreno *Zancleano* (Seguenza) di capo d'Anzio, Palo, Corneto, il fondo del mare subapennino tornava a sommergersi, per chiudere

(1) Ponzi « Storia naturale del Tevere » Bollettino della società geografica Italiana Vol. XII. Fasc. 1-2. 1875.

(2) Ponzi « I fossili del bacino di Roma, e la Fauna Vaticana » Atti della R. Accademia dei Lincei Tom. XXV. Ses. III. 4 Febbraio 1872

l'interruzione notata nella serie delle roccie di Monte Mario; e così gli era dato riordinare la scala stratigrafica, nella serie delle deposizioni rappresentanti i tempi succeduti nella declinazione dell'epoca pliocenica. Secondo esso le prime assise di tale nuova scala sono rappresentate dalle marne fossilifere della Farnesina, su cui si adagiano le sabbie gialle del plioceno superiore, e che fanno vedere un'epoca di passaggio al detto pliocene per la quasi identica fisonomia dei fossili delle sabbie gialle. Il Ponzi fa seguire una nota dei « Fossili della Farnesina » (non sua) esprimendosi così « Il » Mantovani accusa d'aver trovato le seguenti specie » In questa nota agli ultimi due numeri vengono riportati

- » 159 *Orbulina universa* d'Orb.
- » 160 *Triloculina gibba* d'Orb.

Segue la descrizione dell'epoca pliocenica « *Piano superiore terreno* » *Astiano* » Esso si rende manifesto dalla comparsa delle sabbie gialle sovraincombenti nelle regioni subapennine alle marne turchine. Secondo il Ponzi rappresentano le sabbie un lungo periodo tranquillo per la mancanza d'intercalate ghiaie, o ciottoli, e per i numerosi fossili contenuti nelle fine sabbie siliceo-calcaree del nostro plioceno superiore; nei quali fossili signoreggiano specie giunte a tale ampio sviluppo, da divenire caratteristiche del plioceno superiore di Monte Mario. Segue la lista di 310 specie nelle pagine 23 al 27 senza che vi sia fatta menzione dei *Foraminiferi*, che parimenti manca nella piccola lista di 42 specie alla pag. 27 stessa dei fossili delle sabbie gialle di Acqua traversa.

Nella sua Memoria « *Contribuzione alla Paleontologia Italiana, o Fossili* » del *M^{te} Vaticano* » pubblicata negli atti della R. Accademia dei Lincei 1876. Tom. 3. Serie II; dopo avere nella introduzione riassunti i suoi antecedenti lavori, e tessuta una breve istoria delle ricerche paleontologiche fatte da altri, passa alla descrizione dei fossili delle marne inferiori del *M^{te} Vaticano* epoca miocenica terreno *Tortoniano* rappresentati dai Verterbrati in *Cetacei* e *Pesci*; dagli Inverterbrati in *Insetti*, *Cefalopodi*, *Eteropodi*, *Gasteropodi*, *Conchiferi*, *Brachiopodi*, *Pteropodi*, *Cirripedi*, *Anellidi*, *Echinodermi*, *Zoofiti*, *Rizopodi*, che nel totale ascendono a 162 specie. Seguono in fine due tavole, nelle quali sono bene delineate le specie nuove.

Alle pagine 29, 30 nelle quali vien tenuta parola dei *Rizopodi*, il Prof. Ponzi lamenta la perdita avuta per effetto della inondazione del 1870 della raccolta dei *Foraminiferi* delle marne Vaticane. « Fu perduto un buon nu-

» mero di specie e d'individui che non furono studiati prima della inon-
« dazione » a confessione del Ponzi (vero danno pei confronti) e ben dice
il suddetto, di esse non resta che la reminiscenza. Per supplire a tale man-
cazza riporta intero il catalogo dei *Foraminiferi* delle marne Vaticane del
Prof. Oronzio Costa, di cui già teppi parola.

Il Prof. Ponzi per sua squisita bontà di animo, e cortesia ha creduto dire
nella sua memoria alcune parole riguardo a quanto io stava preparando e stu-
diando, e benchè io mi reputo immeritevole di ciò, sento il dovere non per-
tanto di manifestare a lui la mia riconoscenza, e rendergli pubbliche grazie.

Per ultimo nella « *Descrizione geologica della campagna romana di*
» *Paolo Mantovani Roma 1874* » nella quale vengono esposte tutte le ricer-
che, ed i studi fatti sulla campagna Romana, si rinvencono le liste dei fos-
sili, quali sono quella del *Lias* dei monti Cornicolani, quella del *Cretaceo*
medio e superiore dei Monti Prenestini e Lepini etc. ed una piccola lista
del periodo eocenico del monte di Filettino. Alle pagine 35, 36 è riportata la
Fauna miocenica del Vaticano di 25 specie nella quale si leggono ai numeri.

- » 23 *Spiroloculina pulchella* D'Orb.
- » 24 *Rotalia subcarinata* D'Orb.
- » 25 *Asterigerina Orbignana* Phi.

Nel catalogo poi pliocenico del Monte Mario di 240 specie vengono citate
delle specie di *Foraminiferi* alle pag. 46, 47 che fedelmente trascrivo.

- » 221 *Spiroloculina depressa* D'Orb.
- » 222 *Miliolina trigonula* Lam.
- » 223 » *seminulum* Linneo.
- » 224 » *Mariae* D'Orb.
- » 225 » *Rodolphina* D'Orb.
- » 226 » *Josephina* D'Orb.
- » 227 *Polystomella crispa* Linneo
- » 228 *Rosalina Beccari* Linneo
- » 229 *Globigerina bulloides* D'Orb.
- » 230 *Nonionina communis* D'Orb.
- » 231 *Asterigerina planorbis* D'Orb.
- » 232 *Rotalina Minardi* D'Orb.
- » 233 *Frondicularia annularis* D'Orb.
- » 234 *Vaginulina loevigata* Roemer.
- » 235 *Cristellaria Hauerina* D'Orb.

- » 236 *Triloculina affinis* D'Orb.
- » 237 *Quinqueloculina?* . . . Mantovani.
- » 238 *Adelosina pulchella* D'Orb.
- » 289 *Biloculina affinis* D'Orb.
- » 240 *Orbulina universa*, D'Orb.

Il Mantovani dice che molte specie del suo catalogo si rinvennero ad Acquatraversa sulla via Cassia, ed alla pag. 48 dice « che non si trascuri » raccogliere qualche pugno di sabbia del fosso di Acquatraversa. In essa » si troverà una profusione di piccole specie di *Gasteropodi* ecc. e si farà » ricca messe di *Foraminiferi* che ivi abbondano in grande quantità. » Lo stesso Mantovani nella sua « Costituzione geologica del suolo Romano » inserita nella Monografia archeologica e statistica di Roma e Campagna Romana presentata dal Governo Italiano alla Esposizione universale di Parigi nel 1878, torna a parlare dei *Foraminiferi*, dice alle pag. 22 che sono profusi nelle sabbie e nelle marne, che fra questi *Protozoi* predominano i generi *Triloculina* *Orbulina*, *Frondicularia* e *Fusulina*.

Questa è la storia della Paleontologia subapennina Romana che ho accuratamente tracciata, e da essa chiaro apparisce che poco sia stato finora fatto in riguardo alla Fauna microscopica. Il riempire tale lacuna, sarebbe lavoro possibile solo a persona eminente nella scienza: ad onta di ciò io nell'assumere da mia parte un tale compito, ho cercato di supplire colla volontà, e con indefesso studio, riconoscendo pur troppo quanto valga la mia forza intellettuale. Ho imposto sempre a me stesso, per non deviare dal fermo proposito di studiare diligentemente ogni specie fondandola sopra dati certi, e ben giustificati; onde non incorrere nel fallo di enunciare come nuovi degli organismi che per mancanza di maturo esame non possono sostenersi contro gli attacchi di giusta e scientifica critica, recando così danno e confusione alla scienza.

CENNI GEOLOGICI

La necessità di assegnare un posto nella scala stratigrafica dei nostri terreni ai *Rizopodi* fossili, mi obbliga a tener breve discorso su quanto è relativo alla storia fisica del Monte Vaticano, oggetto di molte ricerche dei Naturalisti tanto nostri che stranieri, e dalle cui marne sono stati estratti i fossili per le collezioni dei particolari, e dei musei.

Il Monte Vaticano situato ad ovest del bacino di Roma sulla destra del Tevere doveva avere anche sul versante Nord-Est una dolce inclinazione

sia presso il fiume, quale venne poi modificata dalla mano dell'uomo per stabilirvi in prima l'area sulla quale fu costruito il gran circo di Nerone, in appresso per erigervi la maestosa Basilica Vaticana che racchiude tante meraviglie e tesori dell'arte Italiana non spenta dopo la caduta della potenza Romana, ed ove i Papi cercarono di approfondire quanto poterono per l'abbellimento e splendore del colossale Tempio, e finalmente per tutto quell'immenso materiale tolto sino dall'epoca Romana per opere laterizie e figuline.

Detto monte forma tutto un sistema di sollevamento sulla destra del Tevere assieme al Monte Mario, nel quale si mostra la scala subapennina delle stratificazioni costituite da sabbie gialle adagate immediatamente sulle marne grigio-azzurrognole compatte. Questi due monti poco differiscono fra loro in elevazione sul livello del mare Tirreno; infatti il Monte Mario raggiunge i 146 metri, ed estende il suo sistema a Nord lungo le colline di Villa Madama della Farnesina di Tor de Quinto, ove ne segna il confine il fosso della Crescenza; il Monte Vaticano ne ha 76, (come rilevasi dalla carta topografica dei dintorni di Roma pubblicata dall'Istituto topografico militare Italiano; e metri 80 secondo le misure apposte nella carta Geologica della campagna romana compilata nel 1878 nell'Ufficio Geologico in Roma) e nella direzione di Sud è seguito dal Giannicolo e dai suoi prolungamenti sino a Monte Verde. Questi due monti sono separati fra loro da una valle intermedia detta Valle dell'inferno, che mostra una soluzione di continuità fra i due monti dovuta ad una frattura per movimenti sofferti dal suolo, quando ebbe principio il sollevamento dell'altipiano formato del suddetto sistema, sino al momento che ritirandosi il mare pliocenico subapennino, venne tale gruppo di monti posto in secco.

Per dare una spiegazione a queste fratture avvenute per dislocamenti sul piovente subapennino sino alla spiaggia del mare Tirreno, il già citato Prof. Ponzi (1) ha procurato di porre in rassegna, studiare le direzioni dei dislocamenti maggiori in rapporto coi minori, rinvenendone la causa nell'impeto di un immenso vulcanismo sviluppatosi nelle contrade dell'Italia centrale, esteso dai vulcani Vulsinii nel centro della penisola sino all'isola di Pantellaria oltre la Sicilia in linea quasi parallela alla catena apennina. Descrive tutta la fenditura principiando dal corso superiore del Tevere ove il primo centro eruttivo dei vulcani Vulsinii trovasi nella fenditura del corso Tiberino che s'incontra colla fenditura del Paglia; e così enumerando le

(1) Ponzi. Dei Monti Mario e Vaticano, e loro sollevamento. Atti della R. Accademia dei Lincei. Tom. 2. Ser. II. 1875. dalle pag. 4—13.

altre fenditure in rapporto cogli altri centri eruttivi fa osservare, che la maggiore fenditura fra i monti di Narni, e di Sabina è quella che prolungandosi, ed appressandosi al Soratte si associa all'altra ove corre il Tevere risultandone in tal guisa un solo alveo che si conduce nel bacino Romano, separando le due sollevazioni vulcaniche Sabatine e Laziali, e che serpeggiando sempre guadagna in fine la spiaggia Tirrena. Espone le fenditure laterali della traversata del fiume nel nostro bacino, che presso Roma stessa sono manifestate da quella frattura trasversa che corrisponde a destra allo sbocco del fosso della Crescenza, a sinistra dall'Aniene ove è palese la discrepanza delle rocce nelle due sponde: breccie diluviali (secondo Ponzi) a Tor di Quinto, tufi litoidi alla punta dei Nasoni. Tralasciando qui di parlare del dislocamento di sinistra che corre coll'Aniene, e seguendo a dire di quei di destra, la frattura Tiberina prima di entrare nella città riceve quella della Valle dell'inferno che separa i due monti Mario e Vaticano, la quale sembra non prolungata a sinistra.

Il Chño Prof. M. S. De Rossi (1) tanto benemerito della scienza per i suoi studi sulla vulcanicità in Italia, ha fatto rilevare come il Tevere superata la città riceva altro incrociamiento di fenditura a sinistra che si vede nel corso del fumicello Almore diretto al centro vulcanico Laziale, a destra nella depressione che separa le alture del Giannicolo da quella di Monte Verde, nella quale si ravvisa pure una differenza di rocce, sabbie plioceniche al Giannicolo, tufi vulcanici a Monte Verde.

Il Prof. Ponzi spiega tali soluzioni di continuità per le violenze sismiche subite dall'involucro della terra nelle epoche passate, le quali si osservano non solo sulla catena dei monti, ma si continuano pur'anco sotto i sedimenti subapennini. Da ciò il più alto livello della destra del Tevere prodotto dal salto della frattura che lo accompagna, e che abbia subito più gagliarde oscillazioni a suo parere « chiaramente lo dimostra il sollevamento dei due » brani che resero prominenti i Monti Mario e Vaticano separati dalla Valle » dell'inferno. Le assise di questi rilievi non sono più basse ed orizzontali » quali avrebbero dovuto essere, ma rialzate ad un angolo di 3 o 4 gradi, » per modo che la Valle dell'inferno intercorrente accenna alla direzione » dell'angolo anticlinale. Da ciò si scorge che la forza sollevatrice investì » quelle fratture, ne sollevò le masse laterali, e divaricandole produsse i » due opposti rilievi colla valle intermedia che li distingue. L'innalzamento

(1) Le fratture vulcanico-Laziali ed i terremoti del Gennaio 1873. Studi del Cav. Prof. M. S. De Rossi.

» di questi brani portò altresì la discordanza notata alle loro opposte estre-
» mità, che sono al fosso della Crescenza, ed al Monte Verde fra le due
» ripe » (1).

Dall'esposto sin qui ne risulterebbe che le parti investite dalle forze endogene espansive sarebbero state quelle che offrivano minore resistenza per confluenza di fratture, per cui si possa credere che essendo la fenditura della Valle dell'inferno uno dei punti più vicini ai vulcani Sabatini e Laziali formi parte del dislocamento che lega i vulcani della catena Italiana.

Essendo tali irregolarità di terreno effetto di cause vulcaniche vengono dal Ponzi attribuite specialmente ai violenti terremoti che precedettero ed accompagnarono le eruzioni sottomarine dei vulcani Sabatini per corrispondere il più elevato livello della destra del Tevere ai detti creteri, che in rapporto della sinistra è più basso. Tutto questo sarebbe avvenuto nell'epoca glaciale in cui furono maggiori i fenomeni sovversivi per opera del vulcanismo; e che le osservazioni fatte sui nostri monti offrono argomento a precisare il tempo del loro sollevamento, nella deposizione delle materie vulcaniche durante le eruzioni Sabatine (2).

Secondo lo stesso Professore il più leggero spessore dei tufi vulcanici alle cime dei Monti Mario e Vaticano in confronto della sinistra del Tevere di maggiore potenza da costituire tutta intera la massa delle colline, deve attribuire a ciò, che il rilievo di sinistra non giungesse ad emergere dalle acque marine sotto cui accadevano i depositi di materiali vulcanici, e che perciò sotto di esse si formasse una specie di gradino, dal quale scorrendo, e discendendo per trasporto delle onde, e per gravità specifica i materiali vulcanici andassero in maggior copia a precipitare e deporsi nelle parti più profonde, donde una maggiore potenza per colmatura. Espone quindi sommariamente l'ordine di successione dei marini depositi dal basso alla cima dei monti che sono le seguenti.

1.^o Marne turchine con alternanza di sabbie dello stesso colore in strati potenti (3). Per la Fauna che contengono le attribuisce al miocene superiore.

2.^o Una successione delle stesse marne di potenza minore intercalate di sabbie giallastre (4). Il Ponzi dice che per la corrispondente Fauna di Formello accusano passaggio al pliocene.

(1) Ponzi. Memoria citata, pag. 7

(2) Ponzi. Memoria citata, pag. 8—9

(3) È una finissima sabbia marnosa con fauna a Foraminiferi.

(4) Mostrano lo stesso colore, finezza e Fauna delle inferiori.

3.° Grande deposito di sabbie gialle subapennine siliceo-calcarei, che per la Fauna di Monte Mario è un pliocene superiore.

4.° Banco di ghiaie più o meno grosse della stessa natura delle sabbie sottostanti, che fa appartenere al periodo quaternario nell'epoca diluviale.

5.° Per ultimo strato di tufi e conglomerati vulcanici costituenti il soprasuolo delle campagne Romane. Essi rappresentano secondo il Ponzi nel quaternario l'epoca glaciale, e tengono il posto del terreno erratico, il quale a causa del vulcanismo dall'Italia centrale non permise la formazione del detto terreno, ma bensì quello costituito dalle materie vulcaniche eruttate sotto le acque, e rimescolate da tempestoso mare. Siccome poi le dette materie furono l'ultimo deposito marino in tempi d'irrequieta natura il Prof. Ponzi ne deduce « che al compiersi del periodo vulcanico glaciale i Monti » Mario e Vaticano insieme a tutti gli altri subapennini, furono messi in » secco per un lento e generale sollevamento » (1).

Accennato così quanto l'Egregio Professore ha esposto nella sua memoria relativamente al modo come si effettuarono i movimenti del suolo, quale ne fosse la causa, ed in quale epoca avvenissero, mi sembra giusto ancora di tener breve parola di quello che opinarono altri. Il Prof. Paolo Mantovani nella pubblicazione dei suoi studi sulla campagna Romana (2) di poco si discosta dalle idee del Prof. Ponzi; ammette la formazione dei tufi in seno delle acque riferibili al periodo glaciale; con modestia espone alcune sue osservazioni che il suddetto dice di aver colla massima cura ripetute sul posto senza prevenzioni di sorta, che le concordanti ed estese stratificazioni tufacee si effettuarono bensì in seno delle acque, donde la loro regolare sovrapposizione, e che dovevano essere contenute in vasti bacini per un'area di circa 120 chilometri. « Ma tali acque erano marine? ovvero erano acque » salmastre delle estese paludi che dovettero esistere dall'attuale spiaggia » marina sino al piede dell'Appennino prima del completo sollevamento » delle nostre pianure? come può dimostrarsi essersi i tufi deposti entro ad » acque marine? » (3)

A dir vero questi dubbi hanno un certo nè mal fondato valore, e giustamente soggiunge il Mantovani « non una conchiglia, non un'alga che attesti la formazione marina ». Infatti si conceda pure l'emigrazione da una parte, dall'altra che era impossibile la vita in condizioni così sfavorevoli; ma perchè non rinvenire almeno gli avanzi degli spenti dalla vulca-

(1) Ponzi, Memoria citata, pag. 11.

(2) Paolo Mantovani, Descrizione geologica della campagna Romana 1874, pag. 61—65.

(3) Mantovani, Opera citata, pag. 64.

nicità, e di quelli morti e deposti prima che il mare assumesse tali condizioni! Si rinvencono invece nei tufi avanzi di organismi rappresentanti una Fauna, ed una Flora tutt'altro che marina. L'abate Rusconi, colto e pazientissimo indagatore di cose naturali ha ritrovato nei tufi sotto Monticelli una quantità grande di piante terrestri, di alberi dei generi *Quercus Ulmus Fagus*. Il Mantovani ha osservato nei tufi al Campo Varano, alla punta dei Nasoni, ad Acquacetosa belle ed abbondanti impronte di piante terrestri ed alghe lacustri; dice che a Monte Verde i tufi racchiudono *Limnee, Paludine, Planorbi*; e quei di S. Agnese *Bulini, Elici, Pupe* ed ossa di Pachidermi dei quali esso conserva esemplari. Che poi sieno state trasportate tutte queste cose da affluenti terrestri, giustamente osserva il suddetto, che sarebbero limitate nei punti di affluenza mentre sono sparsi dappertutto uniformemente, e colla normale posizione indicano che restarono nel posto ove vissero; da ciò conclude che apparsi nel periodo glaciale i vulcani Sabatini entro acque paludose e salmastre, di tutto il materiale eruttato, il più leggero fu trasportato a distanza e deposito, operandosi così la formazione delle differenti qualità di tufo, includendovi animali e piante che vivevano in quelle acque.

Da quanto esposi chiara risulta la differenza fra le due sponde Tiberine quale venne già notata dal sommo Brocchi con colori diversi nella sua carta del suolo fisico di Roma pubblicata nel 1820. Nella sponda destra appaiono vallate in più numero, nella sinistra poi la elevazione delle colline è minore; in quella si mostra la scala dei terreni subappennini, di cui terrò parola in seguito, e se i tufi si mostrano solo alla sommità della scala; sulla sinistra formano un potente ed estesissimo strato da ricuoprire le sottostanti assise.

Il Prof. Ponzi non potendo per i suoi studi dire a quale profondità corrispondono a sinistra le rocce così rilevate del sistema di Monte Mario, si appoggia sulle asserzioni altrui (1) « Mi si assicura che l'ingegnere Poletti » trovasse la marna turchina nella piazza di Spagna nella fondazione della » colonna della Concezione; e l'ingegnere Canevari asserisce averle viste » presso la fontana di piazza Barberini il cui piano è a metri 32, 29 sul » livello del mare, a metri 21, 77 di profondità; ed all'ingresso della Vil- » letta Massimi sotto l'Esquilino alto metri 41, 94, a metri 24, 50 di profon- » dità. » Per essere tali marne ricoperte di terreno di trasporto senza la sovrapposizione delle sabbie gialle, dei conglomerati diluviali, e dei tufi vul-

(1) Ponzi, Memoria citata pag. 8.

canici; tale mancanza il Ponzi l'attribuisce ad una abrasione prodotta dalla corrente alluvionale che formò l'alveo fluviale. (1) Aggiunge non potersi calcolare lo spostamento della roccia del risalto Tiberino attesa la esportazione degli strati subapennini servendosi del confronto di questi punti: ma che tenendo conto dei 146 metri di elevazione del Monte Mario, e del piano della Città di 13 o 14 metri sul livello del Tirreno, e delle profondità in cui si dicono trovate le marne « si possa approssimativamente immaginare » che il sollevamento della destra sponda del Tevere non fu minore di » 130 metri. »

L'ingegnere Giordano parlando di ciò che si riferisce al suolo fisico delle nostre campagne (2) si esprime con riserva sulla formazione dei tufi. Ammette che i materiali eruttati da bocche vulcaniche sembrano indicare una stratificazione in seno delle acque in mezzo ad un vasto estuario in fondo al quale si disponevano regolarmente sopra i terreni pliocenico e postpliocenico che ne sono direttamente ricoperti come lo mostrano i lembi alla sommità del Monte Mario e Gianicolo. Il fatto di questi antichi terreni quindi sollevati per interno impulso forse lentissimamente e con qualche sussulto, fu causa di assai irregolare elevazione producendo fratture nella crosta terrestre salite a diverse altezze; donde fra le altre fenditure si formò quella Tiberina il cui dislocamento fu massimo presso Roma, per cui marne plioceniche sabbie e ghiaie si mostrarono a destra coronate da qualche residuale lembo di tufo vulcanico; mentre a sinistra apparvero a più basso livello i colli della Città sui quali è predominante il tufo come nel resto della campagna, sotto il quale a livello del fiume ed a 25 o 30 metri sul mare si trovano argille e marne plioceniche, che a sinistra sono sopra gli 80 e 100 metri. Il Giordano alla deposizione delle marne ed argille plioceniche fa succedere un periodo di grandi piogge donde la formazione di sabbie e ghiaie trascinate al mare, quindi aggiunge.

« Dopo tale fenomeno che segna il fine dell'epoca incominciarono eruzioni vulcaniche *probabilmente subaquee* le cui dejezioni di ceneri e » lapilli pumicei si sparsero vastamente all'intorno sparpagliate e livellate

(1) Se dopo tali preziosi ragguagli si fosse acceduto sui luoghi, e raccolti saggi delle dette marne rinvenute dal Poletti, e dal Canevari e stabilito non solo il confronto colle marne Vaticane, e ricercato se racchiudevano fossili anco microscopici, e determinatane la identità sarebbe stato un fatto interessantissimo per la storia fisica del nostro bacino.

(2) Condizioni topografiche e fisiche di Roma e Campagna Romana. Cenni dell'Ingegnere F. Giordano. Monografia Archeologica e Statistica di Roma e Campagna Romana presentata dal Governo Italiano all'Esposizione universale di Parigi nel 1878. pag. 31.

» dalle acque stesse formando quei banchi di tufo. La prova ne sarebbe
» nei resti vegetali, canne palustri p. es. che qua e là vi si trovano.
» Una parte almeno delle bocche vulcaniche d'allora doveva essere nel sito
» degli attuali Sabatini, dove vedonsi alternare coi tufi anche non poche
» colate di solide lave. Ciò avveniva sott'acqua almeno in massima
» parte ecc. » (1).

Mi sia permesso su tale soggetto riportare alcune mie osservazioni e studi fatti sul colle Quirinale situato all'Est di Roma dirimpetto al Monte Vaticano in occasione del taglio della Via Nazionale. Nella tornata della R. Accademia dei Lincei del 3 Giugno 1877, per squisita cortesia dell'illustre Comm. Quintino Sella fu data lettura e quindi pubblicata (2) una mia piccola nota intitolata « *Considerazioni geologiche sul Quirinale* » della quale darò ora un breve sunto, onde possa servire di paragone coll'opposta sponda destra del Tevere. Descriverò gli strati che si mostrarono dall'alto in basso a seconda che veniva rimosso il terreno per stabilire il piano stradale ed il sottostante fognone, e quelle di una trivellazione fatta per concessione dell'Ufficio Tecnico Municipale.

Al di sotto della terra di scarico elevata a metri 49, 65 sul livello del mare alla villa Aldobrandini (secondo i calcoli, e le misure date dal detto Ufficio Municipale,) (3) si mostra a metri 42, 00 sul livello stesso *un tufo ora granulare, ora più compatto di natura vulcanica* della potenza di circa 3 metri piuttosto leggero, che racchiude anfigeni decomposti, mica, cristalli di pirosseno, rarissime scorie, che si estende in tutti i versanti del Quirinale,

Sotto questo tufo stratificato regolarmente trovasi a metri 41,15 sul mare un *tufo terroso* composto da materiali analoghi a quelli del già descritto, a cui sono commisti lapilli, pezzetti di lava, tronchetti legnosi di vario diametro, e lunghezza. Ha la potenza di metri 2,48, e l'aspetto di un materiale fangoso vulcanico trasportato, nel quale per ragione di specifica gravità sono deposti in basso i materiali più grossolani, e benchè stratificato offre tutti i caratteri di una vorticiosa mescolanza.

Inferiormente a queste vulcaniche formazioni si offre per metri 4,97 *una argilla calcare giallastra* priva assolutamente di fossili che Brocchi vide e descrisse come fluviale nei colli Quirinale Capitolino Celio. La sua altezza sul livello del mare è a metri 38,67.

(1) Giordano Opera citata pag. 35.

(2) Atti della R. Accademia dei Lincei. Anno CCLXXIV. 1876—77. Serie terza. Transunti. Volume 1°. Roma 1877. pag. 209—10.

3) La sezione e scala altimetrica venne gentilmente data dell'Egregio Ingen. Moretti.

È seguita da un piccolo ondulato stratarello di 7 ad 8 centimetri di potenza costituito da fina sabbia fluviale contenente sottilissime intercalazioni di tripoli bianco o violaceo. Vi si rinvengono abbondanti spicule e gemmule di spongiarie in ispecie la *Spongilla lacustris* (Johnston) e le spicule adulte della *Spongilla fluviatilis*, e qualche Diatomea dei generi *Cyclotella* *Cymbella* *Diatoma*.

Si osserva quindi a metri 33,70 sul livello del mare uno strato di *argilla grigio-turchiniccia* della potenza da 30 a 60 centimetri colle prime tracce di fossili di acqua dolce, seguito da altro che unitamente al suddetto ha la potenza di metri 3,30. È un *argilla nerastra torbosa* ricchissima in specie dei fossili seguenti, ed ambedue rappresentano un deposito lacustre

Planorbis corneus Lin.
» *carinatus* Drap.
Limnaea stagnalis Lin.
» *palustris* Drap.
» *auricularia* Drap.
Paludina impura Drap.

Tutti di una straordinaria abbondanza, conservatissimi, ed in posto.

Succinea un frammento.
Cyclostoma elegans Drap.
Acbatina acicula Iurton.
Bulimus decollatus Brug.
Helix pomatia Lin.
» *nemoralis* Lin.
» *nitida* Drap.

