

Accademia Lunigianese di Scienze

Giovanni Capellini

GIOVANNI CAPELLINI:
RACCOLTA DIGITALE
SCRITTI E SAGGI
VOL.II (1870 - 1875)



RIELABORAZIONE A CURA DI ACCADEMIA CAPELLINI

LA SPEZIA 2022

Autore	Capellini, Giovanni
Titolo	Sulla balena Etrusca
Luogo	Bologna
Editore	Tipi Gamberini e Parmeggiani
Data edizione	1873
Descrizione fisica	21 p.; 3 c. di tav; 30 cm
Note	Estratto da "Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna", serie 3., tomo 3.
Lingua	Italiano

Parole chiave	Balena - Fossili - Toscana
---------------	----------------------------

11
SULLA



BALENA ETRUSCA

DEL

PROF. COMM. GIOVANNI CAPELLINI

CON TRE TAVOLE

BOLOGNA
Tipi Gamberini e Parmeggiani
1873.

Estratto dalla Serie III. Tomo III.
delle Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.

**Sulla scoperta di un gruppo di vertebrè di vera
Balena nelle sabbie gialle compatte plioceni-
che dei dintorni di Chiusi.**

Fra i resti di vertebrati fossili passati al Museo di Geologia e Paleontologia della R. Università di Bologna dopo la morte dell'illustre nostro collega prof. Alessandrini, avendone riscontrato alcuni pregevolissimi che il distinto e solerte fondatore del Museo di Anatomia comparata aveva potuto acquistare mercè le premurose cure dei signori dott. Fabroni di Arezzo, Onorio da Barberino, Luatti di Montepulciano, Paolozzi di Chiusi; pensai, già da tempo, di tentare la stessa via per accrescere con qualche raro esemplare la collezione paleontologica affidata alla mia direzione. Aiutato dall'egregio amico e collega prof. Ercolani, verso la fine del 1870 potei fare la personale conoscenza del signor Vincenzo Luatti che, essendo egli pure affezionatissimo a questa Università e desideroso di contribuire in qualche modo all'incremento della Scienza, gentilmente mi assicurava che avrebbe continuato ad occuparsi per ricerche ed acquisti di fossili per il nostro Museo.

Trascorsi pochi mesi, il Luatti mi annunciava l'invio di oltre duecento chilogrammi di ossa fossili, fra le quali una *vertebra colossale* che trovai essere niente altro che la regione cervicale e la prima vertebra dorsale di una vera *Balena*, la quale per grandezza non doveva

essere inferiore a talune delle più gigantesche che si pescano anche attualmente.

Dopo poche settimane, e precisamente il 21 Maggio 1871, ebbi l'onore di presentare in questa stessa aula il bellissimo fossile liberato dalla roccia che vi aderiva in molte parti, annunciando al mondo scientifico l'importante scoperta di resti di una vera Balena nel terreno pliocenico della Toscana ed accennando nel tempo stesso quali fossero i principali rapporti che aveva con le balene viventi e come da esse meritasse di essere specificamente distinta. Questa notizia interessò vivamente tutti coloro che si occupano di cetologia; P. Gervais e Van Beneden ne fecero menzione, il primo in una Nota presentata alla Società geologica di Francia nel novembre 1871 (1), ed il secondo all'Accademia reale del Belgio nel luglio 1872 (2), e verso la fine dello scorso anno anche il prof. Flower ebbe occasione di ammirare il bellissimo esemplare che fa parte della ricca collezione di cetacei fossili del R. Museo geologico e paleontologico di Bologna.

Benchè dietro i savii suggerimenti del signor Luatti fino ad oggi non mi sia recato in Val di Chiana per ricercare il luogo ove fu scoperto il collo di balena, non ho mancato però d'insistere affinchè egli stesso procurasse di saperne qualche cosa, e finalmente dopo molti inutili tentativi il bravo dottore riuscì a trasmettermi le poche notizie che qui trascrivo, le quali unitamente a quanto potei ricavare dall'esame della roccia aderente al fossile non mi lasciano più dubbio alcuno intorno all'orizzonte geologico dal quale proviene.

„ Sono assicurato (così mi scriveva il signor Luatti in data 10
 „ dicembre 1872), che la grossa vertebra inviata l'anno scorso,
 „ fu trovata a *Fonte Rotella* poco tempo prima del suo invio. Fonte
 „ Rotella è un possesso agricolo di collina, a ponente di Chiusi ad
 „ un chilometro di distanza, appartenente già ai possessi della Reale
 „ Tenuta di Dolciano e tuttora spettante ai beni demaniali invenduti
 „ della Tenuta stessa.

„ Per quante ricerche sieno state eseguite sino a questo giorno
 „ non sono stati trovati altri fossili nei contorni del posto in parola. „

(1) GERVAIS P. *Coup d'œil sur les Mammifères fossiles de l'Italie*. Bull. soc. géol. de France, 2.me Série. T. XXIX. p. 92. Séance 8 Janvier 1872.