Sono molto rari e ben conservati.

Un dente di giovane Elefante, così pure altro del genere *Canis*, denti molari di Ippopotamo? qualche omero di uccelli aquatici, avanzi di Alghe filamentose, con del *Pinus silvestris*, semi dell'*Iris pseudo-acorus*.

Per ultimo a 60 cent. sotto il piano del Fognone (che trovasi a m. 31,00 sul livello del mare) termina lo strato torboso ed a metri circa 30,40 sul livello del mare per trivellazione si estrasse una *marna giallastra* finamente sabbiosa, e quasi totalmente quarzosa. Contiene Fauna marina a Rizopodi, scoperta nell'Ottobre 1876 che indica colla sua *facies* un mare piuttosto profondo, anche avuto riguardo, alla prevalenza delle *Orbuline Globigerine*,

alla loro conservazione, a cui si associano i generi *Bulimina Bolivina Rotalia Fruncatulina Verneuilina Pulvinulina Discorbina*, etc. che sarà a suo tempo illustrata.

Assegnava la formazione tufacea a provenienza dei vulcani Laziali; le argille giallastre prive di fossili a sedimento alluvionale fluviale Tiberino; lo stratarello con tripoli lo designava come un limite fra le formazioni fluviali e lacustri; le argille grigio-turchinicie che si cangiano quindi in nerastro torbose con fossili caratteristici le attribuiva a deposito tranquillo lacustre; le marne giallastro-pallide a finissima sabbia quarzosa con *Foraminiferi* le faceva appartenere a deposito marino, che per molte analogie si rassomiglia ai depositi Vaticani superiori riferibili all'epoca pliocenica di questi.

Quali possono essere le naturali e logiche deduzioni dietro quanto ho con accuratezza osservato, ed esattamente esposto? Che possibilmente avvicinandosi il termine dell'epoca pliocenica, ad iniziandosi l'epoca glaciale, per la quale si originò il vulcanismo dell'Italia centrale, allora per impeto di endogena azione si sollevarono le nostre contrade, nelle quali stagnarono acque sul primo salmastre convertite poi in dolci per affluenza di acque terrestri e contenute, formarono una vasta palude maremmana ove poterono tranquillamente vivere e prosperare i fossili rinvenuti in abbondanza. Che all'epoca alluvionale le acque fangose Tiberine colmarono la laguna depositando ove giunsero col loro livello le argille calcari giallastre, nel quale lago alluvionale sopravvenendo i materiali vulcanici Laziali (da questo lato più vicini dei Sabatini) che si trovano sparsi su tutta la campagna a Sud, Sud-Est, uniti a lave, per i quali si effettuarono i tufi, e che infine fu questa un'epoca in cui si avvicendarono fenomeni alluvionali e vulcanici. (1)

(1) Nella stessa seduta della R. Accademia il Prof. Ponzi fece osservare che la prima serie dei tufi stratificati del Quirinale è il tufo ricomposto del Brocchi per materie vulcaniche disfatte e rimpastate dalle correnti alluvionali come tutte le altre deposizioni della medesima serie che gli fanno seguito. Non convenne per l'origine Laziale dei tufi, imperocchè avendovi rinvenute delle pomici queste sono caratteristiche dei vulcani Cimini e non dei Laziali nei quali non sono stati mai rinvenuti prodotti feldspatici. Perciò quel tufo si deve credere derivato dalle abrasioni dei veri tufi litoide e granulare di Brocchi rimpastate dalle acque nell'epoca delle grandi alluvioni quaternarie. Disse quindi delle parole a mio riguardo per la Fauna rinvenuta, perchè riempie il vuoto lasciato da Brocchi nell'opera *il suolo fisico di Roma* ove sono citati pochi fossili per provare l'origine fluviale dei sedimenti addossati ai colli di Roma nell'epoca alluvionale. Crede poi interessantissimo il fatto, che tali depositi riposino direttamente sopra le marne marine delle assise subapennine senza l'intercorrenza delle sabbie gialle, che forse mancano per sottrazione avvenuta prima della deposizione dei tufi vulcanici.

Non è in questo scritto che debba rispondere a tali osservazioni, sarebbe un dir cose estranee al soggetto che tratto, e che può farsi solo in luogo più opportuno. È mio dovere soltanto ora di nuovamente rendere grazie al Prof. Ponzi e per le osservazioni fattemi, e per quanto ha detto in mio favore.

Se queste mie deduzioni motivate da fatti osservati sul posto fossero state da me male interpretate, e perciò incorse nell'errore, siano come una via aperta per altri più competenti di me, onde portare una correzione al mio detto mediante migliori studi ad osservazioni; a me resterà solo la soddisfazione di aver narrato con verità i fatti. La sezione del colle Quirinale, Vedi Tav. I, sez. B, presa sul posto mostra tutta la successione degli strati che si osservano sulla destra del Tevere, e che ho potuto riscontrare identica nel Palatino, nel Capitolino, nei loro versanti verso il Velabro.

Dopo tutto il sopra esposto parlerò brevemente del sedimento stratigrafico lasciato dal mare subapennino che si mostra nei terreni del bacino Romano o per sollevamento del suolo, ovvero per abrasioni subite. La scala dei differenti piani delle roccie Nettuniane fu dai Geologi fondata sulla presenza dei fossili che esse racchiudevano, e così venne stabilita quella serie di tempi remoti nei quali si operò il marino deposito in alcune epoche, ed in altre si effettuò l'emersione dal seno di quelle acque tanto feconde di vita.

Un attento esame portato sulle roccie del terreno Apennino, e subapennino ci mostra che durante il periodo miocenico si effettuò l'ultimo sollevamento Appennino che il Ponzi assegna al tempo fra la deposizione delle arenarie *Molasse* degli Svizzeri, e le prime marne subappennine a motivo della loro discordante giacitura, poichè le arenarie sono sollevate, e spostate dal primitivo adagiamento; le marne poi sono a loro orizzontalmente addossate, per conseguenza costituiscono la prima serie delle roccie subappennine (1).

Sollevati adunque nel mioceno gli ultimi Apennini si effettuò in seno del mare subapennino quel deposito di roccie che noi vediamo a destra del Tevere, nelle quali si rinviene una interessante Fauna microscopica. Tali roccie furono prodotte dal sedimento di un mare che nell'epoca terziaria lambiva ancora il piede dell'Apennino dopo aver deposte quelle arenarie, che si mostrarono quindi nel sollevamento di detti monti; e rinvenendo addossate su quelle arenarie alle radici dell'Apennino roccie differenti, dobbiamo dire che rappresentino il primo gradino della scala delle roccie subappennine. I materiali di cui constano sono differenti, così le epoche di formazione che il Prof. Ponzi ha stabilito nel modo seguente.

1.° Strati marnosi più o meno calcari alternati con fina sabbia dello

(1) Ponzi, Cronaca subapennina già citata, pag. 7.

stesso colore, cui si pose il nome di marne turchine subapennine. Le più profonde di queste apparterrebbero al periodo terziario sul finire del miocene.

2.° Le medesime continuate in alto colla eguale alternanza della stessa sabbia rappresenterebbero la prima epoca pliocenica.

3.° Sabbie gialle di minore potenza in confronto delle sottoposte marne, che incluse nello stesso plioceno chiuderebbero l'epoca pliocenica.

4.° Ghiaie e breccie sovrapposte alle sabbie gialle di maggiore o minore potenza secondo i luoghi, o mancanti affatto. Con queste si aprirebbe il periodo quaternario, epoca il diluvio Appennino corrispondente all'Alpino.

5.° Tufi vulcanici che a lembi in alcuni punti ricuoprono le ghiaie sarebbero l'ultimo marino deposito; e che distesi a sinistra del Tevere nella campagna Romana rimpiazzano il posto delle morene e massi erratici nella media Italia all'epoca glaciale pel sopraggiunto vulcanismo. Vedi Tav. I, Sez. A.

Il mare subapennino pertanto come risulta dai suoi relitti ora esposti, operò per lunga serie di tempi sedimenti differenti, che nelle marne per la finezza della materia lentamente deposta a strati regolarmente paralleli parlano in favore di un mare profondo e tranquillo, ma di ciò si terrà parola in luogo più opportuno (1). Solo ora è scopo dell'opera assegnare colla scorta della Fauna fossile il tempo della loro formazione.

La Fauna Vaticana raccolta e studiata da molti ha servito di guida alla determinazione dell'epoca dei diversi piani. Senza fare una lunga citazione delle liste prodotte da altri, mi limiterò alle ultime pubblicate dal Ponzi nella sua *Cronaca subapennina*, e nella memoria del titolo *I fossili del Monte Vaticano*, nella quale è riportato un catalogo, a cui l'autore si riporta a preferenza degli altri prima pubblicati.

TERRENO TORTONIANO DI MAYER

Marne inferiori profonde Vaticane.

Senza riprodurre i cataloghi che possono riscontrarsi nelle memorie citate, la Fauna contenuta in queste marne oltre avere un carattere terziario differisce per l'aspetto tutto suo proprio dalle altre rinvenute a Monte Mario ed altrove. Il Ponzi per l'assoluta mancanza del *Buccinum semistriatum* Brocchi, che caratterizza il plioceno, fa appartenere le marne inferiori Va-

(1) Il taglio del Monte Vaticano alla casa Vannutelli mostra quasi tutta la potenza delle marne, poichè dal piano delle fornaci alla sommità esse raggiungono metri 16, 50, che uniti ai 12 o 13 di profondità dei pozzi formano in tutto circa 30 metri di potenza misurati sul posto.

ticane al mioceno nel suo declinare, ponendolo nel terreno *Tortoniano* di Mayer, perchè i fossili non oltrepassano tale confine. Il Mantovani parimente considera mioceniche le marne inferiori.

TERRENO ZANCLEANO DEL SEGUENZA

Marne superiori Vaticane.

Questo terreno formatosi nel tempo che il mioceno aveva compiuto il suo tramonto, e quando cominciava a sorgere il plioceno, il Ponzi lo divide in due epoche. La prima che chiama transitoria al plioceno è rappresentata dalle marne superiori, nelle quali benchè i letti offrano la stessa natura degli inferiori, pure ne differiscono per le seguenti ragioni, che sono: 1.° la giacitura degli strati che sembrano corrispondere a quelli che sottostanno alle *calcarie Zancleane, o Messiniane* di Sicilia e Calabria descritte con tanta accuratezza, e dottrina dal Prof. Seguenza (1). 2.° i fossili che sebbene comincino a mostrare fisionomia pliocenica come il *Buccinum* o *Nassa semistriata* caratteristica del plioceno vi fa la sua prima comparsa assieme ad altre varie specie; pure in mezzo a questi fossili si rinvencono certe specie mioceniche, che in seguito spariscono. (2) Il vero terreno poi Zancleano o Messiniano di Seguenza appartenente al piano inferiore del plioceno, il Ponzi lo assegna alle masse insulari poste sopra una linea fratturale del littorale tirreno formate per sollevamento, e costituite da una calcare grossolano chiamato *Mucco*; che sarebbero il capo d'Auzio, Palo, Civitavecchia, e la collina di Corneto, che hanno tutti i caratteri corrispondenti a quelli descritti dal Seguenza (3). In attesa di altri studi sulle marne Vaticane riterremo per plioceno inferiore i piani superiori di dette marne.

TERRENO ASTIANO

Sabbie gialle Vaticane e del Monte Mario.

Senza occuparmi qui del terreno *Piacentino* del piano medio del plioceno rappresentato secondo il Prof. Ponzi dalle marne fossilifere della Farnesina, che si riscontrano nella pendenza del Monte Mario diretta verso il Ponte Milvio; terò solo parola di quella estesa deposizione di fine sabbie gialle

(1) Ponzi. Cronaca subapennina, ecc., pag. 14.

(2) Idem. I fossili del M. Vaticano, pag. 7. In questa memoria dice che la prima epoca pliocenica è racchiusa nelle marne superiori o Zancleano di Seguenza che precedette la Piacentina.

(3) Ponzi. I fossili del M. Vaticano, ecc. pag. 15.

giacente sulle marne turchine nelle regioni subapennine, comprese nel piano superiore del plioceno, e che ricuopre tutta la zona di sollevamenti a destra del Tevere. Queste sabbie a seconda dei luoghi sono talmente fossilifere in specie a Monte Mario da fornire per così dire una inesauribile miniera a tutte le ricerche paleontologiche. Il Prof. Ponzi accennando alle specie più comuni così si esprime « Tanto le conchiglie, quanto i *Zoofiti* » vi si osservano nella loro naturale posizione, e distribuiti in famiglie, » per somministrare una prova di più della tranquillità nell'ordine di natura. » Però vi si notano signoreggiare certe specie, che a preferenza delle altre » giunsero ad avere un più ampio sviluppo fino a divenire caratteristiche » di quei tempi. Per tale ragione vediamo diffuse per tutto la *Mactra* » *triangula*, la *Corbata nucleus*, la *Turitella tricarinata*, l'*Ostraea foliosa*, » il *Pectunculus insubricus*, il *Pecten opercularis* ecc. » (1) segue quindi il catalogo dei fossili di Monte Mario.

Sul rapporto delle sabbie il Prof. Ponzi dice che sieno state formate sotto un cielo sereno, e da un mare che con un dolce moto ondoso convertì le sue *deiezioni* in quella fina sabbia gialla costituita da sottili granellini silicei e calcari, come il risultato del più avanzato raffinamento delle rocce apennine. Quale sabbia poi distesa in ripetuti e numerosi banchi orizzontali indica lungo periodo di tempo e tranquillo per la mancanza di intercalati letti di ghiaia e ciottoli, che sarebbero opera di violento trasporto (2).

Il Mantovani crede che la qualità, e quantità di conchiglie fossili del Monte Mario dimostrino mare profondo e tranquillo (3). Su tale argomento si parlerà altrove e più opportunamente.

Ora restringendo il mio dire su quanto riguarda le sabbie gialle del Monte Vaticano, in questo come in tutto il resto del sollevamento costituiscono quasi l'ultimo sedimento marino deposto pria che il mare lasciasse di lambire i subapennini. Esse sul Vaticano offrono ove più ove meno una potenza di metri 4, 50, sono quarzoso-calcari, miste a breccie e ciottoli di pietre calcari e focoli colorate, e più in basso a ghiaie fine con rari fossili, che per quanto io mi sappia non sono stati finora illustrati.

In attesa di studi più profondi riguardanti la geologia stratigrafica del bacino Romano, che possono portare maggior luce su molti fatti ancora dubbi, io non mostrerò la pretesa di entrare nella grande questione sostenuta dal-

(1) Ponzi, Memoria citata pag. 23.

(2) Idem, pag. 22.

(3) Mantovani, Descrizione geologica della campagna Romana 1875. pag. 40.

l'illustre Prof. Stoppani. Questo sommo scienziato, sempre profondo ed elegante scrittore ha trattato quanto riguarda i rapporti storici fra il periodo pliocenico, e l'epoca glaciale sostenuti nelle Note ad un corso di Geologia, e più diffusamente nel Corso di Geologia, come nella Geologia d'Italia sul carattere marino dei grandi anfiteatri morenici dell'alta Italia; che cioè l'epoca glaciale abbia seguito immediatamente quella delle argille azzurre del plioceno, e che le sabbie gialle sieno l'equivalente marino del terreno glaciale, ed immaginario l'interposto *diluvium* (1).

Da questo opinamento mi sembra poco si discosti il Prof. Ponzi non esitando a distinguere l'epoca pliocenica col nome di *pre-glaciale*, per il graduale abbassamento di calorico che dovette precedere l'epoca glaciale dimostrato dai fossili nel decorso delle epoche subapennine (2).

Se sotto questo rapporto venisse studiata la Fauna fossile non esclusa la microscopica del terreno morenico litorale, e di fondo degli antichi *Fjords* dell'alta Italia, e messa in confronto con quella dei terreni subapennini a sabbie gialle, si soddisferebbe al certo ad un *desideratum* della scienza, che potrebbe rischiarare la questione ponendola sotto il controllo delle relative osservazioni.

Qui è d'uopo far notare che il fino tritume delle rocce apennine rappresentato dalle sabbie gialle che mostrano un salto deciso spiccato fra la sedimentazione fina tranquilla del tutto regolare e profonda delle sottoposte marne, che contengono una Fauna ben differente; ci rende avvertiti del cambiamento di condizioni, nel quale si operò diminuzione del fondo marino. Alla fanghiglia a prevalente *Globigerina* racchiusa nelle marne si sostituiva la deposizione di un materiale più grossolano ricco di una differente Fauna. Questo divelto dalle rocce Apennine dopo aver sofferto una prima fase di frantura in seno delle acque fluenti, o dei ghiacci sulla terra, giunto al lido marino di quell'epoca soggiaceva in balia del flutto nella incessante lotta colle forse dirupate irregolari o poco sottili coste di allora la trasformazione in sabbia frammista a tutto il resto delle rocce che per mole maggiore non poterono ridursi in sabbia rappresentato da ghiaie più o meno minute rotonde, o discoidali ciottolotti frammisti ad essa, testimoni parlanti dell'azione marina.

1) Stoppani, Note ad un corso di Geologia. Vol. II. pag. 562, 563. Corso di Geologia Vol. II. par. 1252, 1255. Ed in altra memoria da esso primitivamente pubblicata col titolo: Il mare glaciale a piedi delle Alpi ecc.

(2) Ponzi. Idem pag. 28.

Lo studio sulle produzioni marine venne istituito nel secolo passato da un uomo eminente su tutti della sua epoca il celebre Ambrogio Soldani coi suoi studi comparativi fra i relitti dell'antico mare, e l'attuale, la Fauna fossile e la vivente, e con questi giunse al punto dopo un indefesso studio e lavoro a saper distinguere nei terreni terziari della Toscana i depositi del mare litorale e profondo, la Fauna pelagica, quella vivente presso le coste, ed a poca profondità; a svelare in mezzo alle terre i depositi lacustri, e quelli dalle acque fluitati per la via delle correnti sul litorale; non che il nuovo investimento del mare sui terreni già emersi. Ambrogio Soldani fu dunque il primo a spandere un primo raggio di luce, a dettare i modi veramente pratici e razionali, coi quali si deve procedere alla investigazione della natura, a gettare i primi fondamenti della Geologia stratigrafica, e ad additare la via nelle ricerche paleontologiche, dalla quale venne quindi creata quella scienza per opera di Cuvier, Brongniart e Brocchi. Tuttociò non poteva essere che il prodotto della intelligenza e del genio Italiano, che sa pazientemente studiare, e razionalmente creare dalla osservazione; attributo che oggi si vuol concedere alla sola Germania; e di un Monaco che ha saputo in tempi difficili per la Geologia servir Dio, e la scienza.

Ma si conceda spendere poche parole a provare quanto sopra ho enunciato onde risulti il singolare talento di osservazione del Soldani, e le importanti ricerche fatte dal suo occhio indagatore.

Il saggio crittografico sulle terre nautiliche ed ammonitiche della Toscana pubblicato nel 1780, che Brocchi « chiamò opera magistrale malgrado » il medesto titolo che porta » ci fa vedere come il Soldani studiasse sempre le cose sotto il triplice aspetto *litologico, stratigrafico, paleontologico*. In esso troviamo una serie di osservazioni, e descrizioni di molti luoghi della Toscana, e di argomenti e riflessioni nate dalle stesse osservazioni. Infatti studiò i dintorni di Siena, ed in specie al S. E. il così detto bacino delle crete Senesi, il monte vulcanico di Radicofani; osservò ivi la natura e disposizione del terreno, esaminò i resti fossili grandi e minuti, la loro natura, qualità e quantità, e quindi svolse con acuto criterio le sue idee sulla origine ignea o Nettunica, d'acqua dolce o marina, litorale o pelagica dei terreni, e loro relativa età, e basando sempre tuttociò sui puri, e nudi fatti osservati, li appoggiò sulla descrizione dei minerali, e fossili raccolti, redigendone il catalogo corredato di 23 tavole. Da queste prime ricerche vennero in luce una quantità di minuti organismi, che spinsero

Soldani, persuaso della loro presenza nella natura vivente a ricercarveli confermato in ciò dalla raccolta fatta a Rimini sull'Adriatico da Giovanni Bianchi che rese nota nel 1739 nel libro dal titolo *De Conchis minus notis*. Da ciò l'origine delle sue ricerche nei sedimenti subaquei degli stessi minimi organismi viventi, lo studio delle loro condizioni di vita, del loro *habitat*, pel confronto, e le relative deduzioni sulla origine e natura dei terreni in cui li rinvenne fossili. Ecco dunque fondata dal Soldani col suo primo *Saggio crittografico* la scuola del positivo in tempi in cui si chiamava la Geologia ipotetica, un assurdo fantasma, sulla osservazione pura dei fatti, e la relativa posizione stratigrafica dei terreni. Tutto questo allo scopo (come esso scrisse) « di stabilire un confronto fra la Fauna vivente e la fossile, » dar luogo a diverse questioni filosofiche, e svolgere quelle pertinenti alla » orignottosia del nostro globo; ma senza l'idea di creare nuove ipotesi, » solo per la conferma dei fatti quando ne sia consentanea l'osservazione, » e di rigettare quelli che si trovano con essa in contraddizione. »

Il Soldani ci lasciò altri tesori, frutto delle sue indefesse ricerche, nella sua colossale opera « *Testaceographiae ac Zoophytographiae parvae et microscopicae* » cominciata a pubblicare nel 1789, completata nel 1797 e corredata di 250 tavole, che può dirsi il perfezionamento dei suoi primi studi. In questo classico lavoro premessa la descrizione dei minuti organismi viventi a quei fossili, fondava sopra essi i termini di comparazione, per stabilire così le analogie e la indentità fra loro, per dare più sicuro giudizio sulla natura, ed origine di quei fossili. A tal fine riporto le sue parole a pag. 9 dei prolegomeni « *Sed cur nativa praetulimus? Quia haec* » *licet, eadem utrisque sit genesis, observatu sunt commodiora, utpote* » *quae fossilibus praestant tum pelluciditate, tum etiam integritate. Ac-* » *cedit, quod praemissis nativis, rati ac fixi intelligebantur, prototypi,* » *cum quibus fossilia compararentur, ut omnimodo aequalitate detecta,* » *communis origo certo innotesceret.* » Con ciò Soldani dava un colpo mortale ai sostenitori del *lusus naturae*, e delle produzioni terrestri generate in seno alla terra.

Coerenti a questi suoi pensieri descrive le produzioni marine rinvenute o sul lido tanto nel Mediterraneo che nell'Adriatico, o nel fondo del mare, nell'isola del Giglio, ed altri luoghi profondi.

Sottopose ad *Analisi* come esso si esprime, tutti questi sedimenti del mare attuale per accertarsi di quanto vive in fondo al mare, a poco fondo o presso il lido e farne il confronto, stabilire un parallelo fra i sedimenti litto-

rali attuali, e gli antichi relitti rappresentati dalle sabbie gialle (tufi arenosi del Soldani), fra i fanghi di fondo del mare, e le marne subapennine dell'antico plioceno (argille subcineree da lui dette).

Ed ecco Soldani con questa sicura scorta rovistare tutti i terreni studiare i fossili contenuti nell'argilla pliocenica da lui detta subcinerea presso S. Quirico, la paragonò per la sua costituzione meccanica al fango delle profondità dell'Adriatico, ed a quello pescato presso alcune isole del Mediterraneo. Esaminò altri terreni pliocenici presso Siena, costituiti, da argille turchine, sabbie gialle, depositi di ghiaie. In essi riscontrò che anche nei luoghi a poca distanza fra loro possono variare certe condizioni, a cui è subordinata la differenza nella presenza o promiscuità delle forme organiche.

Studiando terreni di formazione differente, che per i loro caratteri indicano un deposito più o meno lontano dalla terra, o la loro prossimità ad un fiume, li pose al confronto degli attuali sedimenti marini di varia profondità. Notò la differenza fra quei littorali delle grandi e medie profondità, nei quali si trova confuso assieme il materiale terrestre arrecato dai fiumi, e la formazione marina della località, da cui dedusse che alcuni antichi sedimenti dei dintorni di Siena si sono formati a poca profondità o furono littorali. L'argilla sabbiosa dei *Due ponti*, la sabbia gialla micacea di *Poggio a Rosaio*, la quale è attraversata in certi punti da depositi di ghiaia, di cui riconobbe l'origine Apeunina, e che disse condotti in mare dai fiumi, come avviene al presente, la collocò in tale formazione. Paragonò quindi fra loro i terreni Senesi ed i Volterrani, dimostrò che i primi furono opera del concorso del mare e dei fiumi per la presenza di moltissime ghiaie, ed i secondi del solo mare, per l'assenza delle ghiaie, e la ricchezza invece dei fossili marini.

Non sfuggì in questo studio comparativo al grande Naturalista il terreno di formazione lacustre nella Toscana, e coerente ai suoi modi di osservare, diresse lo sguardo ai depositi lacustri moderni, analizzando in specie i fanghi lacustri del lago di Bientina, descrisse gli antichi laghi Toscani persuaso essere cosa interessante per la storia geologica del proprio paese. In questi rinvenne analoghi tanto i sedimenti che i fossili da lui osservati nei laghi attuali. Parlando dell'antico lago presso Siena fra Staggia e Poggibonsi fece rimarcare, che mentre alcuni strati ricchissimi di specie lacustri poggiano sopra argille plastiche ricche oltremodo di conchiglie marine in specie le più minute, parlanti perciò in favore di mare profondo, e che sopra ai strati lacustri si adagiano altri strati pieni di ostriche; ne dedusse che al

ritirarsi del mare subentrò ad esistervi per molto tempo un lago, al quale per depressione di suolo successe una nuova invasione del mare stesso.

Per la originalità di questi studi e ricerche non si può al certo, oso dire, anche ai nostri giorni desiderare di meglio, e giustamente l'egregio Prof. Orazio Silvestri, come io accennava nella mia prima pubblicazione (1), trattò maestrevolmente questo tema. Dalle sue memorie ho attinto in parte quanto esposi sul grande valore scientifico delle opere del Soldani, credendo opportuno nel trattare dei nostri sedimenti, mostrare come un secolo fa venisse dal nostro grande Italiano tracciata la via ove condurre sempre la Geologia, sulla base del vero, e non sopra un fantastico ideale poggiato talvolta su dati male interpretati, e forse non maturamente esaminati.

Tornando ora dopo tale digressione, che spero mi venga perdonata dal lettore, sopra il mio tema, aggiungerò a prova che la natura come nelle epoche remote di poco si è scostata da quella in cui noi assistiamo, e la scienza oggi possiede fatti luminosi per le esplorazioni, e gli scandagli operati dalle navi Inglesi *Ligthening Porcupine*, e soprattutto del *Challenger*. I risultati di quelle spedizioni furono importantissimi. Tralascio tutte le preziose notizie riguardanti la verticale distribuzione di temperatura presa dalla superficie del mare sino alle maggiori profondità oceaniche, come può vedersi nei preliminari rapporti del Prof. Wyville Thomson F. R. S. direttore della spedizione scientifica del *Challenger*, e di Mr. I Murray Naturalista della spedizione stessa, pubblicati negli Atti della Reale Società di Londra. (2) Mi restringo a dir solo dei risultati ottenuti dagli scandagli, e dai materiali estratti, e studiati in tutte le profondità oceaniche da pochi metri sino a 4575 *fathoms* (passi) profondità enorme che raggiunge metri 9150. Tale scandaglio N° 246 fu fatto il 23 Marzo 1875 alla Lat. 11: 24' N. Long. 143°, 16' E. (3).

Nel rapporto ricevuto il 26 Febbraro 1876 si danno ragguagli sulle eruzioni vulcaniche di *Kilauea* osservate di notte in mare nell'Agosto 1875 presso le isole di *Oahu* ed *Hawaii*. I materiali ottenuti dagli scandagli presso *Tahiti* fatti in 18 stazioni ad intervalli di 160 miglia alla profondità dai 2000 ai 3000 passi, fecero vedere uniforme la natura del fondo composto di argilla rossa, e nelle vicinanze del gruppo delle isole vul-

(1) Terrigi. Memoria citata. Bollettino della S. G. Italiana Vol. XII. Fasc. 10—12, pag. 668.

(2) Proceedings. of the Royal Society of London. From November 18, 1875, to April 27, 1876. Vol. XXIV, pag. 463 e seguenti.

(3) Opera citata, pag. 504.

caniche, il fondo si rinvenne largamente composto di avanzi vulcanici, fango di lido. (1)

Nel rapporto preliminare dei saggi del fondo del mare ottenuti negli scandagli, dragaggi fra l'Inghilterra, e Valparaiso, vengono dati interessantissimi ragguagli sui depositi della spiaggia (2). Infatti si è trovato che i depositi collocati presso i continenti, e le isole, hanno ricevuto la loro principale caratteristica della presenza degli avanzi delle terre vicine, ed allora i depositi si estendono ad una distanza di più di 150 miglia lungi dalla costa, e questi si è riconosciuto che variano per alcune circostanze. I fanghi di colore turchiniccio, o verde sono rinvenuti nella maggioranza dei casi presso i continenti e le grandi isole (3), alla profondità da 100 a 700 passi e più ancora. Sono formati da una materia argillosa amorfa, contengono belle particelle di mica, quarzo; ed altri minerali si trovano in tutti questi depositi, e le particelle minerali crescono sempre in grandezza a misura che si avvicina la terra. Non vi mancano avanzi di legni, frutti, foglie di alberi, grandi pezzi di rocce, pomici, granitoc ghiaie rotonde. I fanghi, e le sabbie grigie che si trovano presso le isole vulcaniche, hanno un carattere distintivo per la presenza di avanzi vulcanici come pomici, scorie etc. che impedisce a tale deposito di avere il carattere argilloso. Il colore di questi depositi varia dal grigio al nerastro sino all'ardesia (4). I fanghi rossi sulla costa orientale del Sud America dal capo S. Rocco a Baja differiscono dagli altri depositi di spiaggia pel colore rosso dovuto alla presenza di materie ocracee condotte nell'Atlantico dai fiumi del Sud America. In tale regione le argille rosse di mare più profondo hanno offerto ragione a credere che il colore di esse abbia eguale origine. Così si è veduto che il colore dei fanghi di altre regioni è dovuto almeno in parte a presenza di materia argillosa amorfa verde, ed a particelle di glauconite di verde pallido e scuro. Nella regione del Sud America gli scandagli presso la spiaggia, e nelle acque poco profonde hanno colore rosso più intenso, e contengono più grande quantità di particelle minerali, e minori residui organici di quelli che si trovano nelle acque più profonde. Le particelle minerali sono principalmente quarzo e mica. (5) Il fango corallino rinvenuto in specie presso Bermuda è caratterizzato da grande quantità di materia amorfa calcare dagli avanzi dei

(1) Opera citata, pag. 464.

(2) Opera citata, pag. 519.

(3) Opera citata, pag. 519.

(4) Le isole poi lungi dai continenti si rinvennero di natura vulcanica.

(5) Opera citata, pag. 522.

banchi di corallo, da forme calcari di *Foraminiferi*, e da frantumi di *Pozzo*, etc. Dai bordi poi dei banchi di corallo si estendono i detti fanghi giù sino alla profondità di 2500 passi, e si vanno a perdere fra le altre argille del circostante Oceano.

Senza tener parola ora dei depositi del profondo mare, possiam dire che la scienza è ormai in possesso dietro i risultati ottenuti dal *Challenger* di fatti importanti riguardanti i vari depositi dei mari attuali, che offrono varianti a seconda delle località, dei mari chiusi, stretti, delle vicinanze alla costa, agli arcipelaghi, od isole, della maggiore o minore distanza da quella, e dei depositi propri delle piccole profondità, le medie, le grandi, e le abissali. Quando (come si legge in un rapporto del Prof. Wyville Thomson. Gennaio 1880 pag. VII sui risultati scientifici del viaggio del *Challenger*) saranno pubblicati i due importanti volumi sui recenti depositi del letto dell'Oceano, e loro rapporti sopra la Geologia e Petrologia, opera del Sig. Mr. Murray F. R. S. E. e del Rev. Abbate Renard, ed un volume sui risultati chimici, e fisici completerà probabilmente la serie; allora noi possederemo per opera dell'Inghilterra il maggiore, e più luminoso dei *deideratum* della scienza.

Aggiungerò ancora che quando gli uomini eminenti nella scienza, a cui ne venne affidato lo studio, avranno compiuto l'esame dell'immenso materiale recato dal *Challenger* e saranno editi i volumi della grande opera, i Naturalisti con animo riconoscente agli Inglesi avranno il libro di testo, dal quale attingeranno quanto quella Nazione ha saputo operare in pro della scienza.

Tenendo a guida la via tracciata dal nostro grande Italiano il Soldani, e fondandomi sui risultati scientifici del *Challenger*, con brevi parole cercherò di analizzare il sedimento marino sabbioso del Monte Vaticano. Tale sedimento è il risultato della mescolanza del fango di lido, e di sminuzzate particelle minerali in quell'epoca. È rappresentato il primo da un materiale fangoso ocraceo, la cui origine indubbiamente è dovuta in parte allo screpolamento e successivo distacco per azione meteorica dei calcari ferruginosi del nostro Apennino; in seguito alla triturazione di essi per opera dei torrenti fluenti dalle balze montane, infine allo sgretolamento per effetto dell'incessante flutto marino: ai quali materiali si aggiunse quanto in prossimità del lido continuamente radeva, e ne asportava l'instancabile onda marina. Ciò in riguardo ai materiali più suscettibili di sgregamento per difetto di resistente compattezza, e più accessibili alla lenta azione chimica atmosferica, ed alla

dissolvente delle acque. Le seconde sono fornite dalle rocce più tenaci che offerono maggiore resistenza alle suddette azioni.

Un sommario esame dato alle arene del nostro mare pliocenico mi fornì l'occasione di dire nel mio lavoro, (1) che dai monti della Valle dell'Inferno le arene sono quasi tutte quarzose, cristalline limpide con pochissimo calcare ed ocre, che si estendono sino al Monte Vaticano, ove il calcare si mostra più abbondante con quasi nulla di ocre. Ora per più minuto esame portato sopra saggi presi a diverse altezze, è necessario corregga quel mio primo enunciato; ed ecco quanto posso dire in fatto di Petrologia sulle arene Vaticane.

In complesso sono formate da silice, e le particelle minerali in gran parte (bisogna dirlo come degno di nota) hanno conservata la forma cristallina, dopo aver subito la fluitazione, e tante vicende di traslazione, e di attriti. Quelle che si rinvencono in certa abbondanza nel relitto marino del Monte Vaticano sono *Augite Biotite* in discrete laminette, *Quarzo Calcedonie* policrome, *Feldspato* vitreo, *Epidoto* che si avvicina all'*Augite*; la cui provenienza in parte è da attribuirsi ai calcari del *Giuras*, del *Lias* e del *Cretaceo* del nostro Appennino, a cui si associano frammenti di scorie, di tufi vulcanici. (2) Una fina ghiaia rotonda, o discoidale costituita dai calcari Appennini, e da pietre focaie più angolose fa parte del deposito. Tale sottile ghiaia va crescendo in mole ora intercalata in piccoli strati alle sabbie, ora frammista ad esse, a misura che dalle sottostanti marne ove è più minuta la sabbia così sono le ghiaie, si raggiunga in alto il deposito, ove sabbia e ghiaie vanno assumendo maggior mole.

Tutto questo trova a mio credere una naturale spiegazione, qualora analizzando i fatti dell'attuale deposito marino, colla scorta di questi si risalga a quelli di data geologica. Il mare pliocenico nella regione ove trovasi il Vaticano, deposte le marne turchine si conservava bastantemente profondo, ed iniziandosi la formazione delle sabbie si manteneva pressochè tale; e si può supporre fosse nè molto profondo, nè litorale. Peraltro continuando il sollevamento venne scemando il fondo di esso, e depositi più grossolani si formarono per la diminuita distanza della terra; finchè il mare divenendo pressochè litorale depose ghiaia più grossa, affidando alle sue onde di trasportare il fino materiale in luogo più lontano dal lido. Così fa credere l'or-

(1) Terrigi. I Rizopodi Fossili etc. pag. 673.

(2) Conservo in appositi tubetti i belli cristallini di detti minerali, come tuttocì che si riferisce alla Fauna microscopica. per mostrarli a chiunque voglia farci delle osservazioni.

dine di deposito che osserviamo al Vaticano. Per quello che concerne la profondità di quel mare, ne parlerò quando tratterò dell'*habitat* della Fauna, che si trova in armonia con questo mio dire.

Volendo ora dare un termine a questi cenni geologici, mi è d'uopo dire che la Fauna microscopica Vaticana debba essere considerata come appartenente al periodo terziario, epoca il plioceno, e compresa nel terreno *Astiano* descritto dal Ponzi. L'assegno al piano superiore del plioceno tenuto conto ancora della Carta geologica della Campagna Romana con sezioni compilata nel 1878 nell'Ufficio geologico in Roma a domanda della Direzione di statistica, dietro i migliori documenti tratti dal Ponzi, diversi altri Geologi, e speciali verificazioni. In essa vengono poste come costituenti il terreno terziario del pliocene sabbie, e ghiaie, marne argillose e sabbiose calcare conchigliifero macco etc.; e del miocene molasse e marne lignitifere. Le rocce rappresentanti il pliocene sono in detta carta con apposito colore indicate in posto nel sistema dei Monti Vaticano, e Mario, sui quali ho raccolto il materiale che racchiude la Fauna a *Foraminiferi*.

Se delle modificazioni per ulteriori, e nuovi studi verranno fatte alla scala stratigrafica del terreno subapennino sulla destra del Tevere per le quali fosse necessario cambiare nome alla Fauna che impendo a descrivere, ciò farò volentieri, desideroso di seguire sempre i progressi della scienza. Riterrò pertanto la Fauna a *Foraminiferi* come sopra ho espresso del pliocene superiore nel terreno *Astiano*, e come tale la presento per ora ai cultori della scienza.

ADDIZIONI

Aveva dato l'ultima mano a questi cenni geologici, quando mi avvenne di occuparmi di nuovi fatti, che credo sommamente utile di compendiare, e pubblicare.

Fisso nella mia idea predominante, e convinto per i fatti osservati sul Quirinale che una medesima deposizione del mare pliocenico doveva estendersi dove più, dove meno profondamente sul resto dei colli della nostra Città, non tralasciai mai le indagini, quando una propizia occasione di cavi per fondazioni mi si offriva.

Se delle forze endogene per azione vulcanica, ed altro, avevano prodotto sollevamenti, ed intermedie fratture nei punti ove fu maggiore il conato, o minore la resistenza delle rocce sedimentarie pelagiche sulla destra del

Tevere, non minore effetto al certo doveva prodursi sulla sinistra. A questo opinamento c'induce la logica naturale, il più vicino rapporto col centro di azione vulcanico-Laziale, e ce lo confermano le diverse condizioni altimetriche dei colli posti a sinistra del Tebro.

Nè valeva certo la difficoltà non insuperabile in vero, che il terreno marino fosse profondamente sepolto sotto i tufi, nè possibile il raggiungerlo. La volontà guidata dall'amore per la scienza, e la ricerca del vero, non doveva lasciare intentato nessun mezzo per afferrare la propizia occasione di un cavo di uno sterro qualunque, che tanti al presente se ne praticano nella nostra Città per il suo abbellimento, e per studi tecnici. La ricerca del vero non deve rimanere ottenebrata da idee o teorie, nè male guidata da sistemi invalsi. Un vero dimostrato scientificamente rimane inalterato ai posteri, e coscienziosamente descritto, è tale raggio di luce che si fa strada nelle menti sagge, nè teme l'opacità di quelle tenaci a prevalse teorie; ed al certo non siamo forse in un'epoca in cui si vuole il puro vero, e non un mistico ideale sui fatti di natura? Sì, il vero bisogno della scienza è la pura narrazione dei nudi fatti, il logico e razionale apprezzamento di essi, ma basato sempre sui fatti osservati. Tutti abbiamo il dovere invece di perderci talvolta in poco sode obiezioni, unirli in un solo pensiero, darci a vicenda la mano, indagare cioè l'operato di natura per la illustrazione della scienza.

Non potendo pertanto dal lato sinistro del Tevere mancare i rappresentanti dell'uniforme sedimento marino delle assise subapennine che si mostrano a destra, era mestieri rinvenirli e dimostrarli.

Nell'Ottobre decorso operandosi dei cavi per fondazioni di case tra la via Quattro Fontane, e la via Balbo situata nella valle che separa il Viminale, e l'Esquilino prodotta forse da dislocamento, o da erosione; fui colpito dalla natura, e dal colore giallo dei saggi estratti alla profondità sotto il piano stradale di metri 17, 70, ed in punto ove si era già giunti alla zona acquifera. Scelti i migliori, e più netti saggi, e svolgendo nella mia mente le ragioni onde eliminare il dubbio se fossero la continuazione delle argille giallastre calcari alluvionali che si mostrano al Quirinale, oppure sabbie, ed argille sabbiose marine, senza molto attendere all'aspetto litologico dei saggi, li sottoposi con avidità scientifica al controllo del microscopio; questo non tardò a rivelarmi un'abbondante Fauna a *Foraminiferi* conservata, con varie e numerose specie, delle quali credo im-

portante darne un piccolo *elencus* riserbandomi di illustrarla a suo tempo assieme a quella del Quirinale.

Nello stesso tempo non lasciai intentate altre ricerche sul luogo, e procurai altro materiale più profondo coadiuvato dalla gentile opera del Sig. Benedetto Montanari imprenditore dei lavori. Questo si mostrò argilloso misto a fina sabbia quasi del tutto quarzosa e micacea, di colore giallo più pallido, risultante da deposito fangoso marino misto a fina sabbia. La Fauna a *Foraminiferi* si mostrò all'analisi microscopica più ricca e conservatissima presso a poco colle medesime specie rinvenute nello strato superiore che è totalmente una sabbia gialla simile in tutto alle sabbie gialle subapennine dei Monti Mario e Vaticano.

Mancava l'equivalente nelle marne, il quale se un medesimo mare depose quelle Vaticane, doveva rinvenirsi al di sotto di questa argilla sabbioso-giallastra. Seppi che erano state praticate delle trivellazioni nella regione Esquilina allo scopo di studiare un progetto per dare altra direzione all'acquedotto dell'acqua Vergine; e che le trivellazioni erano state operate dall'Ufficio tecnico Municipale sotto la direzione del capo d'Ufficio l'Egregio Sig. Ingegnere Vescovali nel 1874. Mi condussi da lui e per squisita cortesia ebbi tutti i campioni, o saggi delle trivellazioni eseguite presso l'ingresso della Villetta Massimi all'Esquilino luogo di pochi metri distante dalle mie prime ricerche, nonchè la scala altimetrica sul livello del mare, corrispondente perfettamente al livello degli strati da me ritrovati alla via Balbo. I saggi erano perfettamente identici ai miei meno gli ultimi che erano le marne azzurrognole eguali assolutamente alle Vaticane con Fauna a *Foraminiferi* meno ricche delle Vaticane.

Le assise subapennine della sinistra del Tevere principiando dal più basso livello sono marne compatte turchinicie rinvenute alla profondità sotto il piano stradale di metri 22, e 24, e di metri 19,70 sul livello del mare. La sonda raggiunse altri metri 2,26 di profondità, e ne risultò sempre la stessa marna. Sovrasta un'argilla giallo-cinerea pallida a metri 21,23 di profondità, e di 20,71 sul livello del mare, ha la potenza di 1,01 con avanzi vegetali misti a poca sabbia. Sovraincombe a questa un strato di metri 4,08 di argilla più giallastra molto arenosa con fina mica alla profondità di metri 17,15, e di 24,79 sul livello del mare. Si adagiano su questa le sabbie gialle miste a poco fango marino in tutto simili a quelle della sponda destra. Hanno metri 1,50 di potenza, e si rinvencono a metri 15,65 di profondità, ed a 26,29 sul livello del mare.

Le specie dei *Foraminiferi* rinvenute in queste assise variano in numero a seconda degli strati, e siccome le specie che mi si presentano all'esame vanno aumentando, credo opportuno farne più maturo studio ad illustrarle a miglior tempo, pel momento indicherò le principali.

Nelle marne è contenuta la seguente Fauna microscopica :

Lagenidi

Nodosaria raphanus Linn. *Uvigerina pygmaea* D'Orb.

Globigerinidi

Orbulina universa D'Orb. *Globigerina bulloides* d'Orb. *G. triloba* Reuss. *Bulimina Buchiana* D'Orb. *Cassidulina laevigata* D'Orb. *Rotalia Baccarii* Linn. *Discorbina globularis* D'Orb..

Nummulinidi

Polystomella crispa Linn.

Abbondano alquanto gli *Entomostraci*.

Nelle argille sovrastanti alle marne è racchiusa la seguente Fauna un poco più abbondante, e più ricca in specie.

Lagenidi

Glandulina laevigata D'Orb. *Nodosaria monilis?* Silvestri. *N. calamus* Silv. *Fronicularia striata* D'Orb. *Uvigerina pygmaea* D'Orb.

Globigerinidi

Orbulina universa D'Orb. *Globigerina bulloides* D'Orb. *Bulimina pupoides* D'Orb. *B. marginata* D'Orb. *B. Buchiana* D'Orb. *Bolivina antiqua* D'Orb. *Bol. dilatata* Reus. *Bol. punctata?* D'Orb. *Cassidulina laevigata* D'Orb. *Rotalia Beccarii* Linn.

Nummulinidi

Polystomella crispa Linn. *Nonionina asterizans* F et M.

Nelle argille con sabbia più abbondante, e meno fina si rinvenne la seguente Fauna.

Lagenidi

Nodosaria scalaris Batsch. *Dentalina communis* D'Orb. *Uvigerina pygmaea* D'Orb.

Globigerinidi

Orbulina universa D'Orb. *Globigerina bulloides* D'Orb. *G. triloba* Reuss. *Bulimina pupoides* D'Orb. *B. Buchiana* D'Orb. *B. pyrula* D'Orb. *B. aculeata?* D'Orb. *Virgulina Schreibersii* Czizek. *Vir. punctata?* D'Orb. *Bolivina antiqua* D'Orb. *Bol. punctata* D'Orb. *Bol. dilatata* Reuss. *Cassidulina laevigata* D'Orb. *Truncatulina lobatula* Walker. *Rotalia Baccarii* Linn. *Rot. Soldanii* D'Orb. *Discorbina globularis* D'Orb.

Nummulinidi

Polystomella crispa Linn. *Pol. striato-punctata* F. et M. *Nonionina asterizans* F. et M. *Non umbilicatula?* Montagu.

Le sabbie gialle contengono una Fauna più scarsa meno conservata le cui specie.

Lituolidi

Lituola (Haplofragma) globigeriniformis? Par. et Ionés.

Lagenidi

Dentalina communis D'Orb. *Frondicularia Dumontana?* Reuss. *Uvigerina pygmaea* D'Orb.

Globigerinidi

Globigerina bulloides D'Orb. *Bulimina marginata* D'Orb. *Bolivina antiqua* D'Orb. *Bol. punctata* D'Orb. *Cassidulina laevigata* D'Orb. *Rotalia Beccarii* D'Orb. *Rot. Soldanii* D'Orb.

Nummulinidi

Nonionina asterizans F. et M. *Polystomella crispa* Linn.

Questa è la Fauna a *Foraminiferi* rinvenuta in un sommario esame dato alle assise subapennine della sponda sinistra del Tevere, la quale si mostra ad un dipresso simile a quella della destra, ed in particolare alle sabbie Vaticane, il che ci porterebbe a credere che un medesimo mare l'accolse nel suo seno.

Il fatto importante però da notarsi è questo che sulle marne turchine non si adagiano immediatamente le sabbie gialle come nelle assise di destra. Ma invece il fatto del succedersi alle marne turchine, argille fine plastiche poco arenose, seguite da altre poco più ricche di sabbie, ed infine la

soprapposizione delle sabbie gialle a queste; tale fatto di un graduale passaggio a diverso sedimento, o per meglio dire del convertirsi del deposito marino da un materiale fino fangoso (marne) gradatamente in altri meno fangosi, e più direi grossolani con sabbie (argille) in uno puramente sabbioso, tuttociò c' induce a credere ad un lento, e calmo sollevarsi del fondo marino subappennino in un piano inclinato addossato all'Appennino.

Per la qual cosa ne risultò infine un fondo di mare, nel quale dopo la formazione delle marne avvenne il deposito di un fango finamente sabbioso in mare piuttosto profondo, a cui si sostituì quello di sabbia ocrea più povera di Fauna indicante un mare più prossimo al lido.

RIFLESSIONI SULLA FAUNA FOSSILE

Allorquando mi venne dato dopo molte ed assidue ricerche fatte nelle sabbie gialle del plioceno superiore dei terreni di Roma, raccogliere la Fauna microscopica, dividerla secondo le località, ordinare i generi, e le specie più comuni dei *Foraminiferi* fossili; non tardai a render pubblico un saggio benchè incompleto delle mie prime indagini. Convinto infatti della importanza scientifica di detta Fauna, ne feci la prima comunicazione in seno a quel dotto, ed illustre consesso di Naturalisti che si adunò in Palermo sul cadere dell'Agosto 1875. (1)

Prometteva allora di porgere più estesi ragguagli in una monografia, che dissi « vedrà la luce quando mi sarà permesso dal tempo » e che sperava fosse più breve delle mie previsioni, per compiere altri studi già iniziati. Il difetto di tempo è stata dunque la causa principale del ritardo alla pubblicazione di questo mio lavoro, e non di mancata volontà. Spero mi venga perdonato tale ritardo da quanti mi sollecitarono, e m'incoraggiarono a compiere i miei studi, e da coloro che attendevano una più pronta pubblicazione di essi.

Una monografia nella quale avessi complessivamente descritto quanto io aveva raccolto nelle diverse località mi sembrò opera non ordinata, per la ragione che la *facies* della Fauna può differenziare da un luogo all'altro, a seconda della profondità marina in cui visse e vi si depose nelle epoche che furono. Data anche la condizione della stessa profondità possiamo riscontrare delle varianti nella promiscuità delle specie, o del pre-

(1) Terrigi. I Rizopodi fossili dei terreni terziari di Roma, etc. Bollettino della Società Geografica Italiana. Vol. XI. Fasc. 10-12. Ottobre-Novembre 1875.

dominio di alcune sulle altre; e tutto questo poteva avvenire per circostanze favorevoli di *habitat* come golfi, seni etc. nei quali se non altro può avverarsi predominio di sviluppo od incostanza, o varietà di forme.

Per queste ragioni a me sembra più naturale descrivere separatamente la Fauna microscopica delle diverse località mediante separate monografie che vedranno la luce appena avrò compiuto lo studio delle specie che ho rinvenute in esse. Infatti le differenze che ho potuto riscontrare tanto sul Monte Mario, quanto ad Acquatraversa, mi hanno obbligato a ciò fare. Mi lusingo che tal metodo possa arrecare qualche frutto alla scienza, per la possibilità che altri più competenti di me istituiti i confronti fra le diverse Faune rinvenute, ne dedurranno delle conclusioni più utili, e più scientifiche delle mie.

Relativamente poi ai depositi marnosi, ed a quelli speciali della Farnesina che seguiranno quelli delle sabbie gialle, debbo sino dal momento dichiarare che la Fauna microscopica è importantissima, e per quanto le mie forze lo permetteranno procurerò di illustrarla appena avrò terminato lo studio di quelle delle sabbie gialle.

Abbenchè io avessi in quella mia promemoria fatto cenno di alcune deduzioni geologiche, che seguivano il catalogo dei generi, e delle specie più comuni, di quanto si potesse sotto complessa veduta dedurre riguardo alla natura litologica del sedimento, alla fecondità del mare subappennino, alla prevalenza di alcuni generi nelle diverse località, e le varie profondità marine di quell'epoca: ciò non pertanto credo miglior opera ora dopo ripetute osservazioni, dire quanto si riferisce alla Fauna microscopica delle sabbie Vaticane.

Aveva sin d'allora potuto notare, che alcune forme presso a poco si riscontrano costanti in tutto il sedimento sabbioso del sistema del Monte Mario, e Vaticano non solo, ma che certe famiglie in alcuni luoghi erano prevalenti, in altri difettavano. Ove erano rappresentate da scarsi individui, questo mostra esser ciò più una mera accidentalità per trasporto di onde o di correnti, di quello che presenza di forme viventi, e deposte colà dal mare. Infatti accennerò solo al presente la prevalenza della famiglia delle *Miliolidi* alla sommità del Monte Mario nella contrada Cammilluccia, Madonna del Rosario etc. le quali vanno gradatamente diminuendo nei pressi di Macchia Madama poco lungi dalla Farnesina, e vengono quasi a difettare totalmente nel deposito del Monte Vaticano. Ora questi fatti ci additano un diverso *habitat* e differenze di profondità più o meno favorevoli alla

vita di questi esseri. Da questi stessi fatti si potrà arguire che quantunque uno stesso mare abbia formato l'intero deposito sabbioso, ciò non pertanto si può dire che probabilmente il fondo di esso non fosse uniformemente piano, e possibilmente ove più, ove meno elevato in seno delle acque in modo da costituire dei rilievi subaquei, i quali originati primitivamente da endogene forze impulsive, o correnti marine, finalmente per successivo e graduale sollevamento cominciarono ad emergere i più alti rilievi del fondo, e quindi i più umili, finchè rimasto in secco il tutto, costituirono il sistema quale ora vediamo, e che in seguito subì fratture per successive azioni vulcaniche, erosioni e rimescolamenti dalle acque meteoriche e dalle correnti.

Non potrei ora confermare ciò che dissi nel mio primo lavoro « che la » scomparsa di alcuni rappresentanti dei *Foraminiferi* nelle sabbie Vaticane » fosse forse dipendente da differenza di tempo nella stessa epoca, a motivo che se gli strati fossero analoghi, dovrebbero contenere gli stessi fossili, per cui tal fatto ci faceva vedere tempo diverso di mare meno tranquillo » (1) e questo per le seguenti ragioni.

In prima ciò si sarebbe verificato in uno spazio di mare troppo ristretto, per cui era difficile avvenissero variazioni tali da poterle riconoscere al presente, almeno che la discordanza stratigrafica fosse marcata da caratteri non dubbi. Il tempo diverso di mare meno tranquillo può essere più immaginario che reale, perchè rendere saltuaria la natura che ordinata ha proceduto, e procede tuttora? Ciò può far comodo alla spiegazione di cose sulle quali si rimane dubbiosi. Per ultimo non starò a ripetere le recenti osservazioni e risultati che sopra ho esposti, che danno più verosimile spiegazione ai fatti antichi. Non è forse più naturale il supporre che il deposito delle sabbie Vaticane si operasse in mare più profondo in confronto di quello del Monte Mario (della più probabile profondità del primo parlerò in appresso) e ciò costituiva un *habitat* favorevole ad alcune famiglie ad altre meno. La presenza delle *Miliolidi* e di altre forme littorali è già fatto sufficiente per farci ritenere il deposito del Monte Mario di basso fondo, e per conseguenza più littorale. È pertanto la differenza di fondo marino che offriva più favorevoli condizioni allo sviluppo di alcune forme, di quello che ad altre, e non una differenza di tempo nella stessa epoca con mare meno tranquillo.

Ora parlando in particolare della Fauna Vaticana in rapporto del depo-

(1) Terrigi. Opera citata pag. 674.

sito sabbioso, dobbiamo anzitutto premettere, che questo ha tutto il carattere di un deposito pressochè litorale. La Fauna poi ci manifesta anch'essa colla sua *facies* di essersi prodotta ad una quasi media profondità, per cui può dirsi che tanto il deposito, quanto la Fauna ci offrono i dati per ritenere verosimile questa opinione.

È noto dai risultati del *Challenger* che il deposito litorale che è formato dagli avanzi delle terre vicine si estende a più di 150 miglia lungi dalle coste, e che le particelle minerali aumentano di mole a misura che si avvicina la terra. La profondità di tali depositi, che spesso sono di color verde dovuto a materia argillosa amorfa verde, e particelle di glauconite verde pallido, o scura, varia fra i 100, e 700 passi. Al di là di 700 passi sono comunemente di turchino cupo. Si vide che al di sotto di 1500 passi oltre la presenza dei resti di *Pteropodi*, *Gasteropodi*, e *Lamelli-branchi* si rinvennero molte forme di *Fororamiferi* di spiaggia come *Textularia Rotalia*, *Nodosaria*, *Uvigerina*, *Lagena* ecc. che in tale deposito non mancava la presenza di *Foraminiferi pelagici*, ma non in tale abbondanza come in un vero oceanico deposito (1). In questa profondità si rinvennero pure avanzi vegetali che vengono poi a diminuire presso le spiagge (2). Al di là di 1500 a 1700 passi* non si rinvennero conchiglie di *Pteropodi Eteropodi*, ed a 3000 passi difficilmente si rinvenne un *Foraminifero*, od altro organismo di carbonato di calce: mentre nei fanghi verdi da 50 a 700 passi si trovarono più facilmente organismi a carbonato di calce, come belli saggi di *Foraminiferi*, *Pteropodi* e spine di *Echini*. Nei fanghi dei fiumi inclusi in questi depositi generalmente mancano *Pteropodi Radiolarie*, e *Foraminiferi pelagici* (3). Nei fanghi rossi all'Est delle coste del Sud-America colorati dal trasporto delle materie ocracee operato dai fiumi, verso la spiaggia e nelle acque poco profonde si trovano (come dicemmo sopra) grande quantità di particelle minerali, in specie quarzo e mica. Gli scandagli in tali paraggi si operarono da 32, a 120, 400, 700 sino a più di 2000 passi. Anche negli scandagli lungi dalla spiaggia si rinvennero molti *Foraminiferi pelagici Eteropodi Pteropodi* ecc. (4).