(2) VAN BENEDEN. *Les baleines fossiles d'Anvers*. Extrait des Bull. de l'Acad. royale de Belgique. T. XXXIV. N.º 7. Juillet 1872.

Il gruppo di vertebre di balena non fu quindi trovato nei dintorni di Montepulciano, come avevo sospettato da principio (1), ma un poco più al Sud nelle vicinanze di Chiusi, e proviene dalle sabbie gialle compatte del gran deposito marino pliocenico che costituisce il fondo della Val di Chiana; sabbie gialle che sono sviluppatissime non solo nei dintorni di Chiusi, ma eziandio a Montepulciano ed a Siena.

Questa valle durante l'ultimo periodo dell'epoca terziaria fece parte di un vastissimo bacino, il quale dal lato di mezzogiorno comunicava col Mediterraneo e si estendeva ampiamente verso Sud-Est nel territorio romano; mentre verso il Nord si avanzava in forma di golfo verso Arezzo e riceveva direttamente le acque dell'Arno che, soltanto alla fine di quell'epoca e per il sollevamento del terreno pliocenico, cambiò direzione e si piegò verso Occidente e Nord-Ovest per passare nella vallata fiorentina. Verso Nord-Ovest il citato bacino occupava gran parte del Senese e, per quella via, si metteva in comunicazione con altro vasto bacino pliocenico che si avanzava pure verso Siena, seguendo la valle attuale dell'Elsa.

Numerose isole sorgevano alla foce e nel bel mezzo di quel bacino, e fra queste interessa di ricordare le montagne del Cetonese che costituiscono tre isole allineate da Nord a Sud situate quasi nel centro del bacino, e la montagna di Montalcino che sorgeva all'imboccatura di un canale per il quale il bacino stesso comunicava col Mediterraneo anche dal lato di Sud-Ovest mediante un ampio golfo oggi occupato dalla pianura Grossetana.

Premesse queste notizie intorno alla provenienza del collo di balena fossile che forma l'oggetto principale di questa memoria, prima di farne la descrizione mi occorre aggiungere alcune considerazioni intorno alle balene viventi e fossili, esaminando in ispecial modo quanto può interessare per mettere in evidenza i rapporti e le differenze che passano fra la balena fossile di Toscana e le altre specie già conosciute.

(1) Rendiconto delle Sessioni dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. (Sess. 25 Maggio 1871).

Degli avanzi di Misticeti fossili finora scoperti in Italia e altrove.

I Misticeti o cetacei a fanoni, divisi dagli autori nei tre gruppi, Balene, Megattere e Balenottere, per quanto finora ci ha rivelato la paleontologia comparvero per la prima volta verso la metà dell'epoca terziaria.

Benchè il carattere principale della citata divisione consista nella struttura del dorso che è uniforme nelle Balene, gibboso nelle Megattere e con natatoia nelle Balenottere, pure i cetologi e specialmente coloro che ebbero ad occuparsi di paleocetologia, guidati dai caratteri differenziali verificati nelle diverse parti dello scheletro, segnatamente nelle ossa del cranio e nelle vertebre cervicali, non solo riescirono a poter riconoscere a quali generi con tutta certezza si potevano riferire i resti fossili che di questi animali si andarono a mano a mano scoprendo nei terreni terziarii, ma trovarono modo altresì di distinguere fra essi alcuni generi nuovi che servono a stabilire il nesso che passa fra i diversi generi ancora viventi.

Prima che gli studii comparativi avessero fornito il modo di arrivare a così precise distinzioni, sotto il nome generico di Balena erano già stati descritti avanzi fossili di Misticeti dei quali i naturalisti avevano saputo apprezzare i rapporti strettissimi con alcune parti dello scheletro dei colossi marini della fauna attuale. Come altra volta ebbi qui pure occasione di ricordare, il primo lavoro pubblicato intorno a Misticeti fossili è dovuto ad un bolognese membro di questa nostra Accademia delle Scienze. Fino dal 1751 Giacomo Biancani presentava a questo Istituto alcune vertebre raccolte a Monte Maggiore ed un frammento di mandibola trovato a Monte Bianco nel Bolognese, e illustrava quel dono con accurata Memoria corredata di tavole, la quale dopo essere stata letta davanti a questa illustre Accademia veniva pubblicata nel Tomo IV dei Commentarii (1). Biancani si contentò di riferire a cetacei le ossa fossili da esso illustrate, ma allor

(1) BIANCANI GIACOMO. *De quibusdam animalium exuviis lapidefactis*. De Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia, Commentarii. Tom. IV. Bononiæ MDCCLVII.

chè nel 1864 ebbi l'onore di presentare in questa stessa aula i resti di Balenottere fossili scoperti due anni prima da me e dai miei allievi a S. Lorenzo in Collina e in altre località della provincia di Bologna, ricordando le ossa di cetacei raccolte dal Biancani le riferii esse pure al genere *Rorqualus* o Balenottera (1).