Non pebbo al presente tener parola delle fanghiglie a *Globigerina* che formano il più abbondante deposito del profondo mare; la cui presenza

(1) Proceedings of the Royal Society of London. pag. 519.

(2) Opera citata pag. 522.

(3) Idem pag. 521.

(4) Idem pag. 522.

forma la caratteristica principale di questo deposito, e che si trovano tutte sopra il fondo dell'Oceano alla profondità dai 250 ai 2900 passi. (1) Questo sarà più opportunamente detto, quando mi verrà dato parlare dei nostri depositi marnosi.

Ora dopo quanto ho riferito sui risultati dello *Challenger* e per tuttociò che già era noto per anteriori studi ed osservazioni sui *Foraminiferi* di spiaggia, e quelli viventi a diverse profondità, cercherò con quelle probabilità maggiormente attendibili offerte dallo studio della Fauna delle Sabbie Vaticane, accennare alla possibile profondità in cui visse e si depose detta Fauna, e porla in confronto col deposito sabbioso, onde vedere se ambedue indichino lo stesso fatto.

In generale sembra che tanto il deposito sabbioso, quanto la *facies* di questa Fauna mostrino se non di appartenere totalmente ad un deposito di spiaggia, o per meglio dire veramente litorale, neppure offrono nell'insieme un'aspetto di mare profondo. Infatti si riscontra in essa la presenza di *Foraminiferi* di spiaggia che sono *Miliolina*, *Lagena*, *Textularia*, *Nodosaria*, *Uvigerina*, *Rotalia* ecc. come ancora altri *Foraminiferi* i quali se non possono dirsi totalmente *pelagici* e propri delle grandi profondità, pur troppo possono asseguarsi a forme che prediligono una certa profondità come *Globigerina*, *Orbulina*, *Pulvinulina* ecc. Si vede pur'anco nella stessa se non il difetto assoluto di alcune famiglie, che appartengono piuttosto più alle acque basse di quello che alle profonde, che sono rappresentate da pochi individui. A modo di esempio la famiglia delle *Miliolidi* che appartiene generalmente alle acque poco profonde, e per conseguenza più litorali, e che in abbondanza ho rinvenuto nelle acque di spiaggia del nostro Tirreno, ci si mostra nelle sabbie Vaticane con due sole specie di *Miliolina*, e da due soli individui. La scarsa quantità pertanto di questi *Foraminiferi* di spiaggia indica con una certa probabilità più un trasporto, che la vera presenza di esseri che avessero avuto colà il loro *habitat* naturale.

La famiglia delle *Miliolidi* si è mostrata anche a grandi profondità. Vengono infatti indicate da Brady delle nuove specie a conchiglia arenaceo-rugosa dragate dal *Challenger*, ed altre a conchiglia chitinoosa, o chitino-arenacea, che non è al certo la conchiglia calcarea normale delle *Miliolidi litorali*. Questo sapiente specialista ha potuto anche constatare pel primo un fatto interessante, che la conchiglia di una *Miliolina* pescata fra 2500, e 4000 passi era di silice trasparente ed omogenea. (2)

(1) Opera citata pag. 523.

(2) Notes on some of the Reticularian Rhizopoda of the « Challenger » Expedition. by H. B. Brady F. R. S. Micros Journal. Vol. XIX New. Ser.

La raccolta del *Challenger* ha mostrato dunque che alcune forme di *Miliolina* si estendono sino al profondo mare, e di più che queste non hanno la conchiglia calcarea comune alle forme di spiaggia, per cui sembra che gli organismi silicei formino uno degli abbondanti depositi del profondo mare.

La famiglia delle *Lagenidi* alla quale si assegnò sino al presente come *habitat* esclusivo le acque basse, sembra provato dalle collezioni del *Challenger* che questi *Foraminiferi* ialini vivono benissimo tanto nelle basse, che nelle profonde acque da 2000 a 3000 passi. (1) Questi risultati sono interessanti perchè ci daranno maggior luce sull'*habitat* di certe forme.

Si conosceva parimenti che alcuni tipi del genere *Nodosarina* non sono così comuni nei depositi litorali, come sono in quelli di fondo moderato. Rupert Jones, e Parker paragonarono il sotto tipo della *Cristellaria* raccolto nelle varie località del Mediterraneo colle argille Senesi, e ne conclusero che queste furono deposte alla profondità non minore di 80 metri, nè maggiore di 200. (2)

L'*Uvigerina* propria dei mari caldi vive alla profondità dai 100 ai 300 passi, ed alcune nuove specie determinate dal Brady nella raccolta del *Challenger* si rinvennero la *U. porrecta* da 155 a 1850 passi la *U. interrupta* a 37 passi. (3)

La famiglia delle *Lagenidi* è sufficientemente rappresentata nelle sabbie Vaticane, ma non in tale abbondanza come in un deposito litorale, per cui si può con alquanta probabilità dire che vissero bastantemente lungi dalla spiaggia di quel mare subappennino, avuto anche riguardo a quanto ha fatto vedere la collezione del *Challenger*, che cioè possano vivere tanto nelle basse che nelle profonde acque.

Anche i generi *Textularia* *Rotalia* amano la spiaggia dei quali quest'ultima abbonda più degli altri, ed è nella famiglia delle *Globigerinidi* al certo quella che dimostra generalmente più un prodotto di costa, che di un mare profondo. Ma trovandola associata ad altri generi della stessa famiglia che hanno il loro *habitat* in mare profondo, rende inclinati a ritenere che le *Rotalinae* delle sabbie Vaticane possano aver vissuto anch'esse in acque non molto basse, come si è potuto vedere specialmente in alcuni punti del Mediterraneo, e dell'Adriatico che vivono a media profondità.

(1) Brady opera citata.

(2) Carpenter. Introduction to the study of the Foraminifera. pag. 163.

(3) Brady opera citata.

Si potrebbero passare in rassegna altri generi, peraltro quanto ho detto mi sembra possa bastare per assegnare la probabile profondità del mare subappennino deducendola dalle forme litorali. Rivolgendo ora l'attenzione a quelle *pelagiche* che sono costituite dai generi *Globigerina*, *Orbulina*, *Pullenia*, *Sphaeroidina*, *Pulvinulina* ecc. si può in complesso dire che le *Globigerinae*, *Orbulinae*, *Pulvinulinae* sono i rappresentanti più costanti, e più abbondanti della Fauna delle grandi profondità, e che natanti alla superficie dell'acqua, o presso di esse, in specie le *Globigerinae*, e le *Orbulinae* hanno un *habitat pelagico* lungi dalle coste. Le *Pulvinulinae*, ed in specie la *P. Menardii* formano la vera Fauna abissale, e questo era constatato per antecedenti osservazioni, ed ampiamente dimostrato ora dalle collezioni del *Challenger*. Possibilmente è dovuto lo sviluppo considerevole del tipo *Pulvinulina* rinvenuto negli antichi depositi, all'influenza delle grandi profondità che sono gli strati cretacei, quali le crete marnose ad es. Nei terreni terziari che in genere non sono depositi profondi la *Pulvinulina* non cessa di essere abbondante, ed essa unitamente alla *Globigerina*, *Orbulina* non è al certo scarsamente rappresentata nelle sabbie Vaticane.

Il Sig. Brady al presente si è interessato dei rapporti esistenti fra la Fauna della superficie, e quella pescata al fondo del mare. Egli peraltro si è tenuto in una certa riserva senza dare un carattere definitivo alle sue conclusioni, di cui le principali sono le seguenti. Che è dimostrato che i *Foraminiferi* vivono al fondo del mare, e ciò per la presenza di forme a conchiglia arenacea nelle grandi profondità, per la mancanza in superficie di più generi di *Foraminiferi* ialini rinvenuti spesso negli scandagli. Che si trovano delle specie di *Pulvinulina* e di *Globigerina* nei fondi, che sono molto affini alle forme di superficie, come la *Globigerina dubia*. *Gl. digitata*. *Pulvinulina elegans*. *Pulv pauperata* ecc. per cui non è improbabile che altri individui degli stessi generi possano abitare le profondità. Che dal confronto dei saggi delle medesime specie pescati in superficie, ed al fondo del mare, si può stabilire, che la dimensione delle forme di *Foraminiferi* di superficie sono più piccole di quelle rinvenute nel fondo. Di più che lo spessore delle conchigliette dei più grandi *Foraminiferi* di superficie non può essere paragonato a quello degli adulti del fondo. (1)

Una importante osservazione fu comunicata, in una adunanza e quindi pubblicata dal Sig. Murray, nella quale parlando della vita animale, e ve-

(1) Brady opera citata.

getale alla superficie, ed al fondo dell'Oceano, fece notare che gli animali del profondo mare rassomigliano di più a quelli trovati nell'alta latitudine Nord e Sud, che quelli che stanno nelle acque poco profonde dei tropici. Che gli animali del profondo mare pure rassomigliano di più alle forme fossili di terza e seconda formazione, che non quelli delle acque poco profonde del presente. Disse che una spiegazione possibile di ciò può essere, che queste forme terziarie e secondarie abbiano emigrato dal profondo mare in queste aree, dove le condizioni sono state le stesse per l'età; e siano state esposte a meno concorrenze e vicissitudini, e quindi abbiano subito meno cambiamenti che le forme di spiaggia. Apparirebbe considerevole evidenza supporre che l'emigrazione abbiano avuto luogo dalle acque meno profonde dei continenti, nelle acque più profonde dei bacini dell'Oceano, e che tali emigrazioni siano state fatte per un vasto spazio di tempo (1).

Riassumendo quanto ho detto in rapporto ai *Foraminiferi littorali* e quelli *pelagici*, e delle grandi profondità; e ponendo ciò in confronto colle forme rinvenute nelle sabbie Vaticane, si può con quella probabilità basata sulle osservazioni asserire quanto segue.

Che la Fauna Vaticana non ha una *facies* tale che mostri in essa la prevalenza assoluta di una data famiglia, ovvero di qualche genere sull'altro; ma bensì una certa riunione che in complesso fa vedere, che forme littorali poco numerose in vero per alcune, si sono associate a quelle di mare profondo. Per queste ultime i rappresentanti piuttosto abbondano e sono *Globigerina Orbulina Sphaeroidina Pullenia Pulvinulina*, e per ciò possiamo essere inclinati già a ritenere una media profondità, che si potrebbe supporre maggiore avvalorandola colle osservazioni narrate del Murray; della rassomiglianza cioè che hanno gli animali del profondo mare alle forme fossili terziarie e secondarie. Di più se oggi lo studio di alcune forme pescate tanto in prossimità delle coste, ed a certe profondità, ha provato che può essere possibile a loro questo diverso *habitat*; non sarei lontano dal ritenere che ciò possa essere avvenuto anche nel mare di quell'epoca, ad es. *Lagena Miliolina* ecc. Lo studio sullo sviluppo non piccolo della *Pulvinulina* in specie della *auricola* mi ha indotto a credere verosimile una certa profondità del mare nei pressi del Vaticano. Se a tutto questo si aggiunga che le sabbie Vaticane sono piuttosto fine, ed in specie

(1) The Cruise of the Challenger. Second Lecture. Delivered in the Hulme Town Hall, Manchester December 18th, 1877. By Mr. John Murray, F. R. S. E. Member of Scientific Staff H. M. S. Challenger, pag. 133.

quelle a circa 2 metri sulle marni che rinvenni più ricche di *Foraminiferi* alla cava Vannutelli; è un argomento di più perchè si possa con alquanto probabilità dire, che quelle sabbie non sono esclusivamente littorali, rammentando quanto ha oggi dimostrato il viaggio del *Challenger* su i depositi di spiaggia.

Per il fin qui detto si può approssimativamente concludere, che la Fauna Vaticana in genere per la profondità oscilla per alcune specie fra i 50, e 90 passi, e fra i 400 ed i 1200 per altre specie, le quali in metri equivarrebbero fra i 100 ed i 2400.

METODO DI CLASSIFICAZIONE

Dovrò, per dare un termine al mio dire, parlare quale debba essere la via da tenersi nella classificazione dei *Foraminiferi*; onde la Fauna che impredo a descrivere sia esposta nel modo il più razionale non solo, ma ciò che più monta il più naturale. Non starò a tessere la storia dei passati metodi di classificazione, e di nomenclatura, perchè sarebbe cosa lunga nè confacente all'uopo. Dovendo però seguire una via, a me piace dichiarare, che seguirò scrupolosamente quella tracciata dai specialisti Inglesi come la più attendibile per sani precetti, e fondata con giusto criterio non sulla fallacia delle esterne apparenze, così variabili in questi esseri, ma bensì sullo studio rigoroso della intima struttura della conchiglietta.

Un distinto Naturalista Belga il Sig. Ernesto Vanden Broeck nelle sue considerazioni sulla classificazione e la nomenclatura dei *Foraminiferi*, parlando del poco valore delle antiche divisioni in confronto dei gruppi naturali proposti dai specialisti Inglesi, si esprime giustamente nei termini seguenti :

« Il nous semble d'autant plus nécessaire d'insister sur ce point, qu'un »
» certain nombre de naturalistes de continent se basent encore, dans leurs »
» travaux sur les Foraminifères sur la méthode et la classification de »
» D'Orbigny. Tout le monde ne paraît donc pas encore se rendre suffisam- »
» ment compte de ce qu'il y a d'artificiel et même d'illogique dans ce »
» système. D'autre part, divers naturalistes de continent n'apprécient »
» peut-être pas suffisamment la haute valeur des travaux et des recherches »
» remarquables des nomenclateurs Anglais, parmi lesquels se distinguent »
» au premier rang le D^r Carpenter, M. M. W. K. Parker, Rupert Jones, »
» et H. Brady (1) ».

(1) Ernest. Vanden Broeck. Etude sur les Foraminifères de la Barbade (Antilles) etc. Bruxelles 1876 pag. 8.

Al certo è questa una verità sulla quale con ragione ha insistito il Naturalista Belga, ed io non posso che apprezzare e lodare il suo giusto e schietto linguaggio. Per me i specialisti Inglesi hanno il diritto alla riconoscenza degli studiosi della scienza, ed i colossali e scientifici lavori del D^r Carpenter tanto benemerito della scienza, sono stati il fondamento unitamente a quelli dei Sig^{ri} Parker, Rupert Jones, e Brady dell'edificio veramente razionale e scientifico da loro creato. Se a tutto ciò si aggiungeranno i pregevoli lavori di già comparsi del Brady sui *Rizopodi reticolari* raccolti dal *Challenger* (1) e quello che attualmente forma l'oggetto dello studio di questo sapiente sulla raccolta dei *Foraminiferi* fatta dal *Challenger* nel suo viaggio, certamente tale lavoro servirà di guida a coloro che si sono dedicati allo studio dei *Rizopodi*, non solo per le nuove forme scoperte, ma bensì per molti fatti che hanno arricchito la scienza.

Non potrei come ammiratore dei lavori del Soldani tacere di un difficile ed importante lavoro, che concerne il risultato di un critico esame delle specie fondate dal D'Orbigny sopra le figure date dal Soldani specialmente nella sua *Testaceographia*, che D'Orbigny pubblicò negli Annali delle Scienze Naturali 1826 Vol. VII, e continuati negli Annali di Storia Naturale Ser. 3. Vol. XVI p. 41. (2). Questo fu fatto dagli stessi specialisti Inglesi, nel quale sono fatti rilevare gli errori del D'Orbigny, e le pazienti ricerche geologiche del Soldani, in specie l'accurato studio dei fossili microscopici, e render loro pubbliche grazie per ciò che riguarda il nostro Soldani.

Sono ben lontano non solo di pronunziare, ma ben'anco di concepire idee che possano menomare il merito grande dell'illustre Alcide D'Orbigny, che fu un sapiente Naturalista della sua epoca, nella quale non si potevano ancora supporre gl'immensi vantaggi che poteva arrecare il microscopio applicato alla scienza, e le sue inapprezzabili rivelazioni. I lavori del Naturalista Francese comparvero in un'epoca, nella quale regnava la confusione nella classificazione; infatti i *Foraminiferi* venivano confusi in classi ed ordini differenti del regno animale, e disseminati fra più famiglie di *Molluschi*, fra gli *Anellidi*, i *Polipai*. Per cui benchè il suo metodo di classificazione fosse artificiale, e fondato sopra le apparenze delle conchigliette, e ciò formasse il difetto principale della sua classificazione; ciò non pertanto non essendosi ancora rivolta da alcuno l'attenzione, e lo studio sulle intime

(1) Brady. Notes on some of the Reticul. Rhizop. etc. Microsc. Journal Vol. XIX. New. Ser.

(2) Parker, Rupert Jones and Brady. On the nomenclature of the Foraminifera. From the Annal. and Magazin of Natur Hist. for September 1871.

strutture che avrebbero guidata la mente alla conoscenza delle vere affinità naturali; rimarrà sempre al Naturalista Francese l'incontestabile merito di aver collocato in un gruppo ben distinto i numerosi rappresentanti della classe dei *Foraminiferi*, ai quali pel primo Siebold dette il nome di *Protozoi*, che Dujardin separò dagli *Infusori*, e chiamò con appropriata espressione *Rizopodi*. Per essere giusti adunque si deve ritenere il « *Tableau Méthodique* » del D'Orbigny come un capo lavoro della sua epoca, nella quale dissipò la confusione, assegnando a questi *Protozoi* un posto nella scala animale, lavoro che anche al presente forma il punto di partenza delle moderne ricerche dai suoi modelli comparsi nel detto *Tableau Méthodique*.

Il microscopio coi suoi progressivi perfezionamenti, colle incalcolabili rivelazioni che sarà per fare, e con l'uso ben diretto dei reagenti, ci spianerà la via pur'anco per allargare le nostre conoscenze sull'anatomia, fisiologia, e riproduzione di questi esseri. Come questo prezioso strumento in mano di uomini saggi ci ha svelate le intime tessiture delle conchigliette, i reciproci rapporti delle interne divisioni delle concamerazioni; mi auguro possa anche porre un argine a certi studi spinti con una certa leggerezza dalla smania di creare cose nuove sopra base vacillante, perchè non fondata sopra caratteri certi, costanti, nè ben definiti ancora. Così verrà risparmiato alla scienza un *caos* peggiore di quello dell'epoca, nella quale la sagacità della mente del D'Orbigny seppe creare il suo sistema, ed avviò almeno i cultori di cose naturali sopra una via più piana.

Bisogna pur dire ancora, che per un lato nuoce al reale progresso dello studio dell'operato di natura, il creare senza vero bisogno allo scopo solo di moltiplicare generi, specie o varietà di queste; e ciò per la ragione che vengono così aumentati gl'imbarazzi alla determinazione degli esseri, rimanendo perplessi sulla giusta diagnosi di essi. Da un'altro lato ne avverrà danno maggiore, quando si voglia di soverchio restringere, e far sparire cose già determinate per caratteri di differenze pur troppo attendibili, e riportarle sotto altri punti di vista ad un gruppo, al quale se una forma si avvicina per qualche analogia, per altre se ne allontana.

Concesso pur quanto si voglia di risultato dal microscopio, anch'esso ha i suoi poteri limitati principalmente dalla natura della luce, e se non si proceda guardinghi nell'uso dei maggiori ingrandimenti, e nella più conveniente direzione della luce, facilmente si potrà essere condotti in errore per fenomeni di diffrazione od altro. Il microscopio al certo alletta, e

seduce pur troppo la immaginazione, spingendo incessantemente, anche senza volerlo, a deduzioni che non sembrano arrischiate. Si è però veduto, che maneggiato ed applicato da uomini seri allo scopo solo di studiar la scienza per la scienza, i risultati sono allora stati tali da essere accettati e seguiti.

Per tale motivo non poteva prevedersi, che all'epoca, in cui comparvero i lavori del D'Orbigny, si sarebbe un giorno giunti agli attuali risultati, applicando il microscopio allo studio della conchiglietta e della sua struttura; se questo studio non fosse stato intrapreso ed adempiuto dai specialisti Inglesi, ed a tal uopo riporterò le giuste parole del Vanden Broeck.

« C'est au microscope et a ses révélations que les specialistes Anglais »
» sont parvenus aux remarquables résultats qui caractérisent leurs travaux,
» aux découvertes qui ont si brillamment couronné leurs recherches. C'est
» grâce au microscope qu'ils sont si promptement arrivés à reconnaître les
» affinités véritables, à grouper ce qui devait être réuni, à séparer ce
» qui devait être divisé. C'est à l'aide du microscope enfin que la lu-
» mière s'est faite, et que la science, s'apercevant des liens qui avaient
» entravé sa marche depuis si longtemps, a pu s'en affranchir et s'avancer
» rapidement dans la voie de la vérité et du progrès, ou elle s'est engagée
» depuis peu » (1).

Non si poteva al certo con più savio linguaggio compendiare il moderno indirizzo e progresso della scienza, che io come mi sono già espresso seguirò; poichè veramente è il più naturale, essendo basato sullo sviluppo strutturale delle conchigliette.

Quel mio primo sommario ed incompleto studio doveva perciò essere seguito da altro più accurato, che richiedeva un assiduo lavoro, e tutto quel tempo necessario al diligente esame delle variazioni morfologiche « così frequenti nei *Foraminiferi* ». Le quali potendo essere interpretate per differenze strutturali, avrebbero ingannato l'occhio ed inclinata la mente, spesso non guidata da giusti criteri, a ritenere quelle differenze come caratteri da assegnarsi ad una specie, che si sarebbe annunziata come nuova fra le tante già conosciute e descritte; deviando così dal bene osservare, e fissarsi a quei caratteri tipici delle specie veramente giustificati, e ritenuti come punto di partenza, sui quali dirigere l'occhio indagatore, perchè non cada nelle errate interpretazioni di vista e di forma. Queste mol-

(1) Ernest. Vanden Broeck, opera citata pag. 98.

tiplicando di soverchio le specie mancanti di quei veri caratteri differenziali per essere accettate come nuove, arrecano in tal guisa una confusione dannosa alla scienza per le cause sopra enumerate.

Comunque sia per essere accettata questa mia Fauna microscopica dai Naturalisti, e molto più da coloro che si dedicarono allo studio speciale dei *Rizopodi*, devo anzi tutto dichiarare, che fui sempre guidato da un volere deciso di non fermarmi mai ad una superficiale osservazione, ma bensì a ripetute e controllate; e solo desistere quando il dubbio mi sembrò dileguato, e surrogato da quella certezza potuta acquistare dal confronto delle figure tipiche delineate nelle tavole dei migliori specialisti.

Senz'altro passo alla descrizione delle singole specie. Nel disegno delle figure ho procurato di riprodurre fedelmente quanto gli esemplari mi offrivano alla ispezione microscopica.

ORDINE FORAMINIFERI

SOTT' ORDINE — IMPERFORATI.

2^a FAMIGLIA MILIOLIDI

Genere MILIOLINA Williamson.

Tipo MILIOLINA SEMINULUM LINNAEI

MILIOLINA agglutinans. D'Orbigny Tav. I, fig. 4.

Quinqueluculina agglutinans. D'Orb. 1839 Hist. Plis. Polit. et Natur. de l' Ile du Cuba, pag. 193-96. Plan XII fig. 11, 12, 13.

» asperula Sequenza 1862. Prime ricerche intorno ai Rizop. foss. delle argil. pleistocen. dei dint. di Catania, pag. 36, Tav. II, fig. 6.

Nelle note sui Rizopodi reticolari della spedizione del *Challenger*, il Sig. Brady seguendo l'idea per lo innanzi emessa dal Prof. Williamson, ha adottato per questa sezione il termine modificato *Miliolina*. Dice che i termini *Triloculina*, *Quinqueloculina* si debbono rigettare come termini generici non solo, ma pur'anco come sotto generici, per le stesse ragioni come tempo addietro fu abolito il genere *Adelosina* (1). Le principali sono,

(1) Brandy. Notes on some of the Reticularian Rhizopoda of Challenger Expedition. The Quart. Journal of Micros. scien. Vol. XIX. New. Ser. pag. 49, 50, 51.

che è estremamente limitato il numero delle varie forme che possono avere solo uniformemente tre esterni segmenti; mentre per un altro lato più *Quinqueloculina* sono una *Triloculina* in uno stadio di sviluppo. Ecco dunque che un carattere incostante non può esser preso per termine generico, e solo ciò basterebbe per seguire le idee del Brady. Aggiunge che fra le forme a conchiglia piana le irregolarità possono passare non menzionate, ma per quelle in cui le particolarità del superficiale ornamento, danno il principale distintivo carattere alla doppia nomenclatura, diviene una palpabile absurdità. (becomes a palpable absurdity). Dice che le raccolte del *Challenger* offrono altra obiezione dallo studio degli esemplari; che cioè il numero dei segmenti non è necessariamente ciascuno tre, o cinque. Porta ad esempio una specie subarenacea *M. alveoliniformis*, nella quale spesso vi sono sette od otto lunghe e strette camere all'orlo periferico. Così in un'altra forma arenacea *M. triquetra* n. sp. vi sono in luogo di due segmenti, uno sopra, l'altro sotto attorno all'asse (forming the axial circuit) delle conchiglie, vi sono nel circuito finale tre segmenti, divenendo il contorno appianato al modo stesso come nella *Biloculina contraria* più o meno triangolare. Tutte queste ragioni pertanto mi hanno indotto ad accettare l'idea del Brady.

L'esemplare rinvenuto nelle sabbie Vaticane offre la importante modificazione della conchiglietta, che in luogo di essere normalmente biancastra e lucida, ha un esterno ruvido-arenaceo, giallastro-fosco, e la sua superficie come fosse rugoso-lanuginosa. Si vede benissimo all'ispezione microscopica, che è composta da uniforme finissima sabbia, col giro delle concamerazioni non oscuramente tracciato all'esterno, ed avente apertura minuta rotonda. Si ravvicina per la generale esterna conformazione a quella descritta da Seguenza, la quale a me sembra essere la stessa data dal D'Orbigny.

Grandezza naturale.

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 75.

In quello trasversale 0,^{mm} 65.

La figura è ingrandita 40 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

MILIOLINA oblonga Montagu. Tav. I. fig. 2.

Conchula minima. Plancus 1739 De Conchis minus notis pag. 19.

Tab. II. fig. 1 A. B. C.

- Tubulus marinus, etc. Gualtieri 1742. Index Testar. Conchyl. etc. Tab. X. fig. s?
- Frumentaria seminula Soldani 1879 Testac. Tom. I, Par. II pag. 228, Tab. CLII, fig. F. H.
- Vermiculum oblongum Montagu 1803 Test. Brit. pag. 522. Pl. XIV fig. 9.
- Quinqueloculina longirostris D'Orbigny 1826 Annal. des Scien. Natur. pag. 303. Num. 46.
- Triloculina oblonga. Ibidem pag. 300.
- Quinqueloculina Gualteriana D'Orb. 1839. Foram. de Cuba pag. 186. Tab. XI fig. 1, 3.
- » Bosciana Ibid. pag. 191. Tab. XI fig. 22, 24.
- » Candeiana Ibid. pag. 199. Tab. XII. fig. 24, 26.
- Triloculina laevisissima. Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli Par. 2^a Tav. XXV fig. s. A. B. C. D.
- Quinqueloculina triedra Ibid. Tav. XXVI fig. 6. A. C.
- Miliolina seminulum Williamson 1858, Rec. Foram. of Great. Brit. pag. 85. Plat. VII. fig. 183, 184.
- » » variet. oblonga. Ibid, pag. 86. Pl. VII fig. 186, 187.

Descritta dagli autori col nome di *Triloculina oblonga* Mont. seguendo le idee del Brady, che esso poggia sulle ragioni dette innanzi, io la riporto al genere *Miliolina*, e per la specie alla *oblonga* Mont. Benchè sia un poco avariata e rotta nel lato periferico delle camere laterali, pure dopo un maturo esame della stessa ho potuto riscontrarvi i caratteri specifici. È distinta per la sua forma allungata e stretta, per i segmenti laterali visibili, per l'apertura settale piuttosto larga. Se pure offre qualche irregolarità di sviluppo non mi sembra che per ciò si allontani dalla specie, alla quale l'ho riportata.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 43.

In quello trasversale 0,^{mm} 22.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane come la precedente.

3.^a FAMIGLIA LITUOLIDI.