Nel principio di questo secolo il dottor Cortesi (2) scopriva nei terreni terziarii del Piacentino interi scheletri di Misticeti, da esso riferiti al genere *Balæna*, che oggi figurano nel Museo civico di Milano e nel Museo della R. Università di Parma; ma in seguito per lo studio che di essi scheletri fu fatto da Cuvier (3) e da altri, i cetacei di Montezago furono giudicati essere balenottere anzichè vere balene.

Gli avanzi di Misticeti trovati a Cortanzone in Piemonte (4) e quelli che furono raccolti nella Valle della Fine in Toscana spettano essi pure al genere Balenottera (5), al quale sono pure da riferire alcune delle vertebre che si conservano nel Museo dell'Accademia dei Fisiocritici di Siena e probabilmente taluni resti provenienti da Lecce in Terra d'Otranto e che si trovano nel Museo della R. Università di Napoli.

La porzione di cranio di cetaceo figurata e descritta dal professore cavalier Roberto Sava in una Memoria che ha per titolo: *Iconografia di una mascella craniana fossile di Cetaceo*, Prato 1865, non è altro che una regione occipitale di *Balænoptera musculus*, Fleming (*Rorqual de la Méditerranée*, Cuvier). Questa specie entra sovente nel Mediterraneo e più volte individui giganteschi si arenarono sulle spiagge toscane; il bel frammento di cranio posseduto dal signor Becagli probabilmente spetta ad uno di essi ed è infondata la tradi-

(1) CAPELLINI G. *Balenottere fossili del Bolognese*. Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Serie II. Vol. IV. Bologna 1865.

(2) CORTESI. *Sugli scheletri d'un Rinoceronte africano e di una Balena*. Milano 1809. — Saggi geologici. Piacenza 1819.

(3) CUVIER. *Ossements fossiles*. Vol. V. pag. 309. Pl. XXVII.

(4) Questi fossili furono raccolti dal prof. Gastaldi e si conservano al museo della Scuola di Applicazione degli Ingegneri al Valentino. V. MORTILLET. *Revue scientifique italienne*. Année I, re 1862.

(5) COCCHI I. *L'uomo fossile nell'Italia Centrale*. Studi paleoetnologici. Memorie della Società ital. di Scienze Naturali. Vol. III. Milano 1867.

zione che originariamente sia stato scavato nei dintorni di Capalle e provenga dai terreni pliocenici della Valle del Bisenzio.

Il 23 dicembre dello scorso anno 1872 essendomi recato a Capalle presso Prato espressamente per esaminare quell'avanzo di cetaceo, non solo ho potuto accertarmi della specie di animale alla quale è da riferire, ma ho verificato altresì non essere in alcun modo fossile poichè le ossa contengono ancora tutta la sostanza organica (1).

Quasi tutte le ossa di Mysticeti fossili trovate in Inghilterra, Portogallo, Francia, Germania, Svezia, Russia, Crimea, pei recenti studii di Van Beneden, Gervais, Flower vennero riferite a balenottere; e sappiamo altresì che i balenotteridi sono largamente rappresentati nel grande ossuario dei dintorni di Anversa che ha fornito ai musei di Bruxelles e Louvain tanti e preziosi materiali per la paleocetologia.

L'America non manca di Mysticeti fossili; parecchi autori già ne fecero cenno riferendo al vero genere *Balæna* alcuni dei resti trovati nei terreni terziarii della Virginia (2).

Dopo questa rapida rassegna riferendomi anche alle importanti osservazioni di Van Beneden, Du Bus e Gervais, parmi di poter fissare come punto di partenza che fra i Mysticeti fossili abbondano le Balenottere, sono scarsi gli avanzi del genere *Megattera* dei quali per ora se ne trovarono soltanto nel Belgio e ancor più rari sono i resti che si possono considerare come appartenenti al genere *Balæna*.

Fra i molti avanzi di Mysticeti fossili conosciuti già da tempo, alcuni pochi continuarono ad essere riguardati come riferibili al vero genere balena e fra questi vi ha il frammento di cranio che, scoperto a Parigi nella *rue Dauphine* nel 1779 e designato col nome di *Balæna Lamanonis*, fu descritto e illustrato da Lamanon, Daubenton, Cuvier e da parecchi altri.

Di questa specie si conosce il frammento di cranio citato e vi si riferiscono alcune grandi vertebre trovate nel 1850 (3) nella stessa *rue*

(1) Alla *Balenoptera musculus* spetta pure la Balenottera non adulta che fu presa a Leure presso l'Hàvre nel 1852 e che nel Gennaio scorso il signor Royon aveva esposta qui in Bologna nella Selciata di S. Francesco.

(2) LEIDY. *Proceed. of the Acad. of Philadelphia*. T. V. p. 308. 1852.

(3) GERVAIS P. *Zoologie et Paléontologie française* — VAN BENEDEN et GERVAIS. Op. cit. pag. 264.

Dauphine ma per notizie verbali avute da Gervais nel 1871 v'è da dubitare se si tratti di veri avanzi fossili.

La *Balena Tannenberghii*, della quale scrissero V. Baer, Rathke, Hensche e Van Beneden, è una specie fondata sopra una vertebra ed una scapola sinistra trovate nel 1410 a Tannenbergh a 15 miglia dalle rive del Baltico. Quelle ossa fanno parte delle collezioni del museo di Königsberg ed è dietro l'autorità di A. Muller che si ritengono come avanzi di vera balena.

Della *Balena Svedenborgii* si conoscono le ossa che furono scoperte a Gothland in Svezia nel 1705 a 80 miglia dalla costa e a 110 metri sul livello del mare, e che per lungo tempo furono credute ossa di giganti. Uno sterno, una scapola, alcune coste e parecchie vertebre caudali costituiscono in complesso una cinquantina di pezzi del misticeto di Gothland illustrato da Lilljenborg; pochi altri avanzi provenienti dalle rive del Baltico e ricordati da Sundewall, Lovèn e Retzius sono pure riferiti a questa specie.

Du Bus nel 1827 e Van Beneden in seguito riconobbero vere ossa di balena fra gli innumerevoli avanzi del *crag* di Anversa ed anzi il primo di essi propose di distinguerli col nome generico *Protobalena*; però fino allo scorso agosto quando in compagnia del prof. Van Beneden rivedevo la superba collezione di cetacei fossili del museo di Bruxelles, le ossa indicate da quel dottissimo cetologo come riferibili alla *Balena primigenius* si limitavano ad uno sfenoide, alcune ossa timpaniche, pochi corpi di vertebre, una costa e qualche falange il tutto proveniente dal *crag* rosso di Austruweel, Wommelghem e Wymeghem. Il genere *Probalena* di Van Beneden è fondato sulla conformazione eccezionale della regione cervicale; tutte le vertebre, meno la settima sono completamente saldate insieme (1).

Nello scorso anno 1872 il prof. Flower ha descritto ossa di balene trovate in Cornovaglia, insieme a resti dell'industria umana e conchiglie viventi; ma è però sempre incontrastabile che di fronte a tutto quanto si è finora scoperto in fatto di misticeti fossili gli avanzi di vere balene sono ancora rarissimi.

(1) VAN BENEDEN. *Les baleines fossiles d'Anvers*. Bull. Acad. R. de Belgique. T. XXXIV. 1872.

Caratteristiche della regione cervicale nelle Balene viventi.

Dopo il rapido cenno intorno ai misticeti fossili in generale, prima di dire dei resti di Balena fossile trovati in Italia gioverà ricordare alcune delle principali caratteristiche delle specie viventi.

Fra le balene viventi si distinguono cinque grandi specie ripartite nei due emisferi e sono: nell'emisfero settentrionale la *Balæna mysticetus*, la *B. biscayensis* e la *B. Japonica*; nell'emisfero australe la *B. australis* e la *B. antipodarum*. A queste grandi specie si deve aggiungere la piccola balena delle coste occidentali della Nuova Zelanda, *Neobalæna marginata* del dott. Hector, fatta conoscere recentemente dal dott. Gray. Il dott. Gray propone di fare delle cinque specie di grandi balene i tipi di altrettanti generi i quali sarebbero così chiamati: *Balæna*, *Eubalæna*, *Hunterius*, *Caperea*, *Macleayius*; però Van Beneden ben lungi dall'accettare tutte queste divisioni generiche ammette che tutt'al più, come fece Eschricht, si possa conservare il nome generico di *Balæna* per i misticeti delle regioni artiche e quello di *Eubalæna*, o *Leiobalæna* per le diverse specie delle zone temperate. Il genere *Hunterius* di Gray sembra fondato sulla bifidità della prima costa, ciò che si ritiene possa essere semplicemente una anomalia individuale; il genere *Caperea* non offre caratteri da ritenersi più che specifici ed il genere *Macleayius* sembra non essere altro che la *Balæna antipodarum*.

Ritenendo, quindi, come ben distinte le sopra citate specie di balena illustrate principalmente da Eschricht, Reinhardt, Van Beneden, poichè fra le diverse parti dello scheletro una delle più caratteristiche è la regione cervicale e con essa avrò a confrontare l'esemplare fossile che forma l'argomento principale di questo scritto, aggiungerò alcune parole sulle regioni cervicali delle cinque grandi specie di balene sopra ricordate.

Balæna mysticetus

La regione cervicale della *B. mysticetus* è comparativamente lunga, le sette vertebre delle quali si compone sono più o meno saldate in-

sieme ma si distinguono perfettamente le une dalle altre tanto per le apofisi quanto per i corpi. Il corpo dell'atlante e quello dell'asse complessivamente misurano una lunghezza eguale a quella delle altre cinque vertebre. A principiare dalla quarta vertebra i corpi rispettivi diventano sempre più grossi e la loro disgiunzione si fa sempre più distinta.