Genere LITUOLA Lamarck (Haplophragmium) Reuss.

Tipo. LITUOLA NAUTILOIDEA LAMARCK.

LITUOLA (Haplophragmium) globigeriniformis Parker et Rupert Jones.

Tav. I. f. 3.

Lituola globigeriniformis Par. et Jon. 1863. Phil. Trans. Vol. CLV
pag. 407 Pl. XV fig. 46-47, and Pl. XVII
fig. 96-98.

» Wright 1877. Recent Foram. of Down and
Antrim pag. 103. Pl. IV. fig. 6 (Proceed.
Belfast Natural.)

Rappresentato questo genere da esemplari più frequentemente arenacei che calcari, è variabile nella forma. Dai Sigg. Parker e Rupert Jones venne descritto col nome di *Lituola globigeriniformis* e recentemente dai Sig. Siddall e Brady (1) fu riportato al genere *Haplophragmium* Reuss. Risulta da concamerazioni più o meno subovali disposte ora in linea e terminanti a spira, ed in tal modo assume la forma di *Lituo*, ovvero questa è interamente spirale ad es. *L. Canariensis*. D'Orb.; per cui ne risulta una conchiglietta più simmetrica in ambedue i lati e nautiloide. In queste diverse forme varia anche l'orificio settale che può essere terminale rotondo, o prolungato.

Decisamente a me sembra, che l'esemplare rinvenuto fossile appartenga a questo genere; e per la sua forma spirale a concamerazioni ventricose e quasi oviformi, che la rende somigliante alla *Globigerina*, la riporto alla specie descritta da Parker e Jones. L'orificio è piuttosto largo allungato posto al margine interno dell'ultima camera sul piano settale, ed esteso sino al centro ombellicale. Linee settali alquanto profonde. Le piccole camere poste nel centro sono logorate un poco dalla fossillizzazione. È di aspetto ruvido biancastro.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0,^{mm} 45.

La figura è ingrandita 100 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

(1) J. D. Siddall, with the assist. of H. B. Brady. Catalogue of British. Rec. Foram. for the use of. Collectors, 1879 pag. 4.

SOTT' ORDINE PERFORATI

1.^a FAMIGLIA LAGENIDI.

Genere LAGENA Walker et Jacob.

Tipo LAGENA sulcata Wal. et Jac.

LAGENA laevis Montagu Tav. I. fig. 4.

Serpula laevis ovalis Walker 1784. Test. min. pag. 3. Tab. I fi. 9.

Orthocera perfecte globularia? Soldani 1789 Testac. et Zooph. etc.
Tab. CXXIX. fig. c. c. Tab. CLXVII fig. q. q.

Vermiculum laeve Montagu 1803 Test. Brit. pag. 524.

» perlucidum. Ibid. pag. 525. Tab. XIV. Fig. 3.

Lagenula perlucida Fleming 1828 Brit. Animal. pag. 235.

» laevis Ibid. pag. 235.

Oolina clavata D'Orbigny 1846. Foram. de Vienne pag. 24.
Tab. I fig. 2-3.

» laevigata D'Orb. 1847. Voyage dans l'Amer. Mérid. Vol. V
pag. 18. Tab. V fig. 3.

» caudata D'Orb. Ibid. fig. 6.

Lagenula laevis Williamson. 1848. Annal. Nat. Hist. 2^a Ser. Vol. I
pag. 12. Pl. I fig. 1-2.

Phialina piriformis. Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli,
Par. 2^a, pag. 127. Tav. XI fig. 6 e 10 A. a.

Legena laevis. Parker and Jones 1857. Annal. Nat. Hist. Vol.
XIX. Pl. XI fig. 22-24.

» vulgaris Will. 1858. Recent. Foram. of. Great. Brit. pag. 3.
Pl. I fig. 5-7.

Questo esemplare piuttosto rozzo e poco levigato alla superficie, sembra abbia perduto l'aspetto della forma ialina per effetto della fossilizzazione. È perciò di apparenza quasi calcareo; ovoide-allungato più rotondato alla base, ed in dolce inclinazione protratto nel collo piuttosto sottile. Si approssima di più alla figura 5^a data da Williamson, benchè quella sia un poco più rigonfia, questa è quasi uniformemente rotondata dalla base sin presso il collo.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 50.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

LAGENA striata D'Orbigny Tav. I fig. 5.

Orthocera perfecte globularia Soldani 1780 Saggio Crittog. pag. 108.

Tab. VI fig. 43. H.

Oolina striata D'Orb. 1839. Voyage dans l'Amer. Mérid. pag. 21.

Plan. V fig. 12.

Vermiculum striatum Montagu. 1803 Test. Brit. pag. 523.

Lagena striata. Williamson 1848. Annal. Nat. Hist. 2. Ser. Vol. I
pag. 13. Pl. I fig. 6-8.

» substriata. Ibid. pag. 15 Pl. II fig. 12.

» vulgaris. var. striata Williamson. 1858. Rec. Foram of.
Great. Brit. pag. 6. Pl. I fig. 10.

» var. substriata Ibid. pag. 7. Pl. I fig. 14.

Questo elegantissimo esemplare delle forme ialine, di fattura molto più globulare che ovale, longitudinalmente, e delicatamente striato nel senso dell'asse da strie equidistanti, e finissime, è lievemente apiculato alla base. Benchè biancastro opalescente è bastantemente diafano. Esso costituisce il tipo più bello e delicato delle sabbie Vaticane. Benchè rotto al collo, sembra sia un giovanissimo membro della specie.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 20

La figura è ingrandita 100 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

LAGENA laevigata Reuss. Tav. I. fig. 6.

Fissurina laevigata Reuss 1849. Neue. Foram. aus den Schichten
des österrei. Tertiarbechens pag. 2. Taf. I fig. 1.

Hyaleina. Gener. a defin. Costa 1854-36. Paleont. del R. di Napoli
Part. 2^a pag. 378 XVIII fig. 22-25.

Fissurina acuta? Sequenza 1862. Foram. monotal. delle marne
miocen. di Messina pag. 57. Tav. I. fig. 51.

I Naturalisti inglesi non hanno mai adoperato come termine generico il nome *Fissurina*, ritenendo sia un errore dividere il genere *Lagena*, per la ragione che mancano assolutamente le linee di separazione fra le forme completamente globulari, e quelle completamente piatte. Si riduce pertanto la questione alle varianti gradazioni di forma, e non ad essenziali differenze; e perciò la distinzione viene meglio riconosciuta dal solo nome specifico, o quasi specifico. Tenendo per tanto a calcolo tali vedute, ho creduto seguirle perchè realmente razionali, adottare il nome generico di *Lagena*, e riferirlo nella specie a quella descritta da Reuss.

Fra le forme ialine rinvenute nelle sabbie Vaticane, questa è realmente una di quelle intermedie fra le sue congeneri. Non offre in vero forma rotondata nè appiattita; la sua base non è rotondata nè veramente apiculata. È perfettamente levigata traslucida di aspetto vetroso. Differisce alquanto dalla *L. acuta* Sequenza, perchè quella è più tondeggianti alla base, fornita di carena acuta, superiormente allungata e subacuta. È dunque più naturale riportarla alla specie descritta da Reuss, per essere di forma ovale, attenuata alla parte superiore, e leggermente compressa; e la mancanza della carena forse offre un carattere accidentale e non distintivo.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 50.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

Genere NODOSARIA Lamarck.

Tipo NODOSARINA (*Marginulina*) *raphanus*. Linn.

NODOSARIA *calomorpha* Reuss. Tav. I fig. 7.

Nodosaria calomorpha Reuss. Monog. der Foram. etc. (*Anthoz.*
und *Bryoz*) deutsch. Septarient. pag. 13. Taf. I
fig. 15-19.

» *Geinitziana* Neugeboren 1852. In den Verhandl. n. Mittheil. des
Siebenbürg Vereins f. Naturwiss. pag. 37 Taf. I f. 1.

» *glandulinoides*. Ibid. pag. 37. Taf. I. fig. 2.

Questa *Nodosaria* come lo indica il nome a lei dato da Reuss nella sua grande Monografia è di una bella forma, molto piccola, costituita da due

sole concamerazioni, delle quali la terminale porta un corto prolungamento subulato con apertura rotonda. La inferiore è più sferica e regolare. Il setto fra le due camere ne rende strozzato il profilo. Presenta colore bianco non lucido.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 35.

La figura è ingrandita 100 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

NODOSARIA radícula Linnaei Tav. I fig. 8.

Cornu Hammonis erectum Plancus. 1739. De conchis minus notis.
Cap. VI. Tab. I. fig. A. B. C.

Nautilus radícula Linnaei 1767. Syst. Natur. Ed. 12. Vol. II p. 1164.

» » Martini 1769. Conch. Tab. I fig. 1, G. G. G.

Orthoceratia striata (Fosculi) Soldani 1789. Testac. ac Zooph.
pag. 91. Tab. XCV fig. B. L.

» » Montagu 1803. Testac. Brit. p. 197 Tab. XI fig. 6.

Nodosaria radícula D'Orbigny 1826. Tableau etc. pag. 252.

» striaticollis D'Orbigny 1839. Foram. des Canar. pag. 124.
Tab. 1, fig. 2, 3, 4.

» Badenensis D'Orb. 1846 Foram. de Vienne, pag. 38,
Tab. I, fig. 34, 35.

» scabriuscula Costa 1854, 56, Paleont. del R. di Napoli,
par. 2^a pag. 144, Tav. XVI, fig. 1.

» radícula Williamson 1858. Rec. Foram. of. Great Brit.
pag. 15. Pl. II, fig. 36, 28.

A me sembra dall'esame fatto sulla conchiglietta che non sia intera, e mancante di qualche concamerazione alla parte superiore. È simile a quella descritta e figurata da Biauchi in tal modo: *Cornu Hammonis littor. Arim. erectum, minus vulgare laevissimum, siliquam radiculae perfectissimae referens*. I suoi loculi subovali sono gradatamente e graziosamente decrescenti in forma piramidale; l'ultima inferiore è più sferica. Setti regolari. Ha un aspetto bianco piuttosto lucido.

Grandezza naturale

Nel senso dell' asse verticale 0,^{mm} 70.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

NODOSARIA spec. indeter. Tav. I fig. 9.

Da un piccolo frammento costituito da tre loculi solamente, quasi perfettamente sferici, per mancanza degli altri che indicano l'andamento generale della conchiglietta, non saprei a qual specie riferire questo elegante frammento del tipo della *Nodosarina*.

Genere (NODOSARIA) DENTALINA. D'Orbigny.

DENTALINA consobrina D'Orbigny Tav. I fig. 10.

» Dentalina consobrina. D'Orbigny 1846 Foram. de Viennet pag. 46. Tab. II fig. 1-3.

Linneo riunì alcune *Nodosaria* e *Dentalina* sotto il nome di *Nautilus*; e vi collocò anche gran parte di *Foraminiferi*, che non credette riportare alla *Serpula*. Soldani sotto il nome di *Orthoceras* ed *Orthoceratia* descrisse e figurò molte forme appartenenti allo stesso gruppo. In seguito fu D'Orbigny nel suo *Tableau Méthodique*, che creò a spese del genere *Nodosaria* la sezione *Dentalina*, costituendone un genere formato da esemplari ad asse più o meno curvato, con apertura dal lato della concavità dell'estrema camera; riservando alla *Nodosaria* quelli ad asse retto e simmetrico, ed apertura centrale alla stessa cella terminale.

Ne segue pertanto essere la *Dentalina* una *Nodosaria* arcuata più o meno, e la distinzione fra due gruppi così vicini, per passaggi graduali ed insensibili fra lo sviluppo retto ed incurvato della conchiglietta non è naturale; ed ambedue debbono con altre forme consimili riferirsi al vero genere *Nodosarina* Parker e Jones.

Abbenchè rotta inferiormente e molto logorata nella superficie, ciò non ostante a me sembra che possa riportarsi alla specie descritta dal Naturalista Francese, desumendo ciò dall'ultima superiore camera più allungata in confronto delle altre, benchè siano tre solamente, ma tutte disuguali fra loro; nè possa farsi eguale confronto colle inferiori. È di aspetto biancoruvido giallastro.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 60.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

Genere (CRISTELLARIA) Lamarck Marginulina. D'Orbigny.

MARGINULINA subregularis Hantken Tav. I fig. 11.

Marginulina subregularis Hantken 1868. a. Magyarhoni Földtani
Társulat. Munkálatai. IV Kötet p. 90. Tab. I.
fig. 20.

» regularis D'Orbigny 1846. Foram. de Vienne
pag. 68 Tab. III fig. 9-12.

I Naturalisti antichi descrissero e figurarono sotto i nomi di *Nautilus*, *Orthoceras*, *Orthocerina*, *Cristellaria* delle forme appartenenti al gruppo della *Marginulina*. Nel 1825 D'Orbigny basandosi sulla semplice curvatura di questi *Foraminiferi*, costituì la sezione della *Marginulina* a spese della *Cristellaria*, aventi per lo più sviluppo spirale. Più tardi però lo stesso D'Orbigny dovette ammettere un passaggio insensibilmente graduale fra le forme spirali della *Cristellaria*, e quelle leggermente spirali o semplicemente curvate della *Marginulina*. Per cui il suo metodo artificiale lo pose alcune volte di fronte a certe difficoltà per la classificazione di forme, le quali a motivo dei graduali passaggi, che riuniscono molte forme, possono farne parere alcune isolatamente studiate, distinte dalle altre, qualora non si abbia in mente la grande variabilità di questi esseri favorita dalle condizioni del loro *habitat* e della semplicità del loro organismo.

Dopo aver accennato ciò in vista generale, dirò che questa specie da me rinvenuta nelle sabbie Vaticane è molto rara, come per tale l'annunzia lo stesso Hantken. Esso la rassomiglia alla *M. regularis* D'Orb. Le ragioni però che indussero il Hantken a differenziarla dalla *M. regularis* D'Orb. sono per i segmenti più obliqui, per l'apertura che è radiale, che possiede minor numero di camere, e più convesse con maggiore larghezza, e la prima superiore camera è di forma rotonda.

Per molte analogie di forma ho creduto di riferire questa del M. Vaticano a quella descritta dal Hantken. Infatti le camere sono quasi ovali rotondate, segmenti obliqui, camera terminale più rotonda delle rimanenti. Solo la quarta camera in confronto delle altre offre un maggiore rigonfiamento. È spezzata alla parte inferiore, di aspetto bianco-levigato.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 1^m^m, 0

La figura è ingrandita 50 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

Genere CRISTELLARIA Lamarck

CRISTELLARIA *cultrata* Montfort. Tav. I. fig. 12.

Nautili (*Lenticulae marginatae*) Soldani 1789. Testac. etc.

Tom. I. Part. I. pag. 54. Tab. XXXIII.

Fig. B. etc.

Robulus cultratus Montfort 1808. Conchyol. system. Vol. I.
pag. 214, 54^m^c genre.

Robulina cultrata D'Orb. 1826. Tab. Méth. pag. 287. N°
82. 4^m^c livrai.

» » D'Orb. 1846. Foram. foss. de Vienne
pag. 96. Pl. IV. fig. 10-13.

» » Costa 1834. 56 Paleont. del R. di Napoli
par. 2^a pag. 202.

Cristellaria cultrata. Vanden Broeck. 1876, Foram. de la
Barbade. pag. 55 Pl. III, fig. 3, 6.

Si pensò dai Naturalisti dare diverso ordinamento al genere *Robulina* riconosciuta la poca importanza dei caratteri dati dal D'Orbigny, per distinguere il genere *Cristellaria* dal genere *Robulina* (benchè esso stesso vedesse che questo genere non si poteva paragonare che alla *Cristellaria*). Infatti l'aver assegnato alla *Robulina* come differenza l'apertura della cella terminale all'angolo carenale non arrotondata, ma foggiate a triangolo in direzione longitudinale, la maggior regolarità della forma nautiloide, la voluta spirale più completa, infine il disco ombellicale quasi sempre più sviluppato, tutti questi erano caratteri poco attendibili. Ed in vero si vide che sotto l'aspetto morfologico non si poteva accordare a questi caratteri un significato tale, da giustificare la separazione dei due generi, per la ragione che queste esterne apparenze, per mezzo delle quali il passaggio insensibilmente si effettua dalla forma di *Cristellaria* a quella di *Robulina*, si possono riscontrare anche sopra una stessa specie.

Per tali ragioni le differenze fra genere e genere furono fondate sopra i caratteri strutturali delle conchigliette, dai quali emersero pur'anco quelli delle analogie e stretti rapporti di struttura, onde più naturale ne discen-

desse la riunione di alcune forme (benchè offerissero esterne apparenze differenti) sotto un medesimo gruppo. Per conseguenza il valore dato a queste esterne apparenze cadde per i classici lavori degli eminenti Naturalisti Inglese Carpenter (1), Parker, Rupert Jones, e Brady; ed il genere *Robulina* fondato dal D'Orbigny sopra il *Robulus cultratus* di Montfort è sparito anche come sotto genere della *Cristellaria*.

Gli esemplari rinvenuti nelle sabbie Vaticane molto rari, appartengono alle forme della *Cristellaria* munita di prolungamento alato della carena. Non hanno raggiunto un grande sviluppo, sono piuttosto rigonfiate. Presentano ombelico alquanto spazioso, aspetto cristallino, carena non molto sviluppata, setti non arcuati e raggianti obliquamente dall'ombelico.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0^{mm} , 90

In quello della spessorezza 0^{mm} , 48

Alcuni esemplari raggiungono in diametro 1^{mm} , 10

In quello della spessorezza 0^{mm} , 60

La figura è ingrandita 30 diametri.

Sono scarsamente rappresentate nelle sabbie Vaticane.

Genere POLYMORPHINA D'Orbigny

Tipo POLYMORPHINA lactea Walker et Jacob.

POLYMORPHINA? digitalis? D'Orb. Tav. I. fig. 13.

Polymorphina digitalis. D'Orbigny 1846. Foram. de Vienne pag. 235. Tab. XIV. fig. 1-4.

Due soli esemplari rinvenuti spezzati nel medesimo lato, fanno rimanere incerti nell'assegnare il genere, e molto più la specie, per la ragione della mancanza della camera terminale e dell'apertura. Sembrebbero appartenere al genere *Polymorphina*, per la specie alla *digitalis*; ma non avendo trovato per i confronti altro esemplare intero, invece di azzardare un giudizio, torna meglio lasciare la cosa dubbiosa.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 40

(1) Carpenter « Introduction to the study of the Foraminifera etc. London 1862. »

La figura è ingrandita 100 diametri. Per i frammenti rinvenuti, non si può dire se il genere sia realmente presente nelle sabbie Vaticane.

Genere UVIGERINA D'Orbigny

Tipo UVIGERINA *pygmæa* D'Orbigny.

- UVIGERINA *pygmæa* D'Orbigny. Tav. I. fig. 14-15.
Polymorpha pineiformia Soldani 1789. Testac. etc. Tom. I. pag. 118, Tab. CXXVI. fig. *x . x*, *y . y*, *zz*.
Tab. CXXX. fig. *s . s*, *t . t*.
Uvigerina pygmæa D'Orbigny 1826. Tabl. Mét. pag. 268. Pl. XII. fig. 8-9.
» » D'Orbigny 1846. Foram. de Vienne pag. 190. Pl. XI. fig. 25-26.
» *striata* Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli pag. 266. par. 2^a Tav. XV. fig. 3. A. B.
» *paucicosta* Ibid. pag. 272. Tav. XX. fig. 7.
» *pygmæa* Parker and Jones 1857. Annal. and Mag. Nat. Hist. 2^a, Ser. Vol. XIX. pag. 25. Plat. XI. fig. 41-43.
» » Williamson. 1858. Rec. Foram. of. Great Brit. pag. 66. Plat. V. fig. 138-139.

La elegante forma che presentano le *Uvigerinae* delle sabbie Vaticane, la regolarità del loro sviluppo nella lunghezza ottusamente ovato-allungata, ed il grazioso distendersi dei segmenti ventricosi a fine coste quasi parallele all'asse della conchiglietta, che terminano dentellate nelle linee setali, tuttociò mi ha indotto a darne la figura come un bel tipo della *U. pygmæa*. I segmenti sono numerosi disposti in bell'ordine, piuttosto spaziosi. Le conchigliette sono conservatissime di un aspetto quasi vitreo, bianco-candide alcune, altre leggermente colorate in giallastro, forse per effetto della fossilizzazione.

Grandezza naturale.

Fig. 14. Nel senso dell'asse verticale 0^{mm}, 80.

La Figura è ingrandita 80 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane: alcuni esemplari sono un poco logorati.

È duopo che dica qui qualche parola sopra l'elegantissimo e delicatissimo esemplare rinvenuto nelle sabbie Vaticane, e rappresentato dalla fig. 15. Esso mostrerebbe per la sua conformazione particolare che potesse appartenere ad una nuova forma, oppure che fosse una varietà della *U. pygmaea*. Studiato peraltro nei suoi rapporti di forma colla suddetta specie, non ne risultano differenze tali, da essere indotti ad accettare questa idea. Infatti l'andamento generale della conchiglietta, la disposizione dei segmenti dei setti etc. sono da riferirsi a questa specie piuttosto che ad altra. Esso è solo un giovanissimo membro della specie piccolo ed esile, nè si può accordare un valore al suo aspetto piriforme, alle sue camere rigonfie, in specie le due superiori, alle coste alcun poco più pronunziate e distanti fra loro; perchè tutto questo non costituisce nulla di nuovo per la forma; ed esaminandola bene, e paragonandola alla tipica della *U. pygmaea*, ne risulta essere la medesima colla differenza della sola età.

Grandezza naturale.

Fig. 15. Nel senso dell'asse verticale 0^{mm}, 30.

La Figura è ingrandita 100 diametri.

2.^a FAMIGLIA GLOBIGERINIDI

Genere GLOBIGERINA (Orbulina) D'Orbigny.

Tipo GLOBIGERINA bulloides D'Orbigny.

GLOBIGERINA (Orbulina) universa D'Orb.

Sphærula petræa Soldani 1789. Testac. Vol. I. pag. 116.

Tab. CXIX. fig. i. k. l. m.

hispida Ibid. Vol. II. pag. 53. Tab. XVII. fig. X.

Tab. XVIII. fig. A.

Orbulina universa D'Orbigny 1839. Foram. de Cuba
pag. 3. Tab. I. fig. 1.

» » Idem. 1839. Foram. des Canaries, pag.
122. Tab. I. fig. 1.

» » Idem. 1846. Foram. de Vienne, pag.
21-22. Tab. I. fig. 1.

Questa specie è rappresentata da non pochi esemplari della forma com-

mune più o meno sviluppata; sono conservati di aspetto bianco-giallastro. Raggiungono il diametro da 0^{mm}, 40, sino a 0^{mm}, 70, ed anche più.

GLOBIGERINA (*Orbulina*) *neojurensis* Karrer. Tav. I. fig. 16.

Orbulina neojurensis Karrer. 1867. Sitzungsab. d. Kais. Akad. d. Wissenschaften. Vol. LV. seit. 368. Tav. III. fig. 10.

Il Prof. O. Costa nella sua opera (1) descrisse e figurò due nuove specie di *Orbulina*, che chiamò *O. tuberculata* quella a superficie con tubercoli perforati, *O. granulata* l'altra a superficie erosa con granuli grandi interposti ai piccoli, delle quali la prima offre in vero una differenza dalla forma ordinaria. L'ornamento reticolato della superficie del presente esemplare è certo un carattere che distingue questa *Orbulina* dalla forma comune, cosa già osservata dal Karrer nel « White Jura » di St. Veit vicino a Vienna, e che realmente per la regolare disposizione di un reticolo su tutto l'esterno della conchiglietta offre un carattere da rendere questa *Orbulina* una varietà dalla *O. universa*, eccessivamente rara allo stato fossile e vivente.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 8^{mm}, 55

La figura è ingrandita 80 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vatieane.

GLOBIGERINA *bulloides* D'Orbigny. Tav. I. fig. 17.

Polymorpha tuberosa et globulifera Soldani 1789. Testac. Vol. I. Par. II. pag. 117. Tab. CXXIII. fig. H. I. O. P.

» *globulifera* Idem. ibid. pag. 58. Tab. XIII. fig. d.

Globigerina bulloides D'Orbigny 1828. Ann. des Scien. Nat. pag. 277. N.º 1.

» » Idem. 1839. Foram. des Canaries pag. 132. Tab. II. fig. 1-3.

(1) Costa 1854—56. Paleontologia del R. di Napoli. part. 2ª pag. 120. Tav. XI. fig. 1. Aa. fig. 2-4. Tav. XV. fig. 14 A. B.

- » » Idem 1846. Foram. de Vienne pag. 163.
Tab. IX. fig. 4, 6.
- » » Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli,
part. 2^a pag. 246. Tav. XXI. fi. 1-2;
- » » Parker and Jones 1857. Annal. and Mag.
Nat. Hist. 2^a Ser. Vol. XIX. pag. 19.
Plat. XI. fig. 11-12.
- » » Williamson 1858. Recent. Foram. of
Great Brit. pag. 56. Plat. V. fig. 116-118.

L'esemplare scelto che ho figurato è veramente tipico, ed offre una delle forme più regolari rinvenute. Infatti le globulari concamerazioni al numero di nove disposte in ordine spirale e decrescente, danno un aspetto regolare alla conchiglietta, ed appartiene perciò al gruppo delle spiraliformi. Piuttosto abbondante si rinviene in tutte le gradazioni di sviluppo, dalle più giovani di piccola mole alle più adulte, e perciò più grandi. Sono delicate di fina struttura, per cui molte sono trasparenti, colla superficie delicatamente ispida.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0^{mm}, 38.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Non scarsamente rappresentata nelle sabbie Vaticane.

GLOBIGERINA regularis D'Orbigny. Tav. I. fig. 19.

Globigerina regularis D'Orbigny 1846 Foram. de Vienne,
pag. 162. Tab. IX. fig. 1-3.

» » Costa 1854-56 Paleont. del R. di Napoli,
pag. 244. Tav. XXI. fig. 3. A. B.

Questa specie offre la particolarità di un spazioso vestibolo ombellicale, nel quale mettono foce le aperture di ciascuna concamerazione, a differenza della stessa descritta dal D'Orbigny (For. de Vienne) avente apertura ombellicale ristretta *percée d'une ouverture très étroite*. È una prova di più della variabilità di forma di questi organismi. Nel resto si mostra regolare costituita da cinque globulari concamerazioni, di bello aspetto finamente ispido-vitreo.

Grandezza naturale

Nel senso del Diametro 0, ^{mm} 35.

La figura è ingrandita 80 diametri.

È sufficientemente rappresentata questa specie nelle sabbie Vaticane tanto da giovani delicati, che adulti individui.

GLOBIGERINA triloba Reuss. Tav. I fig. 18.

Globigerina triloba Reuss. 1849. Neue Foram. aus den Schichten des österr. Tertiärbeckens, seit. 10. Taf. II fig. 11.

» trilobata Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli pag. 245, par. 2^a Tav. XXI. fig. 4. A. B.

Venne descritta da Reuss questa *Globigerina* come avente tre concamerazioni sferiche ben distinte all'ultima voluta, da cui trasse il nome specifico a tre lobi. La medesima specie che visse nel nostro mare subapennino offre perfetta eguaglianza di carattere. Solo è da notare che alcune sono molto sviluppate ed invecchiate, hanno aspetto biancastro.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro più lungo 0,^{mm} 35.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Specie meno abbondante delle altre nelle sabbie Vaticane.

Genere SPHÆROIDINA D'Orbigny.

Tipo SPHÆROIDINA bulloides D'Orbigny.

SPHÆROIDINA Austriaca D'Orbigny Tav. I, fig. 20.

Sphæroidina Austriaca D'Orbigny. 1846. Foram. de Vienne pag. 284. Tab. XX fig. 19-21.

Sexloculina Haueri Czjžek 1847 Beitrag zur Kenntniss der foss. Foram. des Viener Beckens. Seit 13 Taf, XIII f. 35, 38.

Sphæroidina Austriaca Reuss 1849. Neue Foram. aus den Schich. des öster. Tertiärbeckens. Seit 23 Taf, VI, fig. 3-19.

» » Costa. 1854-56 Paleont. del R. di Napoli par. 2^a pag. 32.

D'Orbigny nel 1825 collocò questo genere nei *Foraminiferi Enallostegi* e ne disegnò la figura. Vedi *Modèles N. 8, 1^{me} livraison*. Confessando poi nella sua grande Monografia dei *Foraminiferi* fossili di Vienna, di non aver bene compreso il suo modo di sviluppo, dice che deve invece appartenere agli *Agatistegi*. Palesa che è difficile seguire il suo modo di svi-

luppo, ed ecco D'Orbigny stesso dinanzi alle variazioni morfologiche, dovute ai diversi periodi di accrescimento delle conchigliette, costretto a dare altra disposizione a questo genere, per ragione del suo metodo artificiale fondato sulle esterne apparenze.