Le apofisi trasverse superiori dell'atlante, dell'asse e della settima cervicale sono molto sviluppate, mentre quelle della terza, quarta, quinta e sesta vertebra sono relativamente corte, gracili, eguali e saldate fra loro. Le apofisi trasverse inferiori dell'asse sono un poco più sviluppate delle superiori e si saldano con quelle dell'atlante, nella terza vertebra sono libere e corte; mancano nella quarta e quinta, sono corte nella sesta e molto sviluppate nella settima; queste apofisi dell'ultima cervicale si curvano esteriormente ed anteriormente, dirigendosi verso le apofisi trasverse inferiori dell'asse.

Balaena biscayensis.

Questa balena somiglia alla balena dell'emisfero australe; è un poco più corta della *B. mysticetus* e presenta caratteri distintissimi nella regione cervicale. Disgraziatamente i cetologi non sono d'accordo intorno agli esemplari da riferire a questa specie, e Reinhardt non crede, come Van Beneden, che la *B. biscayensis* sia sinonimo della *B. cisartica*. La *B. cisartica* descritta da Cope e che Van Beneden crede essere la *B. biscayensis* adulta, offre la particolarità di avere le sette vertebre cervicali imperfettamente saldate fra loro; infatti l'atlante e la settima cervicale sono unite alle altre soltanto per la porzione superiore dell'arco neurale, e solamente la prima, seconda e terza hanno apofisi trasverse inferiori.

La regione cervicale erroneamente riferita da Lacépède alla *Balenottera arenatasi* all'Isola di S. Margherita (Dipartimento del Varo) verso la fine dello scorso secolo, e da Cuvier (1) figurata e descritta come spettante al vero genere balena distinta però dalla *B. mysticetus*, secondo Van Beneden sarebbe da riferirsi alla *B. biscayensis*. (2).

(1) CUVIER. *Ossements fossiles* Vol. V. Pl. XXVI.

(2) VAN BENEDEN et P. GERVAIS. *Ostéographie des Cétacés* fig. 15 pag. 106, 108, Pl. VII. fig. 8-11.

Quell'interessante esemplare di cui resta ignota la vera provenienza si compone non solo delle sette cervicali saldate insieme, ma la prima dorsale si trova unita ad esse benchè più debolmente e si distingue per le apofisi trasverse molto sviluppate; questi caratteri parmi dovrebbero bastare a separare la Balena di Lacépède dalla Balena di Cope (1).

Anche la regione cervicale trovata a Lyme Regis ed il fram-

(1) Nella celebre opera di Van Beneden « *Ostéographie des Cétacés* » non è accennata la vertebra dorsale unita alle cervicali e le figure 8-11 della Tav. VII della stessa opera non tolgono affatto i dubbi che possono sorgere in proposito trattandosi di cosa di tanta importanza.

Dopo essermi accertato che nella balena fossile dei dintorni di Chiusi oltre le sette vertebre cervicali vi ha pure la prima vertebra dorsale saldata con le precedenti, pensai di interpellare nuovamente il professore Van Beneden chiedendogli se nel gruppo di vertebre di Lacépède che si trova al Museo di Storia Naturale a Parigi vi avevano realmente le sole vertebre cervicali, oppure se vi si trovava altresì la prima dorsale.

Il mio amico dopo aver fatto di bel nuovo esaminare diligentemente quel prezioso esemplare così mi scriveva:

« Mon cher confrère,

Louvain 14 Janvier 1873.

« Je reçois à l'instant des nouvelles de Paris au sujet de la région cervicale de Lacépède. — La première dorsale est soudée et les apophyses transverses des dernières cervicales sont moins développées que chez les autres espèces, surtout le dernières.

« Les *Balæna antipodarum*, *australis*, *mysticetus* du Museum ont la première dorsale libre. La septième n'est même qu'imparfaitement réunie à la sixième dans le squelette de *mysticetus*. Dans le squelette à Louvain les 7 sont réunies, la première dorsale entièrement libre.

« Mille choses affectueuses.

« VAN BENEDEN »

Verificato così come il citato gruppo di vertebre meriti di essere distinto dalle regioni cervicali delle *Balæna mysticetus*, *antipodarum*, *australis* e non esito a dire anche dalla *B. biscayensis*, azzardo proporre di riguardare la regione cervicale della Balena di Lacépède come tipo di una nuova specie per la quale propongo il nome di *Balæna Van Benediana* in onore del distinto naturalista che ha tanto contribuito al progresso della cetologia vivente e fossile.