La specie di cui ora tengo parola, e più o meno sferica, ha quattro concamerazioni, una lieve apertura seminulare posta in un piccolo vestibolo ombellicale leggermente infossato, in cui convergono ad angolo le suture esterne dei piani settali delle camere più o meno irregolarmente sferiche. Levigatissima, e di aspetto vitreo-lucido mostra di aver resistito alle azioni della fossilizzazione.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0,^{mm} 40.

La figura è ingrandita 50 Diametri

Non rara nelle sabbie vaticane.

Genere PULLENIA Parker et Jones.

Tipo PULLENIA SPHAEROIDES D'Orbigny.

PULLENIA sphaeroides D'Orbigny Tav. I. fig. 21.

Nonionina sphaeroides D'Orbigny 1826. Tab. méth. Model. N. 43.

» bulloides Ann. Scien. Nat. Vol. VII pag. 293. Model. N. 2.

» » D'Orbigny 1846. Foram. de Vienne pag. 107. Tab. V, fig. 9-10.

» » Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli par. 2^a pag. 204. Tav. XVII, fig. 9. A. B.

Pullenia bulloides. Parker and Jones. in Carpenter 1862. Introd. to the study of the Foram. pag. 184. Pl. XII fig. 12. Phil. Trans. Vol. CLV pag. 368; and Ann. Nat. Hist. ser. 3^a, Vol. XVI, pag. 26.

I Signori Parker e Rupert Jones applicarono questo generico nome *Pullenia* alla minuta forma descritta dal D'Orbigny nei suoi *modèles* col nome di *Nonionina*, per la ragione che grandemente differisce da questa, la quale discende dalla forma della *Polystomella*, mentre la *Pullenia* si approssima colla sua struttura a quella della *Globigerina*.

La forma globosa di questa specie è divisa da una serie di linee settali, che si succedono quasi equidistanti fra loro al numero di quattro o cinque, estese in ambo i lati sino alla parte centrale della conchiglietta, ove si riscontra una piccola depressione ombellicale. I segmenti sono convessi. L'apertura è una prolungata fessura, l'aspetto è vitreo bianco-lucidissimo.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0.^{mm} 28.

La figura è ingrandita 100 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane.

PULLENIA falx Czjžek Tav. I, fig. 22.

Pullenia falx Czjžek 1847. Beitrag. zur Kennt. des foss. Foram. des Viener Beckens seit. 6, Tab. XII, fig. 30-31.

È distinta per la sua forma discoidale convessa, per ombelico spazioso incavato, per i bordi rotondati. I suoi segmenti un poco ristretti sono arcuati, i setti distinti raggianti dall'ombellico. La camera terminale foggia a mezza luna, è fornita di apertura lineare prolungata, falciforme. È di aspetto vitreo bianco lucido.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0,^{mm} 50.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane.

Genere TEXTULARIA Defrance.

Tipo TEXTULARIA AGGLUTINANS. D'Orbigny.

TEXTULARIA abbreviata D'Orbigny. Tav. I, fig. 23.

Nautili amphorarii Soldani 1780. Saggio Orittog. pag. 108.
Tab. VII, fig. C. E.

Textularia abbreviata D'Orb. 1846. Foram. de Vienne, pag. 249. Tab. XV, fig. 9-12.

» crassa. Costa, 1854-56. Paleont. del R. di Napoli
par. 2^a, pag. 297, Tav. XXIII, Fig. 6 A. B.

Non è al certo un esemplare ben conservato, ma dalla conformazione ri-

gonfiata della conchiglietta, in proporzione più allargata superiormente, di quello che distesa in lungo, coi bordi laterali angolosi, per tali caratteri deve riferirsi alla specie descritta dal D'Orbigny. Le due camere superiori sono più grandi delle altre e convesse, la terminale in ampiezza superiore a tutte, è fornita di ristretta apertura nel suo lato interno. I setti sono inferiormente poco visibili, a motivo della superficie logorata. Aspetto arenoso, colore giallastro.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 45.

In quello orizzontale 0,^{mm} 40.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

TEXTULARIA aciculata D'Orbigny. Tav. II. fig. 24, 25, 26, 27.

Textularia aciculata D'Orbigny. 1826. Tab. mèt. Planc. XI.
fig. 1-4.

Mi è sembrato utile descrivere queste diversità di forme, come una prova di più della variabilità di questi esseri. Appartengono tutti al tipo della *T. agglutinans*, e potrebbero considerarsi come varietà di questa; ma attesa la loro conformazione non possono separarsi dalla *T. aciculata*. (1) La fig. 24. benchè rotta alla sua estremità inferiore, è la più tipica di tutte per le sue concamerazioni regolarmente alternanti e decrescenti, e per le due terminali arcuate; apertura grande nel lato interno dell'ultima camera. La fig. 25 è più dilatata superiormente, termina acutamente più della prima, e può dirsi a forma di cuore. La fig. 26 ha forma più simmetrica in acervamento obovato oblungo. La fig. 27 è quasi cuneiforme più dilatata. Esaminate peraltro in complesso le loro forme, la disposizione delle camere, l'anda-

(1) La variabilità è insita nella natura stessa, ma non per questo cessano gli esseri organici di appartenere ad un tipo, che per caratteri definiti e costanti costituisce per così dire lo stampo di una forma che si ripete, e si estende a più individui dello stesso gruppo, abbenchè questi offrano delle variazioni morfologiche. Non è alla forma più o meno accorciata, od a quella maggiormente prolungata, non al graduale passaggio dalla forma elissoide a quella sferoidale, non a quelle differenze di contorni più o meno angolosi, nè alla mancanza di uno o più processi, o terminazioni spinulose di qualche concamerazione o piano settale; non è ciascuna di esse che si debba attribuire un carattere differenziale molto più se mutabile, ma bensì a quel complesso di forme costanti e definite, che riunite danno l'impronta caratteristica ad una forma tipica, sotto la quale come figliazioni discendenti si debbono riportare le varianti di un gruppo pel relativo confronto.

mento dei setti, non può rimaner dubbio che siano tutte appartenenti ad un medesimo tipo, ad una stessa specie della forma arenacea della *Textularia*. Sono di aspetto ruvido arenoso, alcune di colore bianco, altre giallastre.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale.

| | | | | | |
|------|-----|----------------------|------------|-----|----------|
| Fig. | 24. | 0, ^{mm} 73. | Ingrandita | 50 | diametri |
| » | 25. | 0, ^{mm} 70. | Id. | Id. | |
| » | 26. | 0, ^{mm} 55. | Id. | Id. | |
| » | 27. | 0, ^{mm} 68. | Id. | Id. | |

Non rara nelle sabbie Vaticane.

Genere BIGENERINA D'Orbigny.

BIGENERINA nodosaria D'Orbigny Tav. II. fig. 28.

Bigenerina nodosaria D'Orbigny. 1826. Tab. mèt. Plan. XI.
fig. 9-11.

» bifida Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli
Part. 2^a pag. 287. Tav. XXIII fig. 1.

L'esemplare arenaceo, che ora descrivo, differisce alquanto da quello disegnato dal celebre Naturalista Francese, per essere più in numero le celle superiori foggiate a *Nodosaria*, ma ciò può riferirsi a semplice anomalia di sviluppo. Nella parte inferiore termina acuminata depressa, a concamerazioni in doppia serie alternanti. La camera terminale è fornita di un piccolo processo subulato con forame rotondo. Setti più pronunziati nella parte superiore che nella inferiore. Offre aspetto ruvido arenoso distinto, colore bianco giallastro.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 70.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Rara nelle sabbie Vaticane.

Genere VERNEUILINA D'Orbigny.

VERNEUILINA spinulosa Reuss. Tav. II, fig. 29.

Verneuilina spinulosa Reuss. 1849. Neue Foram. aus den
Schich. des österrei. Tertiärbec. Seit.
10. Taf. II fig. 12.

» spinosissima Costa, 1854-56. Paleont. del R. di Napoli part. 2^a pag. 267. Tav. XXIII, fig. 5
A. B. C.

Questa forma non può riportarsi che alla specie descritta da Reuss. Benchè i due esemplari rinvenuti siano rotti nelle camere terminali, e manchi perciò l'apertura semilunare nell'interno margine dell'ultima camera; ciò non ostante questo è tipico ed elegante. Lo distingue la sua forma piramidale triangolare, ad angoli acuti carenati e spinosi, che danno il carattere alla specie. Camere al numero di sette od otto disposte sui tre lati ed alternate sull'asse, setti distinti ed incrociati. La conchiglietta è vitrea lucidissima semitrasparente e bianca.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 50.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Rara nelle sabbie Vaticane.

Genere BULIMINA D'Orbigny.

Tipo BULIMINA PRESLI REUSS.

BULIMINA pupoides D'Orbigny. Tav. II. fig. 30, 31, 32, 33, 34.

Polymorpha pinciformia Soldani, 1789. Testac. Tom. I, Par. II, pag. 118. Tab. CXXVII. fig. K. I.

Bulimina Patagonica D'Orbigny 1839 Voyag. dans l'Amér. Mérid. Tom. V, pag. 50. Plan. I. fig. 19-20.

» pupoides D'Orb. 1846. Foram. de Vienne. Tab. XI, fig. 11-12.

» pedunculata. Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli part. 2^a pag. 333. Tav. XVIII, fig. 16. A. B.

» pupoides typica Williamson. 1858. Rec. Foram. of Great Brit. pag. 62. Plat. V, fig. 124-125.

È caratterizzata questa specie dai suoi segmenti prominenti rigonfi, serrati assieme con bordi non liberi nè angolari, per cui ne risulta un assieme di globulari camere riunite a convoluzione fra loro. Il piano settale convesso, semilunare. La sua apertura obliqua è collocata in una depressione presso il bordo ombellicale del piano settale.

Quelle rinvenute nelle sabbie Vaticane sono tutte varietà della *B. pupoides*. Alcune sono veramente regolari e tipiche, come la fig. 30. Le altre sono in modo conformate da offrire delle variazioni morfologiche. Ad esempio la

fig. 32. è alquanto contorta, ma ciò deve ritenersi per mera anomalia di sviluppo. La fig. 31 è un esemplare piccolo, e forse giovane. Le fig. 33, 34 sono forme intermedie, che si avvicinano alla *B. pupoides*, ambedue allungate quasi fusiformi. La fig. 33 si rassomiglia nella forma alla *B. elongata* D'Orb. La fig. 34 più allungata, appartenendo ad esemplare rotto nelle camere terminali, riesce difficile lo studio dell'andamento generale della conchiglietta, per conseguenza non logico nè naturale farne una varietà. Questo a preferenza degli altri esemplari è bianco-candido e lucido. Gli altri sono per lo più di tessitura ialina trasparenti, altri opalino-biancastri.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale

| | | | |
|----------|----------------------|---------------|-----------|
| Fig. 30. | 0, ^{mm} 42. | Ingrandita 80 | diametri. |
| » 31. | 0, ^{mm} 30. | Id. | Id. |
| » 32. | 0, ^{mm} 50. | Id. | Id. |
| » 33. | 0, ^{mm} 40. | Id. | Id. |
| » 34. | 0, ^{mm} 70. | Id. | Id. |

Questa specie a preferenza delle altre piuttosto abbonda nelle sabbie Vaticane.

BULIMINA marginata D'Orbigny Tav. II. fig. 35, 36.

Polymorpha pinciformia? Soldani 1789. Testac. etc. Vol. I. par. 2^a pag. 118-119. Tab. CXXVII fig. I. Tab. CXXX. fig. V. V.

Bulimina marginata D'Orbigny 1826. Tabl. Méthod. pag. 269. Tab. XII. fig. 110-112.

» » Parker and Jones 1857. Annal and Mag. Nat. Hist. 2^a Ser. Vol. XIX. pag. 24. Plat. XI. fig. 35-40.

» *pupoides* variet. *marginata*. Williamson 1858. Rec. Foram. of Great. Brit. pag. 62. Plat. V. fig. 126-127.

» *acanthia* Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli part. 2^a pag. 337. Tav. XIII. fig. 35, 36.

Morfologicamente non si può dire che questa specie sia in tutto simile alla *pupoides*, benchè per certi lati vi si approssimi. Ne differisce per avere i bordi di ciascun segmento liberi angolari e marginati, non serrati as-

sieme come nella *pupoides*, ma bensì allontanati alquanto. La combinazione dei segmenti nelle figure (che ho delineate scrupolosamente) è quella della *marginata*, ed i saggi rinvenuti nelle sabbie Vaticane ora presentano un margine crestato, ora dentellato. Williamson si esprime « *is usually* » *cranulate or serrate* » (1) e così mostrano le figure, senza però poter riguardare una come varietà dell'altra, ma bensì come una semplice anomalia di sviluppo. Infatti se la fig. 36 offre un margine dentellato, e la fig. 35 un margine crestato, non per questo cessano di appartenere ambedue alla *B. marginata*, di cui benchè la fig. 35 sia l'ordinario rappresentante, ciò non pertanto mostrano ambedue la medesima configurazione specifica, nè offrono un carattere di varietà, alla quale non sarebbe tanto facile dare un nome, rimanendo più naturale spiegarlo come un'anomalia. Sono di aspetto piuttosto ialino.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale

Fig. 35. 0,^{mm} 40. Ingrandita 80 diametri.

» 36. 0,^{mm} 50. Id. 50 Id.

Scarsamente rappresentata nelle sabbie Vaticane.

BULIMINA Buchiana D'Orbigny Tav. II. fig. 37.

Polymorpha subglobularia? (Pineiformes) Soldani 1789. Testac.
Tom. I. pars. 2^a pag. 119. Tab. CXXX.
fig. t. t?

Bulimina Buchiana D'Orbigny 1846. Foram. foss. de Vienne pag.
186, Tab. XI. fig. 15, 18.

È elegantemente piriforme, acuminata inferiormente; offre le coste ordinatamente equidistanti fra loro, ben marcate disposte verticalmente, e parallele all'asse della conchiglietta. Segmenti non totalmente serrati. Sono di aspetto bianco-lucido.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0,^{mm} 60.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Questa specie assieme con tutte le sue congeneri non è rara. In complesso si può dire che questo genere è alquanto abbondante nelle sabbie Vaticane.

(1) Williamson. Rec. Foram. of Great. Brit. pag. 62, e l'autore Inglese forse riferisce il *serrate* alla *pupoides*!

Genere VIRGULINA D'Orbigny.

VIRGULINA Schreibersü Czjžek. Tav. II. fig. 38, 39.

Virgulina Schreibersü Czjžek. 1847. Beitrag. zur Kenntn der
foss. Foram. des Wiener Beckens. Seit. 11.
Taf. XIII. fig. 18-21.

Polymorphina longissima Costa 1854-56. Paleont. del R. di Na-
poli Part. 2^a Tav. XIII. fig. 22, 23.

» innormalis Ibid. pag. 287. Tab. XIII. fig. 28, 29, 30.

Gli esemplari rinvenuti nelle sabbie Vaticane sono conservatissimi, dei quali la fig. 38 offre un esemplare grande sviluppato tipico, e la fig. 39 un altro meno sviluppato più giovane, ed alquanto più rigonfiato del primo.

La forma di questa specie è allungata, costituita da segmenti leggermente convessi squammiformi, alternantisi regolarmente ai due lati della conchiglietta. La camera terminale maggiore delle altre offre nel lato interno una grande e prolungata apertura, che raggiunge quasi la seconda camera. Setti distinti regolari. Sono di aspetto vitreo bianco-candido, levigati lucidi.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale

Fig. 38. 1,^{mm} 10. Ingrandita 50 diametri.

» 39. 0,^{mm} 60. Id. Id.

Alquanto abbondante nelle sabbie Vaticane.

Genere BOLIVINA D'Orbigny.

BOLIVINA antiqua D'Orbigny Tav.^a II. fig. 40.

Bolivina antiqua D'Orbigny 1846. Foram. de Vienne, pag. 240.
Tab. XIV. fig. 11-13.

Questa specie ha forma compressa allungata, non dilatata, linguiforme alquanto acuminata nella parte inferiore, nè fornita di carena ai bordi, che sono invece un poco rotondati. Camere piccole, pochissimo convesse, alternate ed obliquamente disposte sull'asse della conchiglietta. La camera terminale un poco più convessa è fornita di semplice apertura nel lato interno. È di aspetto vitreo-levigato, di colore bianco-giallognolo.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0^{mm} 53.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane.

BOLIVINA punctata D'Orbigny Tav. II. fig. 41.

Bolivina punctata D'Orbigny 1839. Voya. dans l'Amér. Mérid.
pag. 62. Tab. VIII. fig. 4-7.

» *Catanensis* Seguenza 1862. Prime ricerche int. i Rizop.
foss. etc. pag. 29. Tav. II. fig. 3, 3 a, 3 b.

Il bell'esemplare rinvenuto nelle sabbie Vaticane può dirsi proprio tipico della specie. Ha forma regolarissima lanceolata, bordi acuti non raramente carenati, acuminata alla parte inferiore. La disposizione dei setti, delle camere e dell'apertura è pressochè simile alla precedente specie. Il carattere distintivo di questa specie è quello della punteggiatura ben marcata e disseminata sulla superficie delle concamerazioni, che forma un bellissimo ornamento della conchiglietta. È di aspetto vitreo-lucente semitrasparente, di colore giallognolo.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0^{mm}, 50.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane.

BOLIVINA dilatata Reuss. Tav. II. fig. 42.

Bolivina dilatata Reuss. 1849. Neue Foram. aus den Schich des
österr. Tertiärbec. Seit. 17. Taf. III. fig. 15.

Nella conformazione generale si avvicina alle sue congeneri, ma si distingue per essere alcun poco cuneiforme, più rigonfia e più dilatata alla parte superiore. I margini non carenati, terminano però in angolo acuto. Disposizione dei setti e delle camere meno obliqua. Di aspetto vitreo lucido, di colore giallognolo.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0^{mm}, 50.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Rara nelle sabbie Vaticane.

BOLIVINA *Beyrichii* Reuss. Tav. II. fig. 43, 44, 45.

Bolivina Beyrichii Reuss. 1851. Zeitschr d. deutsch. geol. Gesell-
lich B. 3. seit. 38. Taf. VI. fig. 51.

Sono tutti esemplari appartenenti alla specie, che Reuss descrisse col nome di *B. Beyrichii*, ed offrono delle varietà a motivo della carena più o meno pronunziata. Infatti la fig. 44, benchè sia parzialmente carenata, è la più vicina per forma a quella descritta da Reuss. Dilatata un poco alla parte superiore, termina acuminata inferiormente, ha forma lanceolata. I setti e le camere in doppia serie disposti obbliquamente all'asse, e differisce un poco da quella delineata da Reuss per le camere più ristrette. Le due camere terminali più arcuate e rigonfie, come lo è in genere tutta la conchiglietta.

Le fig. 43, 45 per essere realmente carenate lungo i margini appartengono alla varietà *carinata*. La carena è acutamente frastagliata. I segmenti della figura 45 sono più rigonfi, con setti grandi e diafani, e tanto gli uni che gli altri meno obbliquamente disposti sull'asse; ed è un bell'esemplare della *B. Beyrichi* Reuss var. *carinata*. Le conchigliette sono di aspetto vitreo-lucido, di colore giallognolo. Si distingue per colore bianco-lucido quella della fig. 45.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale.

Fig. 43. 0^{mm}, 50. Ingrandita 50 diametri.

» 44. 0^{mm}, 60. Id. Id.

» 45. 0^{mm}, 60. Id. Id.

La presente specie è rara nelle sabbie Vaticane. Il genere è sufficientemente rappresentato nelle suddette.

Genere PLEUROSOMEELLA Reuss.

PLEUROSOMEELLA alternans Schwager. Tav. II. fig. 46.

Pleurostomella alternans Schwager. Novara. Pal. II.
Seit. 238, Taf. VI. fig. 79-80.

È una delle più eleganti specie della *Pleurostomella*, costituita da un assieme di camere alternanti sull'asse della conchiglietta, rigonfiata alquanto. La camera terminale più grande delle successive è concava nella parte interna; ed alla sua estremità superiore si riscontra un'apertura grande subovale. Ha forma regolare, offre aspetto levigato, colore biancastro.

Grandezza naturale

Nel senso dell'asse verticale 0^{mm}, 40.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

Genere CASSIDULINA D'Orbigny.

Tipo CASSIDULINA laevigata D'Orbigny.

CASSIDULINA laevigata D'Orbigny Tav. II. fig. 47.

Cassidulina laevigata D'Orbigny Tab. méth. Modèles N. 41.

» pulchella D'Orb. 1839. Voyage dans l'Amér. mérid.
pag. 57. Plan. VIII. fig. 1-3.

» laevigata Parker and Jones 1857. Ann. Mag. Nat.
Hist. New. Ser. Vol. XIX. pag. 23. Pl.
11. fig. 17-18.

» » Williamson 1858. Rec. Foram. of. Great.
Brit. pag. 68. Pl. VI. fig. 141-142.

» Sicula Seguenza 1862. Prime ricerche intor. i Rizop.
foss. etc. pag. 27. Tav. I. fig. 7, 7a.

Il Soldani ci ha lasciato nella sua grande opera la fig. del genere *Cassidulina*, che può essere riportata nella specie alla *oblonga*. (1) È questa

(1) *Polymorpha tuberosa et globulifera* di Soldani. Testac. etc. Vol. I. Pars 2.^a pag. 117. Tab. CXXIII. fig. K.

specie rappresentata nelle sabbie Vaticane da individui a differenti età. La conchiglietta si mostra suborbicolare lenticolare e spirale, acutamente carinata ed alquanto inequilaterale. Le camere sono leggermente rigonfiate. Si riscontrano circa otto segmenti curvati da ciascun lato, ed ottusamente crescenti raggiungono l'ombelico coi loro bordi ombellicali (quale ombelico in alcuni individui offre un largo spazio diafano) e terminano alla periferia col loro apposto margine. Ciascuno dei tre o quattro intermedi segmenti per ogni lato è più piccolo; e forma un ristretto triangolo racchiuso fra i due più grandi curvati segmenti. Una lunga e curvata fenditura forma l'orificio settale, che si estende a metà circa del piano settale, che ha origine nella giunzione della precedente convoluzione. Sono di aspetto ialino-vetroso i più belli e giovani individui, ed assumono colore bianco i più adulti, conservando la trasparenza ombellicale.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0^{mm}, 60.

La figura ingrandita 80 diametri.

Piuttosto abbondante nelle sabbie Vaticane.

Genere DISCORBINA Parker et Jones.

Tipo DISCORBINA turbo D'Orbigny.

DISCORBINA rosacea D'Orbigny. Tav. III. fig. 54-55.

Hammoniæ Planorbes Soldani 1780, Saggio orittog. pag. 104.

Tab. III. fig. 24. M. N.

» » Soldani 1789. Testac. ac Zooph. Vol. II.

Append. pag. 140. Tab. III. fig. 24.

m. M. N.

Asterigerina rosacea D'Orbigny 1826. Tabl. mét. Modèl. N° 39.

» planorbis D'Orb. 1846. Foram. de Vienn. pag. 205.

Tab. XI. fig. 1-3.

Rotalina mamilla Williamson. 1858. Rec. Foram of. Great Britan.

pag. 54. Plat. IV. fig. 109-111.

Studiando i piccoli ed alquanto oscuri esemplari di questa specie, i quali in buona parte erano logorati nella superficie, rimasi lungamente perplesso:

e confrontandone il migliore colle figure della *Patellina corrugata* Williamson, mi sembrò potessero riferirsi a questo genere, senza che ne rimanessi peraltro totalmente convinto, per la poca somiglianza che presentava.

Mi decisi consultare il parere del Sig. Brady (col quale mi reputo onorato di essere in corrispondenza scientifica), e spediti a lui gli esemplari ed i disegni mi rispondeva nei termini seguenti: « Che quantunque gli esemplari » fossero oscuri, nè ben tracciate le forme per determinarle, pure non si » poteva dar loro miglior nome della *Discorbina rosacea* D'Orb.; finchè » non aveva terminato lo studio dell'intero genere per la sua grande Mo- » nografia del *Challenger*; e che tornava meglio per ora lasciare le cose in » tal modo » Io mi sento in dovere di ringraziare pubblicamente l'eminente specialista Inglese per questi consigli, e di manifestargli la mia gratitudine.

Tornai a studiare tutti gli esemplari che possedeva, e vidi che realmente corrispondevano alle figure date dal D'Orbigny, in specie a quella data nella Monografia dei *Foraminiferi* del bacino di Vienna.

Delle due figure da me disegnate la fig. 54 rappresenta una giovane conchiglietta, la fig. 55 una più matura più invecchiata. Sono ambedue coniche, maggiormente la più giovane che è levigata un poco vitrea e trasparente, di colore giallastro pallido; mentre la più invecchiata è di aspetto bianco, calcareo, e molto perforata. Ambedue sono concave leggermente nella superficie inferiore. I segmenti sono ristretti disposti a spira. Linee settali arcuate semilunari più tracciate ed apparenti nella giovane, di quello che nell'altra. Orlo periferico terminante ad angolo acuto in specie nella più giovane.

Grandezza naturale

Fig. 54 Nel senso del diametro 0^{mm} 45.

» 55 » » 0^{mm} 38.

Le figure sono ingrandite 100 diametri.

Frequenti nelle sabbie Vaticane.

DISCORBINA globularis. D'Orbigny Tav. III fig. 56.

Rotalina globularis D'Orb. 1826. Tabl. mét. pag. 371. Tab. XIII, fig. 1-4.

» » D'Orb. Modèles. N. 60. 3.^{me} livra.

Rotalina concamerata. *Young Shell*. Williamson 1838. Rec. Foram. of. Great Brit. pag. 53. Plat. IV, fig. 104-105.

Questa specie è costituita da eleganti e delicate conchigliette trocoidi, inegualmente convesse alle due superficie. Le sue concamerazioni sono rigonfie in specie la terminale, e separate da linee settali arcuate e flessuose nel lato spirale verso il bordo periferico della piccola conchiglia, che è come lobato ed ottuso. Apertura settale estesa dall'ombellico al margine periferico. Ombellico ampio sviluppato. Tessitura ialina biancastra delicatissima, graziosamente ispida.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0,^{mm} 60.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane.

Genere PLANORBULINA D'Orbigny.

Tipo PLANORBULINA FARCTA Fichtel et Moll.

PLANORBULINA Haidingerii D'Orbigny, Tav. II, fig. 48.

Rotalina Haidingerii D'Orbigny, 1846 Foram. de Vienne pag. 154, Tab. VIII, fig. 7-9.

Fra le *Planorbulinae* rinvenute al Monte Vaticano, questa di cui ora tengo parola, per i suoi caratteri deve riferirsi alla *P. Haidingerii*. Orbicolare ambiconvessa maggiormente nel lato superiore, ove si offre un ombellico largo quasi diafano, e segmenti arcuati triangolari. I setti distinti raggianti dal centro ombellicale. Nel lato opposto si mostra l'andamento spirale dalle camere, il bordo periferico della conchiglietta termina ad angolo acuto. Apertura lineare lungo il piano settale dell'ultima camera. L'aspetto è vitreo lucido, il colore bianco-giallognolo, la conchiglietta è punteggiata per ogni lato, ed appartiene a giovane esemplare.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0,^{mm} 40.

La figura ingrandita 50 diametri.

Rara nelle sabbie Vaticane.

PLANORBULINA Dutemplei D'Orbigny. Tav. II, fig. 49. Tav. III, fig. 50-51.

- Rotalina Dutemplei* D'Orbigny 1846. Foram. de Vienne pag. 157. Tab. VIII. fig. 19. 21.
 » » Costa. 1854-56. Paleont. del R. di Napoli par. 2.^a pag. 238. Tav. XXII. fig. 19. A, B, C.

È questa una specie ben rappresentata da esemplari a diverso grado di sviluppo. La fig.^a 49 è stata ritratta da una conchiglietta molto conservata. È orbicolare non egualmente convessa in ambedue i lati, di forma regolare, costituita nel lato superiore da segmenti convessi. Linee settali convergenti ad angolo al centro ombellicale, dolcemente flessuose verso il bordo periferico che è acuto e carenato. Il lato opposto un poco meno convesso offre l'andamento spirale delle camere, linee settali distinte arcuate. L'ultima camera è più rotondata delle altre, con una fessura lineare parallela al piano settale. Tutta la conchiglietta è di aspetto vitreo-lucido, di colore giallognolo punteggiata, e di tessitura robusta. La fig. 50 rappresenta un grande sviluppato ed invecchiato esemplare, offre conformazione alquanto irregolare per essere ellissoide. Maggiormente punteggiato degli altri, incavatura profonda ombellicale nella parte più convessa. Manca per rottura l'ultima camera, medesimo aspetto e colore. La fig. 51 appartiene ad altro esemplare notevole per ampio spazio ombellicale, vitreo, levigato, in specie dalla parte meno convessa, è punteggiato ed irregolare un poco mostruoso, è forse un giovane individuo, ha rotta l'ultima camera. Lo stesso aspetto, colore meno giallo. In complesso può dirsi che sono tutte forme varianti fra loro, ma appartenenti alla medesima specie, di sviluppo più o meno regolare a differente età.