La provenienza di quell'interessante esemplare è ignota, come già dissi, verosimilmente si tratta di una specie estinta recentemente e giova sperare che nelle più recenti formazioni si scoprano altri avanzi della stessa specie che valgano a meglio precisarne i rapporti e le differenze specialmente con la vera *B. biscayensis*.

mento di cranio conosciuto sotto il nome di *B. Lamanonis* hanno qualche rapporto con la Balena di Biscaglia.

Balæna Japonica.

Quasi nulla si cononosce dello scheletro di questa balena spesso confusa con la *B. australis*. Un feto si trova a Copenaghen, ed Eschricht vi ha riscontrato 59 vertebre come nella *B. australis* mentre nella *B. mysticetus* sono soltanto 55. Finora non si hanno nè figure nè descrizioni della regione cervicale degli individui adulti.

Balæna australis.

Nella *B. australis*, l'atlante e l'asse sono completamente fusi insieme; la settima vertebra presenta tracce di separazione ma non è perfettamente libera e la sua faccia posteriore è concava corrispondentemente alla faccia anteriore convessa della prima dorsale. Le apofisi spinose sono saldate per formare una sola cresta. Le apofisi trasverse superiori delle tre prime vertebre sono unite fra loro nello scheletro che è al museo del Giardino delle Piante a Parigi; le altre sono pure saldate ma nel tempo stesso si distingue ciò che spetta ad ognuna di esse. Le apofisi della settima sono le più sviluppate e si avanzano fin verso l'asse. Le apofisi trasverse inferiori sono gracili nella terza vertebra e mancano nelle ultime quattro; le linee di separazione dei corpi di queste vertebre sono abbastanza accennate.

Balæna antipodarum.

Le apofisi spinose della regione cervicale di questa Balena sono saldate fra loro in due gruppi il primo dei quali comprende le apofisi spinose delle prime cinque vertebre ed il secondo si compone delle apofisi della sesta e settima cervicale.

Tutte le vertebre hanno apofisi superiori distinte e dopo quelle dell'atlante e dell'asse, le più robuste si riscontrano nella settima vertebra. Le apofisi inferiori si trovano nelle prime sei vertebre e mancano nell'ultima, e quantunque sufficientemente lunghe non si uniscono a formare un anello; quelle delle tre prime, e della quinta sono lun-

ghe presso che egualmente, mentre le apofisi trasverse inferiori della quarta e della sesta sono cortissime.

Se si volesse rilevare la differenza che passa fra la regione cervicale di questa specie e quella della *B. australis* si potrebbe trovare nella presenza delle apofisi trasverse inferiori delle quali è sprovvista soltanto la settima vertebra; inoltre le apofisi spinose formano due creste nella *B. antipodarum* ed una sola nella *B. australis*.

Del gruppo di vertebre di Balena trovata a Fonte Rotella presso Chiusi.

BALÆNA ETRUSCA, Capellini 1872 (1).

Accennate le principali caratteristiche delle vertebre del collo delle grandi balene viventi, passando ora alla descrizione del gruppo di vertebre fossili di Fonte Rotella, dirò anzitutto che questo si compone non solo della regione cervicale propriamente detta ma vi ha altresì il corpo della prima vertebra dorsale completamente saldato con le altre sette vertebre, come si può vedere nelle figure 1, 2 Tav. I; fig. 1 Tavola II.

Questo fatto importantissimo per ora si era verificato soltanto nel gruppo di vertebre di ignota provenienza fatto conoscere per la prima volta da Lacépède e pel quale ho azzardato di proporre il nome di *Balæna Van Benediana* sembrandomi meritevole di essere specificamente distinta dalle altre balene già conosciute.

- Le piccole ostriche e i balani che tuttavia aderiscono agli avanzi delle apofisi trasverse provano la lenta sedimentazione delle sabbie gialle dei dintorni di Chiusi; e la logorazione sofferta da alcune parti del fossile, segnatamente dall'atlante e dalla prima dorsale, mostrano ad evidenza che questo gruppo di vertebre soggiornò lungamente in fondo al mare in balia delle onde e fu così eroso e guasto per lo sfregamento delle sabbie e delle ghiaiuze del deposito litorale, prima che da esse fosse interamente sepolto.

(1) CAPELLINI G. Resoconto della Riunione straordinaria della Società Italiana di Scienze Naturali a Siena nel Settembre 1872. V. Atti della Società Italiana ecc. Vol. XV. Milano 1872.