Grandezza naturale nel senso del diametro.

- Fig. 49. 0,^{mm} 45 ingrandita 50 diametri.
 » 50. 0,^{mm} 68 » Idem.
 » 51. 0,^{mm} 45 » Idem.

Questa specie abbonda nelle sabbie Vaticane. Gli esemplari sono più o meno conservati.

PLANORBULINA Ungeriana D'Orbigny Tav. III. fig. 53.

- Hammoniae univolutae* Soldani 1780. Saggio orittog. pag. 103. Tab. III, fig. 22 : H I. ?
 » » Soldani 1789. Testac. ac. Zooph. Vol. II. App. pag. 139. Tab. III, fig. 22. h. H. I. ?

- Rotalia (Turbinulina) Siennensis D'Orbigny. 1826. *Annal. Scienc. Nat.* pag. 275. N.° 50.
» Ungeriana D'Orb. 1846. *Foram. de Vienne* pag. 157. *Tab. VIII, fig. 16-18.*

Ho figurata questa specie da un esemplare conservatissimo molto sviluppato, e più turgido di quello descritto dal D'Orbigny. (*Foram. de Vien.*) È ampiamente ombellicato molto convesso nella parte superiore, nella quale sono apparenti di più i segmenti alquanto ristretti. Linee settali raggianti dall'ombellico ed incurvate verso il bordo periferico della conchiglietta. Nella parte inferiore quasi piana si mostrano le medesime apparenze di segmenti, e dei setti meno arcuati. L'ultima camera più rigonfia porta nel lato interno un'apertura allungata falciforme. I bordi sono rotondati, l'intera conchiglietta punteggiata.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0,^{mm} 86.

In quello della spessezza 0,^{mm} 45.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Rara nelle sabbie Vaticane.

PLANORBULINA rotula D'Orbigny. *Tav. III, fig. 52.*

Hammoniae foliaceae Soldani 1880. *Saggio orittog.* pag. 104. *Tab. III, fig. 25. O. P.*

» » Soldani 1789 *Testac. ac Zooph. Vol. II.* *Appen. pag. 140. Tab. III fig. 25. o. O. P.*

» subrotundae *Ibid. Vol. I, Par. I, pag. 61, Tab. L. fig. e. e.*

Planulina Ariminensis. D'Orbigny 1826. *Ann. des Scienc. Nat.* pag. 280. N. 1.

Anomalina rotula D'Orb. 1846. *Foram. de Vienne* pag. 172. *Tab. X. fig. 10, 12.*

Elegantissima nella sua forma, questa specie si offre molto depressa. È alquanto concava dalla parte dove l'ombellico è spazioso, e leggermente convessa nel lato opposto, punteggiata. Camere ristrette spirali. Setti

obliquamente disposti, arcuati, flessuosi sul bordo della conchiglietta che è assottigliato non carenato. Di aspetto lucido, giallognolo.

Grandezza naturale.

Nel senso del diametro 0,^{mm} 50.

La figura ingrandita 80 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane.

Genere TRUNCATULINA. D'Orbigny.

TRUNCATULINA lobatula Walker Tav. III, fig. 57.

Nautilus spiralis lobatus Walker 1874. pag. 20. Tab. III, fig. 71.

Hammoniae tuberculatae Soldani 1789. Testac. ac Zoophit.

Vol. I. Pars. I, pag. 57-58. Tab. XLV
fig. ii, K. K. l. l. m. m.

Truncatulina tuberculata D'Orbigny 1826. Annal. des Scien.
Nat. pag. 279. N. 1.

» *lobata* D'Orb. 1839. Foram. des Canaries, pag.
134. Tab. II, fig. 22-24.

» *lobatula* D'Orb. 1846. Foram. de Vienne. pag.
168. Tab. IX, fig. 18-23.

» » *Costa* 1854-56. Paleont. del R. di Napoli
Part. 2^a pag. 253. Tav. XX fig. 12. A. B. C.

La poca regolarità, e variabilità di questa conchiglietta, abbenchè sia suborbicolare, non la rende egualmente convessa alle due superficie, ma solamente nella parte superiore, dove i segmenti sono convessi, lobati; nel lato opposto è più pronunciato l'andamento spirale di essa. Bordo periferico angolare acuto. Camera terminale più grande e rigonfia delle altre. Linee settali distinte convergenti ad angolo acuto in una specie d'infossatura ombelicale posta nella superficie superiore. Apertura lineare prolungata sul piano settale dell'ultima camera. Tutta la conchiglietta è graziosamente punteggiata, di aspetto bianco-lucido.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0,^{mm} 53.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Frequente nelle sabbie Vaticane.

Genere PULVINULINA Parker et Jones.

Tipo PULVINULINA repanda Fichtel et Moll.

PULVINULINA repanda Tav. III, fig. 61.

Hammoniae subconicae Soldani 1789. Testac. ac Zooph. Vol. I,
Pars. I, pag. 56, Tab. LVI. fig. Y. Z.

Nautilus repandus Fichtel et Moll. 1863. Testac. micros.
pag. 35-36. Tab. 3 fig. a. b. c. d.

Rosalina mediterraneensis D'Orbigny 1826. Annal. des Scien.
Nat. pag. 271. N. 2.

Rotalina Boueana D'Orb. 1846. Foram. de Vienne pag. 152.
Tab. VII. fig. 25-27.

» concamerata Williamson. (*Matured shell.*) 1858.
Rec. Foram. of Great. Brit. pag. 52.
Plat. IV. fig. 104-105.

È orbicolare alcun poco depressa quasi piana dal lato spirale delle camere, più convessa con leggera depressione ombellicale nell'opposto lato. Linee settali arcuate larghe eguali, in forma come di costole salienti, che protratte lungo il margine periferico di ciascun segmento formano una specie di ottusa carena, estesa a tutto il bordo periferico. Nel lato opposto le linee settali divergono da un irregolare ombellico, da cui ha origine l'apertura settale estesa sino al margine carenato. Fortemente punteggiata, di tessitura opaca, di colore bianco.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0^{mm}, 40.

La figura ingrandita 50 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane.

PULVINULINA auricula Fichtel et Moll. Tav. III, fig. 58.

Hammoniae subconicae Soldani 1789, Testac. ac Zooph. Vol. I.
Pars. I. pag. 56, Tab. XXXVIII fig. H.

Nautilus auricula Fichtel et Moll. 1863. Testac. microscop.
pag. 108-110. Tab. 20 fig. a. f.

- Rotalia Brongniartii* D'Orbigny 1826. *Annal des Scien. Nat.*
pag. 273, N. 27.
» » D'Orbigny 1846. *Foram. de Vienne.*
pag. 138. Tab. VIII fig. 22-24.
Rotalina scaphoidea Beuss 1849. *Neue. Foram. aus den Schichten des österr. Tertiärbeckens seit.*
s. Taf. II fig. 3.
» *oblonga*. Williamson. 1858. *Rec. Foram. of Great.*
Brit. pag. 51, Plat. IV fig. 98-100:

Conchiglietta inequilaterale, risultante di convoluzioni di camere visibili in ambedue i lati, che crescono rapidamente in lunghezza a misura che si approssimano all'ultima, che supera tutte le altre in ampiezza. Segmenti arcuati. Linee settali divergenti da una depressione ombellicale molto pronunciata in uno dei lati. L'orificio settale stretto situato al bordo ombellicale dell'ultima camera. Il bordo periferico angolare carenato in specie all'ultime concamerazioni. È da notarsi in questo esemplare, che nel lato ove si offre la depressione ombellicale sorge come un rigonfiamento tubulare, che termina in un'apertura ovale presso il bordo carenato come mostra la figura. Tessitura semi-ialina, levigata, colore bianco giallognolo.

Grandezza naturale

Nel senso del maggior diametro 0^{mm} 70

La figura è ingrandita 50 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane.

PULVINULINA Canariensis D'Orbigny *Tav. III. fig. 59-60,*

Rotalina Canariensis. D'Orbigny 1829 *Hist. Nat. des Canaries. Foram.* p. 116. Tab. I. fig. 34-36.

Appartiene questa specie rinvenuta nel Monte Vaticano ai *Foraminiferi* pelagici. Ha forma piuttosto piccola ma elegante, inegualmente convessa nelle due superficie, e costituita da segmenti rigonfiati, lobati, e terminanti al margine periferico ottusamente. Dal lato più piano della conchiglietta si offre un bello e regolare andamento spirale. Linee settali convergenti ad angolo nel lato più convesso in una specie di depressione om-

bellicale, arcuate dall'altro, e flessuose verso il bordo periferico. Apertura lineare prolungata nella direzione del piano settale. Sono di colore giallo ocraceo. Si distinguono dalla figura data dal Naturalista Francese per non avere le camere limbate: La fig. 59 rappresenta un individuo a segmenti più sviluppati, e globosi, mentre la fig. 60 ne mostra un altro a segmenti più prolungati meno globosi, più punteggiato, e rotto in prossimità dell'apertura settale. Benchè offrano queste leggere differenze, spettano ambedue alla specie descritta.

Grandezza naturale nel senso del diametro.

Fig. 59, 0^{mm}, 35. Ingrandita 80 diametri
» 60, 0^{mm}, 40. » 60 »

Non rara nelle sabbie Vaticane.

Genere ROTALIA Lamarck

Tipo ROTALIA Beccarii Linnaei.

- ROTALIA Beccarii Linnaei. Tav. III, fig. 62 Tav. IV fig. 63-66.
Cornu Hammonis Plancus 1739. De conchis minus notis Tab. I,
fig. I. A. B. C.
Ammonia Gualtieri 1742. Index. Testar. conchyl. Tab. IXX
fig. H. I. H.
Nautilus Beccarii Linnaeus. 1767. System. Natur. 12. edit. pag. 1162.
» spiralis umbilicatus Walker. 1784 pag. 18. fig. 63.
Hammoniae Beccarii vulgatissimae. Soldani 1780. Saggio orittog.
pag. 102-103. Tab. II. fig. D. E. F. G.
» conico-tübercolatae. Soldani 1788. Testac. ac Zooph.
Vol. I. pag. 56 Tab. XXXV. fig. R?
» globoso-rotundatae. Soldani ibid. Vol. II. Append.
pag. 139. Tab. II. fig. fig. 21. F. G.
Rotalia (Turbinulina) Italica D'Orbigny 1821. Annal. des Scienc.
Nat. pag. 275 N. 43.
Discorbis pulchellus Macgillivray. 1842. Moll. Anim. Aber. pag. 318.
Rotalina Beccarii Williamson. 1858. Rec. Foram. of Great. Brit.
pag. 48-50. Plat. IV, fig. 90. 92.

Giovanni Bianchi da Rimini ci descrisse e delineò nel 1739 questa specie sotto il nome di *Cornu Hammonis*, che fu otto anni prima di lui rinvenuta nelle arene gialle di Felsina dal distintissimo medico Giacomo Bartolomeo Beccari. In una memoria pubblicò le sue ricerche (1) che Ferdinando Basso confermò nel suo scritto « *De quibusdam exiguis madreporis agri Bononiensis* (2). Tre anni dopo Nicola Gualtieri medico collegiale in Firenze nel suo » *Index testarum, conchyliorum, etc. Florentiae 1742.* oltre le figure egregiamente disegnate, ci dette la sezione della medesima alla fig. I, e tracciò il primo passo importante per lo studio delle interne forme della piccola conchiglia. Ed ecco aperta la via da Gualtieri in Italia (per quanto io sappia) all'esame delle differenze strutturali, sulle quali dai moderni venne fondato il carattere differenziale fra i diversi tipi dei *Foraminiferi*. Giova riportare le stesse sue parole. « Fig. H. *Ammonia minima, et proportionata unita, etc.* Fig. I. *Ejusdem interna structura, in qua quadraginta circiter thalami apparent cum suo siphunculo R versus internam partem posito, etc.* » Da ciò si vede chiaro come in Italia fossero stati bene iniziati questi studi, che seguiti poi con tanta accuratezza da Soldani, non ebbero dopo di lui per circa mezzo secolo altri seguaci in Italia.

La piccola conchiglia è trocoide convessa alla parte superiore, più piatta inferiormente, composta da più convoluzioni gradatamente crescenti, delle quali la periferica è costituita da nove a dodici, ed anche più convessi segmenti, separati da depresse linee settali convergenti a guisa di scanalature ad angolo acuto nel margine ombellicale della superficie inferiore, resa alquanto irregolare da incrostazioni calcari, particolarmente nel centro ombellicale. Alla superficie superiore i segmenti sono più depressi, specialmente nella convoluzione centrale con linee settali ben marcate. Il margine periferico della conchiglietta come lobulato. Ombellico approfondato per lo più nella superficie inferiore. Piano settale obliquamente piriforme; apertura settale in prossimità della precedente convoluzione, piccola, posta in basso del margine periferico. Tessitura semi-ialina cosparsa di minutissimi forami, colore bianco-giallastro.

Anche questa specie offre delle variazioni morfologiche, ma tutte riferibili al tipo da cui discendono. Ho riprodotte le figure di queste varia-

(1) Beccarius. De arena quadam Bononiensi 1731.

(2) Terrigi. I Rizopodi fossili, etc. 1876. Bollet. della Soc. Geogr. Ital. Vol. XII. Fas. 10—12. pag. 667.

zioni per i relativi confronti. Lo stesso D'Orbigny nei suoi Modèles N.° 74, 75. prese per illustrazione di questa specie due individui estremi, in luogo di un esemplare di mezzo con caratteri generali bene sviluppati. Il suo Modèl N.° 74 rappresenta un tenue membro della specie con poca spessezza della conchiglietta, e granulazione della superficie inferiore, e lo dette come tipo della *R. Beccarii*. La forma di maggior spessore, di tessitura più robusta, più granulata, e con umbone più deciso la chiamò *R. corallinarum*. Un'altra forma più piatta, più complanata, communissima nell'Adriatico, e che ritrasse da una figura di Soldani la chiamò *R. ammoniformis*.

Ora per le forme rinvenute nel M. Vaticano la fig.^a 62 rappresenta la tipica *R. Beccarii*. Le fig.^{re} 63, 64. differiscono dalla prima per essere più piatte nella faccia superiore, e si avvicinano alla forma della *R. ammoniformis*. L'aver poi un ombellico, ed una camera centrale più o meno spaziosa, ciò è referibile ad anomalia di sviluppo. Le fig. 65, 66 rappresentano la prima un giovane e delicato individuo, elegante per le sue camere vescicolari, per la sua regolare spira, e più prossima alla tipica *R. Beccarii*. La seconda appartiene ad un mostruoso e mal sviluppato individuo.

Grandezza naturale nel senso del diametro.

| | | | | |
|----------|----------------------|------------|----|----------|
| Fig. 62. | 1, ^{mm} 50. | Ingrandita | 50 | diametri |
| » 63. | 0, ^{mm} 80. | » | » | id. |
| » 64. | 0, ^{mm} 80. | » | » | id. |
| » 65. | 0, ^{mm} 40. | » | » | id. |
| » 66. | 0, ^{mm} 40. | » | » | id. |

Molto commune nelle sabbie Vaticane.

ROTALIA *Beccarii* Linnaei. Varietas inflata Seguenza. Tav. IV, fig. 67.

Rosalina inflata Seguenza. 1862. Prime ricerche intorno ai Rizopodi fossili etc. di Catania pag. 22. Tav. I. fig. 6.
6a. 6b. 6c.

Questa forma, benchè rotondata e così rigonfiata, a me sembra che non si discosti per i caratteri specifici della *R. Beccarii*, per la ragione che il suo rigonfiamento non costituisce da se solo un vero carattere differenziale, ma bensì quello di una varietà. Per la sua conformazione è riferibile a quella descritta e figurata dal Prof. Seguenza come specie, e molto affine come

dice lo stesso Seguenza alla *R. Amaliae*, e *R. radiata* del Costa (1). A me sembra siano la stessa varietà, di sviluppo alquanto mostruoso. La conchiglietta è orbicolare ambiconvessa levigata nella superficie superiore, scabra con incrostazioni nell' inferiore, più numerose e grossolane nella incavatura ombellicale. Apertura piccola posta in vicinanza della precedente convoluzione, nel mezzo di un piano arcuato dell'ultima camera. È di colore giallo-ocraceo, di tessitura semi-ialina.

Grandezza naturale

Nel senso del maggior diametro 0. 54.

In quello della spessezza 0. 33.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Rara nelle sabbie Vaticane.

RODALIA Soldanii D'Orbigny Tav. IV, fig. 68.

Nautilus. Soldani 1780. Saggio oritt. pag. 100. Tab. VII, fig. XX. YY.

» Melo spiralis. Soldani 1789. Testac. ac Zooph. Vol. I.
pag. 59. Tab. XLVI. fig. rr. ss.

» » Idem. Ibid. Tom. II. App. Tab. VII, fig.
XX. YY.

Gyroidina Soldanii D'Orbigny. 1826. Annal. des Scien. Natur.
pag. 278. N.° 5.

Rotalina Soldanii D'Orb. 1846. Foram. de Vienne, pag. 155. Tab.
VIII. fig. 10. 12.

» » Costa 1854-56. Paleon. del R. di Napoli. Parte
II. pag. 238.

» » Seguenza. 1862. Prime ricerche intor. ai Rizop.
foss. di Catania pag. 48.

Ha forme regolari, ed offre lievi anomalie di sviluppo. Più convessa da un lato con ampio ed incavato ombelico, quasi piana dall'altro, ove appare l'andamento spirale delle camere, ed i loro setti, che convergono ad angolo acuto nel bordo ombellicale del lato convesso. È bianca, levigata nè si scorge abbia sofferto dalla lunga fossilizzazione.

(1) Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli. Part. II. pag. 258-59 Tav. XXI fig. 12. A. B. C. fig. 13 A. B. C.

Grandezza naturale.

Nel senso del diametro 0,^{mm} 50.

In quello della spessorezza 0,^{mm} 20.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Meno commune della *R. Beccarii* è rappresentata da pochi esemplari.

Genere SIPHONINA Reuss.

SIPHONINA fimbriata Reuss. Tav. IV. fig. 69.

Rotalina reticulata Czjžek 1847. Beitrag zur Kennt. der foss. Foram. des Wiener Beckens. seit. 9-10. Taf. XIII. fig. 7-9.

Siphonina fimbriata Reuss 1849. Neue. Foram. aus den Schich. des öster. Tertiär beckens. seit. 8. Taf. II. fig. 6.

» » Costa, 1854-56. Paleont. del R. di Napoli. pag. 227. Tav. XXVII, fig. 22. A. B. C.

» » Id. 1855. Foram. foss. della marna blù del Vaticano. pag. 10-11.

Il Prof. Costa nella sua Paleontologia del R. di Napoli, e nella piccola Memoria dei *Foraminiferi* fossili della marna Vaticana, dice di avere per la prima volta discoperta la *Siphonina* nella detta marna, ed in quella di Notaresco, ne dà la descrizione, e solo riprodusse la figura nella sua Paleontologia.

Il Czjžek fu il primo a descriverla col nome di *Rotalina reticulata*. In seguito venna tolta da Reuss dal gruppo delle *Rotalinae*, ed avuto riguardo al suo carattere speciale che la distingueva dalle suddette, cioè per la sua apertura « *in siphunculum depressum producta* » come esso si esprime, ne formò il genere *Siphonina*.

Questa rinvenuta nelle sabbie Vaticane, abbenchè un poco avariata dalla fossilizzazione, è perfettamente simile alla forma descritta dai suddetti autori. È subcircolare, ambiconvessa, formata da spirali concamerazioni, frangiate e carenate al bordo periferico; di cui l'ultima più rigonfia delle altre termina graziosamente in forma d'imbuto con sottile labbro. Le linee settali più marcate da un lato, che dall'altro. È bianca, opaca alquanto logorata del lato in cui i segmenti sono più frangiati.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0^{mm}, 55

La figura è ingrandita 60 diametri.

Piuttosto rara nelle sabbie Vaticane.

Genere TINOPORUS Montfort.

Tipo TINOPORUS vesicularis Parker et Jones.

TINOPORUS lucidus Brady Tav. IV. fig. 70.

Tinoporus lucidus Brady. In Wright. 1877. Rec. Foram. of.
Down and Antrim. pag. 105. Pl. IV. fig. 4. 5.

Si rinviene molto frequentemente in frammenti aderenti spesso a gambi di *Polizoi* negli antichi depositi, e vivente nelle acque del fondo dei mari attuali. È costituita questa specie da concamerazioni disposte senza ordine spirale, vessicolari irregolari, cosparse nei loro esterni segmenti da molti pori, o fori. Ha un aspetto lucente, levigato nella superficie superiore, scabro nella inferiore.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0, ^{mm} 40.

La figura è ingrandita 80 diametri.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

3^a FAMIGLIA NUMMULINIDI

Genere POLYSTOMELLA Lamarck.

Tipo POLYSTOMELLA crispa Linnaei.

POLYSTOMELLA crispa Linnaei Tav. IV. fig. 71-72.

Cornu Hammonis orbiculatum. Plancus 1739. De Conchis
minus notis. Cap. III. pag. 10. Tab. I.
fig. D. E. F.

Nautilus minimus striatus Gualtieri. 1742 Index Test.
Conchy Tab. 19, fig. A. D.

» » Ginnani 1757. Mare Adriatico. Tab. XIV
fig. 112.

- Cornu Hammonis orbiculatum*. Plancus 1760. Edit. Romae
pag. 10. Tab. I. fig. 1.
Ledermüller 1764. Micros. Tab. VIII. Fig. 6.
- Nautilus crispus*. Linnaeus. 1767. Syst. Nat. edit. 12^a
pag. 1162. Sp. 265.
Martini 1769. Conch. cab. 3. pag. 248. Tab.
XX. fig. 172-173.
- Nautilus striati vulgatissimi subflavii Soldani* 1780. Saggio
oritt. pag. 100 Tab. II. fig. 17 Y? Z.
- Nautilus spiralis geniculis crenatis*. Valker 1784. Test. Min.
Rar. pag. 18. Tab. III, fig. 65.
- » *crispus*. Adams. 1787. Micros. pag. 640. Tab. XIV. fig. 30.
- » » Gmelin 1789 Syst. Nat. pag. 3370, N. 3.
- » *striatus communis*. Soldani. 1789. Testac. Tom. I.
pag. 54. Tab. XXXIV fig. G. H. I.
- » *crispus*. Fichtel et Moll. 1803. pag. 40. Tab. 4.
fig. d. e. f. Tab. 5 fig. a. b.
- » » Montagu 1803. Test. Brit. pag. 187. Suppl.
1808. Tab XVIII fig. 5.
- Thameon rigatus*. Montfort. 1808 pag. 202. genre 51.
- Polystomella crispa*. Lamarck 1822. Anim. sans. verteb. VII.
pag. 625.
- Vorticialis crispa*. Blainville 1825. Malac. pag. 375.
- Polystomella crispa*. D'Orbigny 1826 Tableau etc. pag.
117. N. 1.
- » » Risso 1826. Eur. Mer. Tom. IV.
pag. 20 N. 47.
- » » Deshayes 1832. Ency. méthod. pag. 808.
Tab. III N^o 1.
- » » Poitiez et Michaud. 1838. Gal. des
Moll. Tom. I. pag. 35.
- » » Williamson 1838. Trans. Micros. Soc.
Lond. Vol. II, pag. 159.
- » » Michelotti 1841. Saggio Stor. pag.
35. N. 1.
- » » Brown 1843. Foss. Conch. pag. 22.
Pl. 2. Fig. 15.

- » » D'Orbigny. 1846. Foram. de Vienne pag. 125 Tab. VI, fig. 9-14.
- » » Michelotti 1847. Foss. miocen. pag. 18.
- » » Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli par. 2^a pag. 215. Tav. XIV fig. 11.
- » salentina Id. pag. 222. Tav. XIX fig. 12.
- » spinulosa Id. Ibid. fig. 17.
- » striolata Id. Ibid. fig. 15, 18.
- » crispa. Williamson 1858. Rec. Foram. of Great. Brit. pag. 40. Pl. III. fig. 78-80.
- » » Seguenza 1862. Prime ricer. int. ai Rizop. Foss. delle arg. pleistoce. di Catania pag. 16.

È costituita questa specie da una conchiglietta equilaterale lenticolare spirale, e molto finamente forata. I segmenti esterni più o meno numerosi sono ristretti, arcuati, flessuosi, ed anteriormente coi loro bordi prominenti piani formano una più o meno rilevata linea settale. La parte centrale di essi ed il bordo posteriore più depresso, è traversato da alternati e numerosi rilievi ed incavature più pronunziate presso la loro riunione con l'antecedente segmento. Orifici settali numerosi disposti in una linea, che scorre vicino alla superficie dell'antecedente convoluzione; e così formano due serie laterali terminanti ad angolo acuto sul bordo periferico, che per lo più è sottile ed angolare-ottuso, e qualche volta acutamente carenato. Ombelico variabile in grandezza ed aspetto, spesso piano, oppure leggermente depresso, cogli orifici dei profondi canali verticali.

Le figure da me disegnate rappresentano degli esemplari a differente età. La fig. 71 dimostra una 'adulta *Polystomella* di forma regolare e tipica. La fig.^a 72, altra più giovane e delicata. Generalmente sono di colore biancastro levigate, altre più o meno giallognole.

Grandezza naturale.

Fig. 71. Nel senso del diametro 0,^{mm} 80.

In quello della spessorezza 0,^{mm} 40.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Fig. 72. Nel senso del diametro 0,^{mm} 40

La figura è ingrandita 80 diametri.

Alcuni esemplari sorpassano un millimetro in grandezza, ma sono alterati nella superficie. È una specie piuttosto abbondante nelle sabbie Vaticane.

- POLYSTOMELLA striato-punctata. Fichtel, et Moll. Tav. IV fig. 73. 74.
Nautili striati vulgatissimi subflavii Soldani 1780. Saggio orittog. pag. 100 Tab. II. fig. 17. Y.
Nautilus spiralis umbilicatus geniculis sulcatis Walker 1784. Test. Min. rar. pag. 19. Tab. III. fig. 69.
Nautili striati Soldani 1789 Testac. Vol. I. Par. I. pag. 54. Tab. XXXIV. fig. e. e.
Nautilus striato-punctatus. Fichtel et Moll. 1803. Testac. micros. pag. 61. Tab. 9. fig. h. i. k.
» umbilicatus Montagu. 1803 Test. Brit. pag. 191. 1808. Suppl. pag. 78, Tab. XVIII fig. 1.
Robulina sulcata d'Orbigny. 1826. Annal. Scien. Nat. pag. 209. N. 10.
Nautilus umbilicatus Fleming. 1828. Brit. Anim. pag. 228.
Polystomella Poeyana? D'Orbigny 1839 Foram. de Cuba. pag. 55 Tab. VI Fig. 23-26.
» umbilicatula Macgillivray 1843. Moll. Aberd. pag. 317.
» nautilina. Ibid. pag. 317.
» » Thorpe. 1844 Brit. Mar. Conch. pag. 247.
» exoleta. Costa 1854-56. Paleont del R. di Napoli. Par. 2^a Tav. XIX fig. 10 A. B.
» equivoca Ibid. pag. 225 Tav. XIX fig. 11. A. B.
» gibba. n. sp. Schultze 1854. Uber den Org. der Polythal. Taf. VI fig. 1-4.
» (Geoponus Ehrb.) stella borealis. Ibid. Taf. VI fig. 5-6.
» venusta. Ibid. Taf. VI fig. 7-9.
» umbilicatula Williamson 1854 Rec. Foram. of Great Brit. pag. 42. Pl. III fig. 81. 82.
» » var. incerta Ibid. pag. 44. Pl. III. fig. 82 a.

La presente specie è costituita da una conchiglietta poco compressa lateralmente, orbicolare, di tessitura ialina lucente, più rimarchevole sui segmenti, che nelle linee settali. Segmenti varianti in numero, convessi, e raramente depressi, accidentalmente flessuosi, piani anteriormente, con alternati rilievi e depressioni posteriormente. Margine periferico più o meno lobulato. Linee settali depresse, fori settali numerosi, disposti in ordine arcuato addossati alla precedente convoluzione. Ombelico raramente depresso e forato.

Le figure rappresentano due esemplari, i quali offrono lievi differenze fra loro, ma non tali a mio credere per non farli appartenere alla stessa specie. In vero se la fig. 73 rappresenta una conchiglietta più rigonfiata con aperture settali più pronunziate, e la fig^a 74 altra più compressa colle stesse aperture più minute, e con segmenti più tumidi, tuttocì si deve a quelle variazioni morfologiche, tanto comuni in questi minimi organismi.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro.

Fig. 73. 0,^{mm} 25. Ingrandita 60 diametri

Fig. 74. 0,^{mm} 56. Id. 50 »

Rara nelle sabbie Vaticane.

Genere NONIONINA D'Orbigny.

NONIONINA *asterizans*. Fichtel et Moll. Tav. IV fig. 78.

Nautilus lenticula? Soldani 1789. Testac. Tom. I Pars. I.
pag. 66. Tab. LX fig. B?

» *asterizans*. Fichtel et Moll 1803. Testac. micros.
pag. 37. Tab. 3. fig. e. f. g. h.

Nonionina attenuata Costa 1834-56 Paleont. del R. di Napoli
Part. 2^a pag. 206. Tav. XVII fig. 10. A. B.

» *nautiloidea*? Ibid. Tab. XX fig. 1. A. B.

La conchiglietta è suborbicolare alquanto compressa. Segmenti varianti in numero, un poco tumidetti, decrescenti in grossezza. Linee settali incavate arcuate, e flessuose sul bordo periferico, che ordinariamente è acuto, spesso carenato. Ombelico infossato, munito spesso di protuberanze lanceolate e raggianti circolarmente dall'ombelico, dal quale carattere Fichtel e Moll trassero il nome della specie. Orificio posto nel piano settale ampio arcuato, di fronte all'antecedente convoluzione. È di tessitura delicata semi-ialina, levigata, di colore bianco-giallastro.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0,^{mm} 50.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane.

NONIONINA depressula Walker et Jacob. Tav. IV fig. 77.

Nautilus crassus utrinque umbilicatus geniculis lineatis. Walker 1784 Test. min. rar. pag. 20. fig. 70.

Nautilites? Soldani. 1789. Testac. Tom. I Par. I. pag. 66. Tab. LX fig. A?

Nautilus crassulus Montagu 1803. Test. Brit. pag. 191. 1808 Suppl. pag. 79 Tab. XVIII fig. 2.

Nonionina crassula D'Orbigny 1826 Tabl. Méth. pag. 294.

Polystomella depressula Macgillivray 1843. Moll. Anim. Aberd pag. 241.

Nonionina punctatula Costa 1854-56. Paleont. del R. di Napoli Par. 2^a Tav. XIX fig. A. B.

» *umbilicatula.* Williamson. 1858. Rec. Foram. of Great. Brit. pag. 33 Pl. III. fig. 70. 71.

È di forma compressa a segmenti rigonfiati, non estesi col loro bordo ombellicale acuto al centro della regione ombellicale, e che in ciascun lato della conchiglietta lasciano una piccola depressione ombellicale. Margine periferico spesso rotondato lobulato. Linee settali depresse di frequente sottilmente scavate vicino all'ombelico, mostrando così una linea oscura orlata. Orificio settale trasversalmente oblungo presso la periferia della precedente convoluzione. Tessitura sub-ialina, traslucida, delicatamente ispida, colore biancastro.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro 0^{mm} 40.

La figura è ingrandita 50 diametri.

Non rara nelle sabbie Vaticane.

NONIONINA communis D'Orbigny Tav. IV. fig. 75, 76.

Hammoniae subrotundae? Soldani 1789. Testac. Tom. I. Par. I. pag. 61. Tab. XLIX fig. X?

Nonionina communis D'Orbigny 1826 Ann. Scien. Nat. Vol. VII pag. 294. N° 20.

» » D'Orb. 1846 Foram. de Vienne pag. 106. Tab. V. fig. 7-9.

La conchiglietta offre una forma quasi ovale, ma allungata e compressa. Segmenti piani ristretti, che raggiungono il centro ombellicale formato da

leggerissima depressione. Linee settali raggianti dall'ombelico, non arcuate, nè flessuose, ma pressochè rette, che raggiungono il bordo periferico ottusamente angoloso; eccettuata l'estremità superiore dell'ultima concamerazione che è più acuta. Apertura settale semilunare dicontra alla precedente convoluzione. La conchiglietta è levigata, lucida, biancastra.

Dei due esemplari disegnati nella tavola V. la fig. 75 ne rappresenta uno rotto di sviluppo irregolare, alquanto mostruoso, e forse invecchiato; la fig. 76 altro più giovane di forma più regolare.

Grandezza naturale

Nel senso del diametro

Fig. 75. 0,^{mm} 55 Ingrandita 80 diametri

» 76. 0,^{mm} 45 Id. Id.

Rarissima nelle sabbie Vaticane.

Ho descritto ogni cosa che fu rinvenuta nelle sabbie Vaticane. Ho procurato, per quanto dipendeva da me, di non trascurare lo studio delle singole forme, e di istituire i confronti colle figure tipiche dei migliori autori.

Comprendo che è un lavoro povero, elaborato per sola buona volontà di offrire un debole contributo alla scienza, e mancante di quella vera impronta scientifica, che solo può fare una mente consunata allo studio degli esseri microscopici, e corredata di un grande patrimonio scientifico, perchè possa partorire un lavoro serio e perfetto, per essere apprezzato.

Ho fatto quanto ho potuto, nè poteva al certo sperare di più dalle mie debole forze intellettuali; per conseguenza questo mio lavoro agli occhi dei veri scienziati presenterà ammende da fare, e pur troppo degli errori da correggere. Mi lusingo che venga compatito in ciò, ed in particolare se abbia errato nella diagnosi delle specie; per la quale benchè abbia molto meditato, ciò non pertanto un valore dato ad alcuni caratteri, ha potuto farmi deviare dalla retta strada.

Quando più maturi studi, e prolungata esperienza mi avrà reso più familiare questo studio; è ben naturale che allora con occhio più esercitato vedrò i miei errori, nè sarò restio a correggerli, come sarò gratissimo a tutti coloro, che gentilmente mi indicheranno le ammende da fare.

Non è certamente nuovo alla scienza quanto ho descritto e figurato. Mi è sembrato però non indifferente riprodurre queste forme locali non solo per i confronti con quelle delle altre località, ma perchè come già mi sono espresso di sopra, altri più competente di me, possa da tali confronti istituire deduzioni più utili delle mie per la scienza.

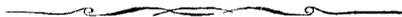


TAVOLA I.

SEZ. A.

- a. Marne inferiori. Mioceniche.
- b. Marne superiori. { Plioceniche.
- c. Sabbie gialle.
- d. Breccie ciottoli. Diluviali.
- e. Tufi vulcanici. Glaciali.

SEZ. B.

- a. Argille arenose. Plioceniche.
- b. Argille torbose
- c. Argille grigio-turchine } Lacustri Quaternarie.
- d. Fina sabbia con tripoli intercalato. } Alluvio-
- e. Argille calcari giallastre. } nali.
- f. Tufo terroso } Laziali per ragione di epoca e
- g. Tufo granulare } del posto nella scala.

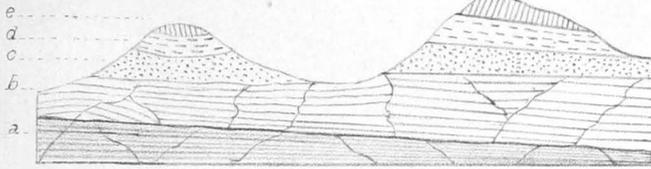
| | | | |
|------|--|------|-----|
| Fig. | 1. Miliolina agglutinans D'Orb. | pag. | 50. |
| » | 2. Miliolina oblonga Mont. | » | 51. |
| » | 3. Lituola globigeriniformis. Par. et Jon. | » | 53. |
| » | 4. Lagena laevis. Mont. | » | 54. |
| » | 5. Lagena striata D'Orb. | » | 55. |
| » | 6. Lagena laevigata Reuss. | » | 55. |
| » | 7. Nodosaria calomorpha Reuss. | » | 56. |
| » | 8. Nodosaria radricula Linn. | » | 57. |
| » | 9. Nodosaria. sp. ind. | » | 58. |
| » | 10. Dentalina consobrina D'Orb. | » | 58. |
| » | 11. Marginulina subregularis Hant. | » | 59. |
| » | 12. Cristellaria cultrata Montf. | » | 60. |
| » | 13. Polymorphina? digitalis? D'Orb. | » | 61. |
| » | 14-15. Uvigerina pigmaea D'Orb. | » | 62. |
| » | 16. Orbulina neojurensis Karr. | » | 64. |
| » | 17. Globigerina bulloides. D'Orb. | » | 64. |
| » | 18. Globigerina triloba Reuss. | » | 66. |
| » | 19. Globigerina regularis D'Orb. | » | 65. |
| » | 20. Sphaeroidina Austriaca. D'Orb. | » | 66. |
| » | 21. Pullenia sphaeroides D'Orb. | » | 67. |
| » | 22. Pullenia falx. Czjžek. | » | 68. |
| » | 23. Textularia abbreviata D'Orb. | » | 68. |



Sezione geologica a destra del Tevere

M^{te} Vaticano.

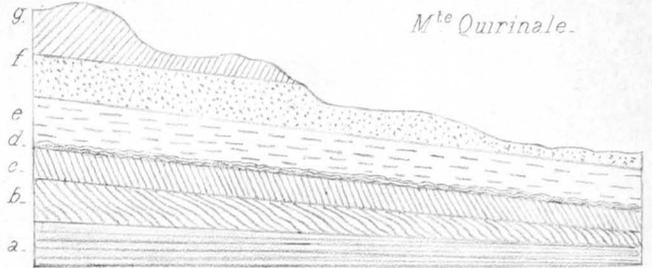
M^{te} Mario.



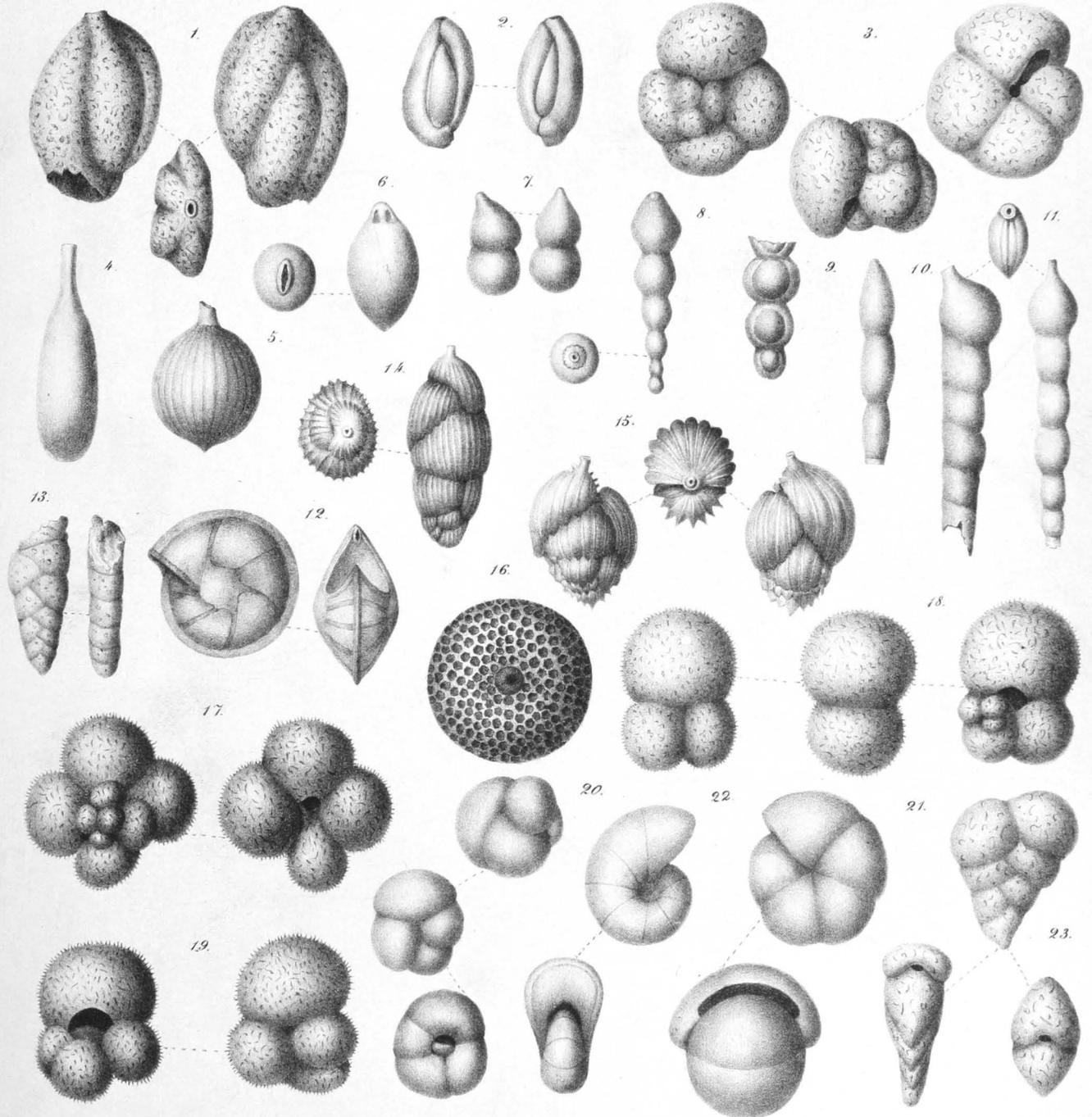
Sez. A.

Sezione geologica a sinistra del Tevere.
Culmine del colle a S^t Silvestro.

M^{te} Quirinale.



Sez. B.



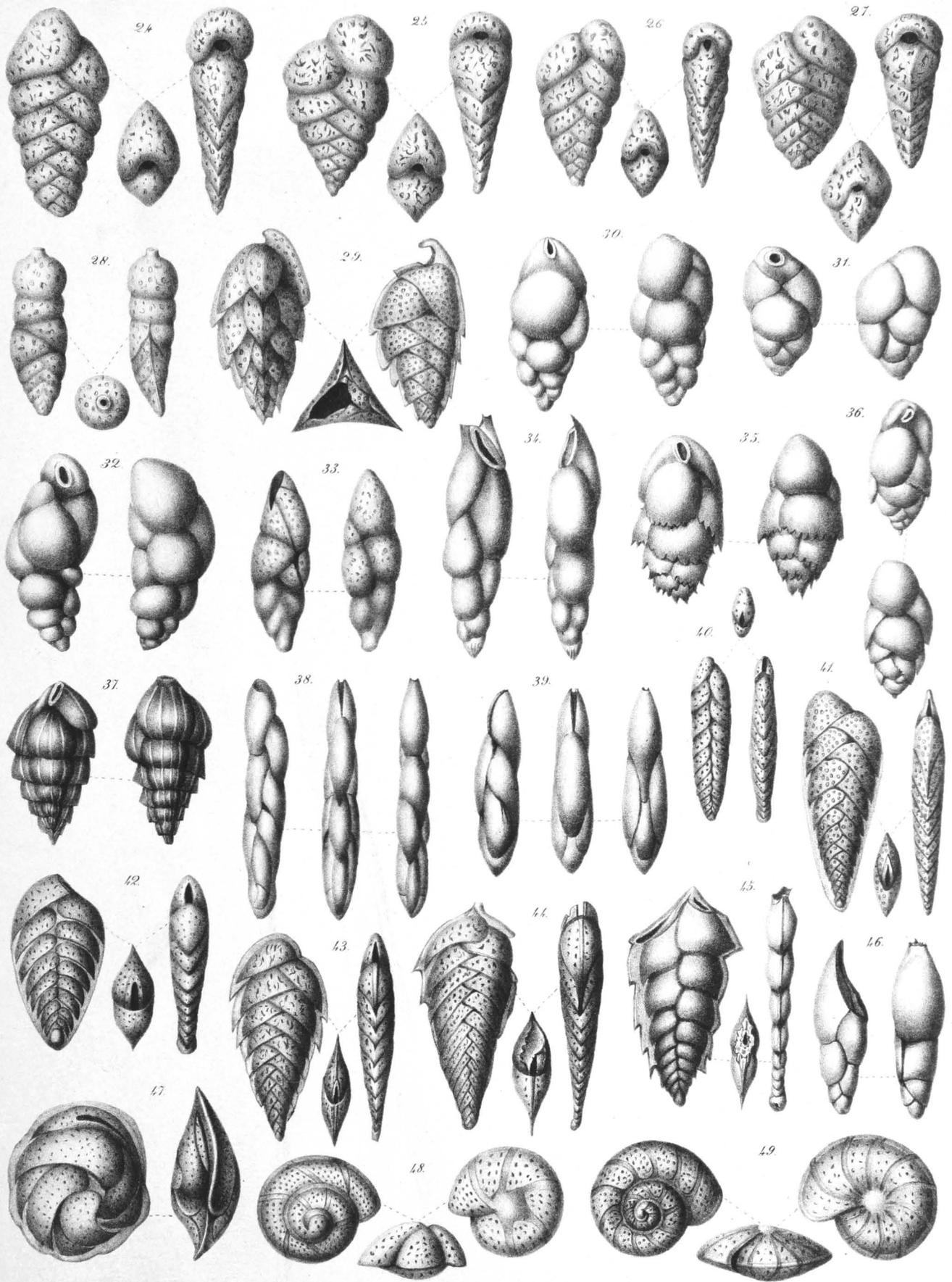
THE
JOHN GERARD
LIBRARY

THE
JOHN CRERAR
LIBRARY

TAVOLA II.

| | | |
|-------------|---|----------|
| Fig. 24-27. | <i>Textularia aciculata</i> D'Orb. | pag. 69. |
| » 28. | <i>Bigenerina nodosaria</i> D'Orb. | » 70. |
| » 29. | <i>Verneuilina spinulosa</i> Reuss. | » 70. |
| » 30-34. | <i>Bulimina pupoides</i> D'Orb. | » 71. |
| » 35-36. | <i>Bulimina marginata</i> D'Orb. | » 72. |
| » 37. | <i>Bulimina Buchiana</i> D'Orb. | » 73. |
| » 38-39. | <i>Virgulina Schreibersii</i> Czjžek | » 74. |
| » 40. | <i>Bolivina antiqua</i> D'Orb. | » 74. |
| » 41. | <i>Bolivina punctata</i> D'Orb. | » 75. |
| » 42. | <i>Bolivina dilatata</i> Reuss. | » 75. |
| » 44. | <i>Bolivina Beyrichii</i> Reuss. | » 76. |
| » 43-45. | <i>Bolivina Beyrichii</i> Reuss. var. <i>carinata</i> | » 76. |
| » 46. | <i>Pleurostomella alternans</i> . Schw. | » 77. |
| » 47. | <i>Cassidulina laevigata</i> D'Orb. | » 77. |
| » 48. | <i>Planorbulina Haidingerii</i> D'Orb. | » 80. |
| » 49. | <i>Planorbulina Dutemplei</i> D'Orb. | » 80. |



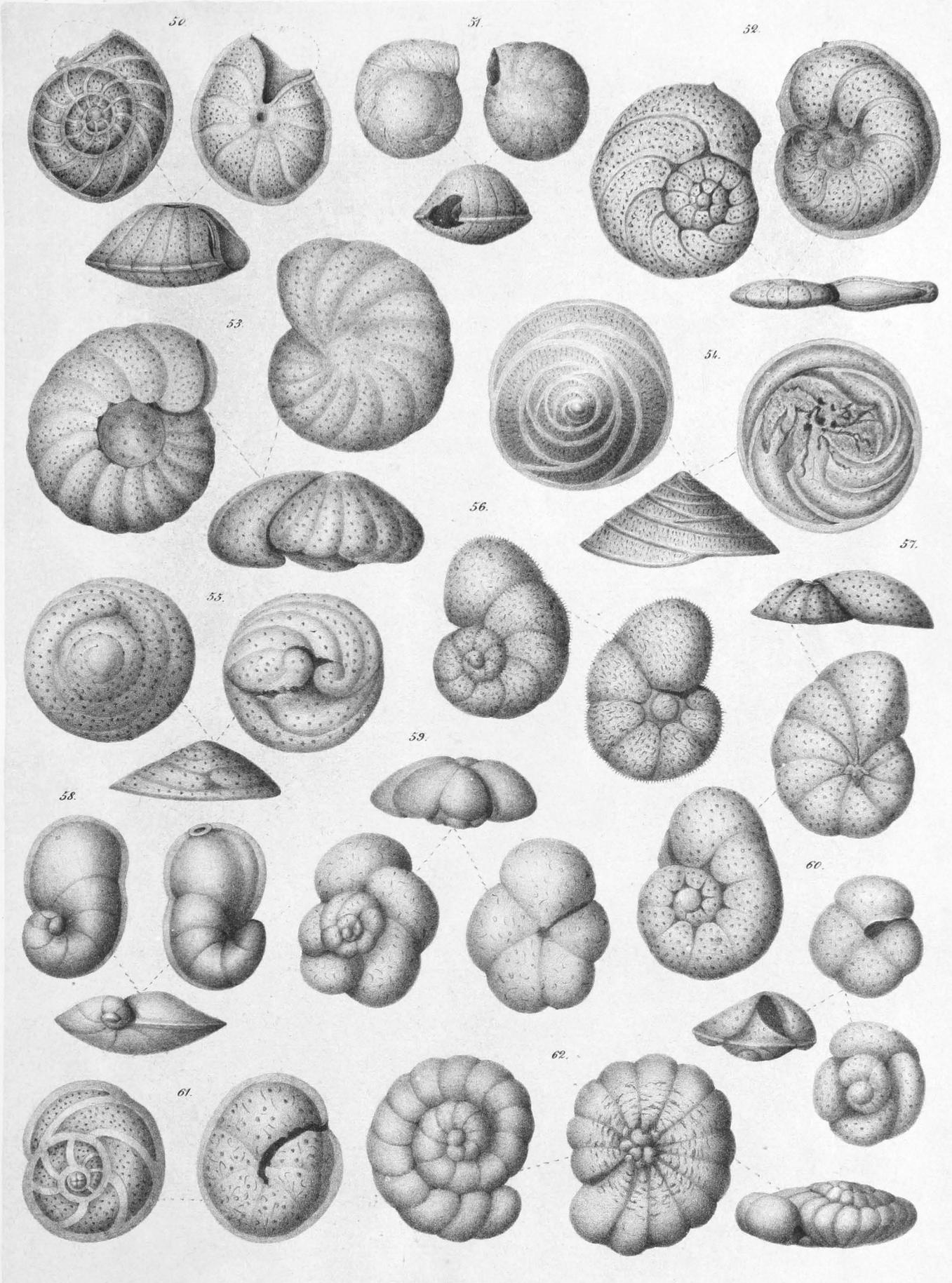


THE
JOHN GERARD
LIBRARY

TAVOLA III.

| | | | |
|-------------|--|------|-----|
| Fig. 50-51. | Planorbulina Dutemplei D'Orb. | pag. | 80. |
| » | 52. Planorbulina rotula D'Orb. | » | 82. |
| » | 53. Planorbulina Ungeriana D'Orb. | » | 81. |
| » | 54-55. Discorbina rosacea D'Orb. | » | 78. |
| » | 56. Discorbina globularis D'Orb. | » | 79. |
| » | 57. Truncatulina lobatula Walk. | » | 83. |
| » | 58. Pulvinulina auricula Fic. et Moll. | » | 84. |
| » | 59-60. Pulvinulina Canariensis D'Orb. | » | 85. |
| » | 61. Pulvinulina repanda Fic. et Moll. | » | 84. |
| » | 62. Rotalia Beccarii Linn. | » | 86. |



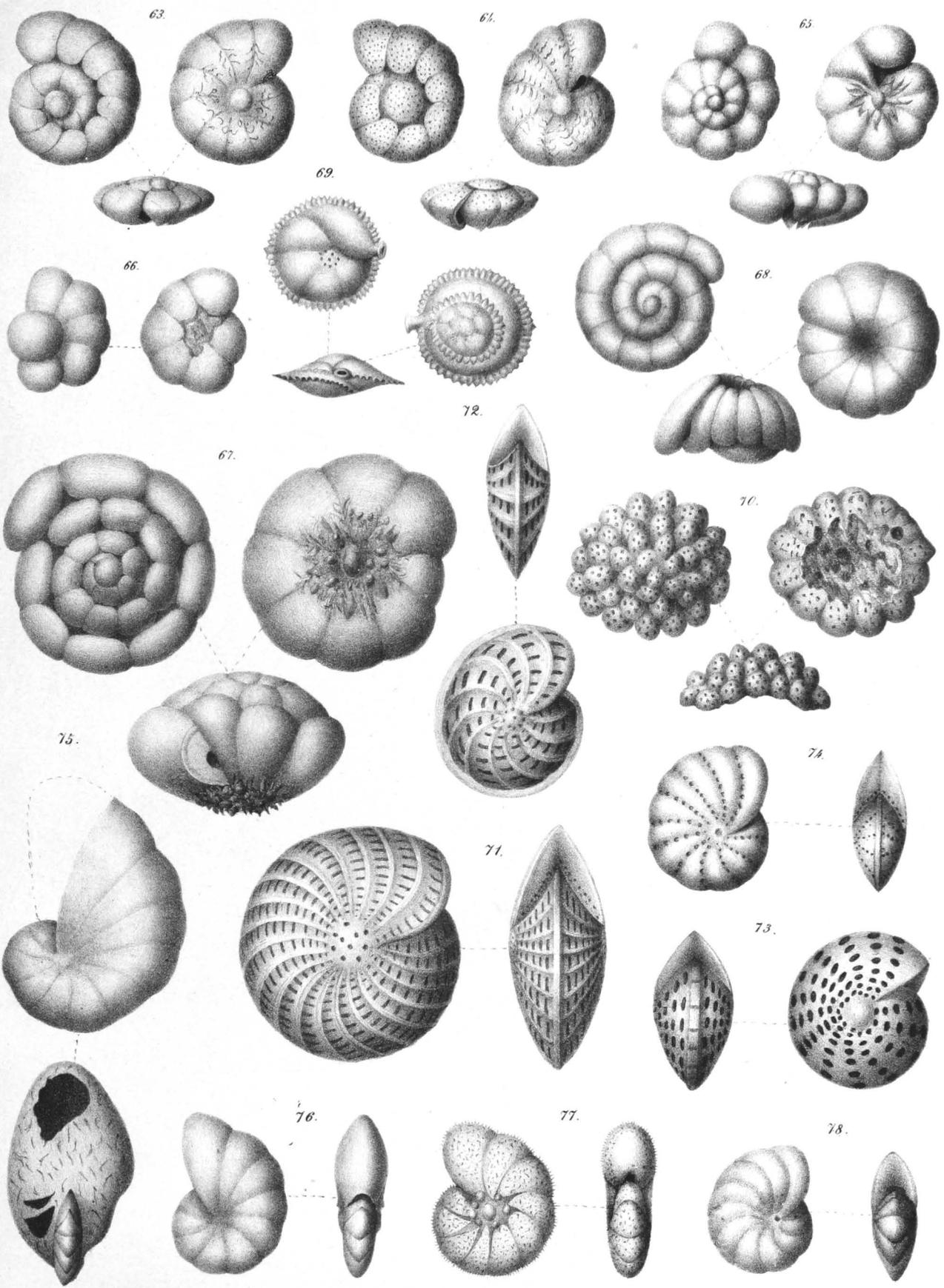


THE
JOHN CRERAR
LIBRARY

TAVOLA IV.

| | | | |
|-------------|--|------|-----|
| Fig. 63-66. | <i>Rotalia Beccarii</i> Linn. | pag. | 86. |
| » | 67. <i>Rotalia Beccarii</i> Linn. var. <i>inflata</i> Seg. | » | 88. |
| » | 68. <i>Rotalia Soldanii</i> D'Orb. | » | 89. |
| » | 69. <i>Siphonina fimbriata</i> Reuss. | » | 90. |
| » | 70. <i>Tinoporus lucidus</i> Brady | » | 91. |
| » | 71-72. <i>Polystomella crispa</i> Linn. | » | 91. |
| » | 73-74. <i>Polystomella striato-punctata</i> Fic. et Moll. | » | 94. |
| » | 75-76. <i>Nonionina communis</i> D'Orb. | » | 96. |
| » | 77. <i>Nonionina depressula</i> Walk. | » | 96. |
| » | 78. <i>Nonionina asterizans</i> . Fic. et Moll. | » | 95. |





THE
JOHN CRERAE
LIBRARY

563.12 0001 c.1

Fauna Vaticana a foraminiferi delle



086 747 907

UNIVERSITY OF CHICAGO