Le apofisi spinose superiori, ossia gli archi delle diverse vertebre che probabilmente costituivano una massa principale mediante la fusione delle apofisi delle sei prime vertebre, e due archi distinti per la settima cervicale e la prima dorsale come ho supposto con la ricostruzione della Tavola III figura 1, in gran parte devono essere state rotte e divise dal nostro fossile prima che fosse sepolto per intero. Con tutto ciò è assai probabile che se avessi potuto dirigere lo scavo di queste vertebre fossili sarei riuscito a rintracciare gran parte di quel che manca e avrei potuto ricomporre questo esemplare come si trovava originariamente. Che infatti l'esemplare entro la roccia non dovesse trovarsi guasto come è attualmente e che parecchi frammenti sieno andati perduti per incuria degli scavatori, si ricava dal considerare che le apofisi della prima dorsale e quelle della terza cervicale furono evidentemente rotte dopo estratto dalla roccia (Tav. I fig. 1.) e delle apofisi trasverse inferiori dell'asse mi furono spediti una seconda volta alcuni frammenti dei quali però uno solo potei unire ad un frammento di apofisi preesistente, mentre gli altri non si possono accordare per mancanza di porzioni perdute o lasciate nel posto.

La fig. 2 Tav. I serve anche a fare apprezzare ciò che manca delle apofisi della seconda vertebra avendone desunta la forma e le dimensioni dal confronto con altre regioni cervicali di balena le quali per la forma dell'atlante e delle sue apofisi meglio convengono con quello della Balena etrusca. L'atlante ha le apofisi trasverse superiori saldate con quelle dell'asse per una lunghezza di 16 a 17 centimetri. Queste apofisi dilatate e relativamente lunghe come quelle della *B. mysticetus* sono appena logorate alle estremità le quali distano fra loro m. 0, 725. Delle apofisi trasverse inferiori vi ha soltanto un frammento della destra lungo m. 0, 08; posseggo un frammento della sinistra che non si può innestare con quel che resta perchè mancano frammenti intermedi. Nella fig. 1 Tav. II. ho ricostruito con linee punteggiate le due apofisi quali dovevano essere originariamente. Le due superficie articolari condiloidee assomigliano a quelle della *B. mysticetus*; la distanza fra i loro due margini laterali esterni è m. 0, 37; il diametro trasverso di ciascuna superficie, tenendo conto della porzione marginale erosa, m. 0, 17; l'altezza m. 0, 215; e finalmente la distanza minima fra i due margini interni, ossia l'arco inferiore dell'atlante è eguale a metri 0, 060.

L'arco superiore è alquanto guasto e dei due canali destinati al passaggio del primo paio di nervi della spina, uno solo è intero (il sinistro, (Tav. I, II, III fig. 1) mentre dell'altro resta appena la traccia essendo l'osso alquanto logorato da quella parte; l'apertura di questi canali è ovale, alta metri 0, 03 con un diametro antero-posteriore eguale a m. 0, 019, la loro lunghezza è m. 0, 060. La forma dell'arco ricorda quelli della *Balæna mysticetus* e della *Balæna australis*.

Il foro rachidiano è alto m. 0, 15, la sua larghezza massima calcolata in corrispondenza del margine inferiore anteriore dell'apertura dei canali che attraversano l'arco è eguale a m. 0, 16.

La fig. 1 Tav. II può servire anche a fare apprezzare la forma del foro rachidiano che si è conservato benissimo essendosi trovato riempito di sabbie cementate da carbonato di calce e quindi convertite in vera arenaria.

All'ingresso del canale vertebrale sulla faccia anteriore dell'arco inferiore dell'atlante fra le due superficie articolari si vede una fossetta appena ovale poco profonda e con un diametro maggiore (il trasverso) di m. 0, 030 mentre il diametro minore è m. 0, 022; questa fossetta corrisponde al ligamento dell'apofisi odontoide dell'asse, si riscontra anche nella *B. mysticetus* e nella *B. australis* e si vede altresì, benchè meno distintamente, nella *B. Van Benediana* (1).

L'asse ha il suo corpo talmente fuso con quello dell'atlante che si incontra molta difficoltà nel fissare la distinzione fra le due vertebre, analogamente a quanto si osserva nella *B. australis*; conserva però una gran parte dell'apofisi spinosa e delle trasverse superiori per cui se ne possono apprezzare i rapporti non solo con la prima ma altresì con la terza vertebra.

Le apofisi trasverse inferiori sono rotte come già ho avuto occasione di ricordare; esse però dovevano essere molto più sviluppate delle superiori ed approssimativamente quali sono rappresentate dalle linee punteggiate della fig. 1 Tav. II. Il diametro antero-posteriore, ossia la lunghezza dell'atlante e dell'asse complessivamente considerati è eguale a m. 0, 135, per cui i corpi di queste due vertebre egua-

(1) VAN BENEDEN e P. GERVAIS. Op. cit: pag. 40 Pl. IV, V fig. 5, Pl. VII fig. 8.

gliano quasi la lunghezza di quelli delle altre cinque sommate insieme che è soltanto m. 0, 145.

La terza vertebra offre traccia di una apofisi trasversa inferiore che si trovava nel lato sinistro, Tav. I. fig. 2. Le apofisi trasverse superiori, delle quali la sinistra è abbastanza ben conservata, Tav. I. figure 1, 2, si mettono in rapporto con quelle dell'asse e della quarta vertebra e danno luogo ad un anello ellittico molto schiacciato il cui diametro maggiore è eguale a m. 0, 150; queste apofisi sono molto sottili specialmente verso la metà della loro lunghezza. Il corpo di questa vertebra si può calcolare circa m. 0, 025 esso però è ancora poco distinto da quello della vertebra precedente; sull'apofisi trasversa sinistra vi sono aderenti piccole ostriche.

Cominciando dalla quarta vertebra le distinzioni fra i diversi corpi rispettivi sono meglio accennate, benchè la fusione sia completa; essi corpi sono appena carenati ed acquistano sensibilmente in lunghezza, ossia quanto al diametro antero-posteriore che nella settima cervicale raggiunge m. 0, 035. Le apofisi superiori di queste vertebre, per quanto si può giudicare dai frammenti che restano, si fanno sempre più sottili, e a breve distanza dalla loro partenza dal corpo delle vertebre sono grosse appena due a tre millimetri; su queste lamine vi sono aderenti piccoli balani. Le apofisi trasverse inferiori nella quarta, quinta, sesta e settima vertebra mancano completamente nella *Balena etrusca* come nella vivente *B. australis*; ma per le apofisi trasverse superiori il nostro fossile si scosta da questa specie e si avvicina maggiormente alla *B. Van Benediana* nella quale pure tali apofisi si fanno sempre più sottili progredendo verso la settima vertebra, all'opposto di quanto si riscontra nelle altre balene viventi.

Le fig. 1, Tav. II, III, sono destinate anche a far conoscere quanto manca in fatto di apofisi al bellissimo fossile di Monte Rotella. La ricostruzione degli archi, o apofisi superiori, in modo da formare una sola massa, e quella delle apofisi trasverse, è fatta prendendo per norma in parte la *B. mysticetus* alla quale la *B. etrusca* assomiglia per la forma dell'atlante, principalmente poi la *B. australis* con la quale la specie fossile ha stretti rapporti per ciò che riguarda le apofisi trasverse e la *B. Van Benediana* con la quale presenta le maggiori affinità.

Il corpo della prima vertebra dorsale ha un diametro antero-posteriore di m. 0, 065 e quindi quasi il doppio di quello della set-

tima cervicale per quanta si ricava dalla linea di separazione; la faccia anteriore è convessa e si adatta con la faccia posteriore concava che caratterizza l'ultima delle vertebre del collo. Il margine superiore anteriore di questa vertebra è alquanto sporgente nel mezzo e poichè la stessa modificazione si trova anche nel corrispondente margine posteriore della settima cervicale con la quale la prima dorsale in questo punto si trova perfettamente fusa, ne nasce una specie di grosso tubercolo ottuso costituito dalla concorrenza dei margini delle due vertebre. Questa prominenza determina due piani inclinati, uno costituito dal complesso delle vertebre del collo che scende rapidamente verso l'atlante, l'altro che comincia con il corpo della prima dorsale e scende meno rapidamente in direzione opposta. Sulla base del canale rachidiano costituito dalle faccie superiori delle vertebre ricordate si vedono abbastanza distinte le tracce che accennano la separazione delle diverse vertebre e si può rilevare facilmente che i corpi delle vertebre sono alquanto curvati trasversalmente nella metà superiore per cui presentano parte della faccia anteriore appena convessa e la corrispondente porzione posteriore concava, Tav. I, II fig. 1.

Lateralmente e posteriormente la prima dorsale presenta tracce ben nette della sua parziale separazione dalle vertebre del collo; i frammenti di apofisi che restano e dai quali dovevano partire l'arco e le apofisi trasverse superiori sono molto robusti ed hanno una sezione ellittica il cui diametro minore è alla base m. 0, 040 e dove si fa più sottile m. 0, 030; il diametro maggiore è m. 0, 070 a m. 0, 075.

Nella fig. 1 Tav. III ho ricostruito con linee punteggiate l'apofisi trasversa destra e la spinosa, e nella stessa figura si vede quanto manca del corpo di questa vertebra non solo ma altresì di quello delle ultime cervicali.

L'altezza infatti della porzione di vertebra che rimane è appena m. 0, 16 ma poichè dal centro della vertebra al margine superiore il raggio misurato nella faccia posteriore è eguale a m. 0, 112 ne segue che questa vertebra nel suo stato di integrità doveva essere alta circa m. 0, 224; il suo diametro trasverso è m. 0, 295. La faccia posteriore è notevolmente concava, i margini sono tondeggianti e dove è rotta si distingue benissimo la sua porzione apofisiaria.

Avendo istituito alcune proporzioni fra la regione cervicale della Balena etrusca di Fonte Rotella e quella della Balena australe, e da esse avendo desunto altre misure per giungere a riconoscere le lun

ghezze delle diverse regioni dello scheletro dell'animale e quindi anche la sua lunghezza complessiva, ho trovato le seguenti cifre:

Testa	m.	5, 03
Regione cervicale e dorsale complessivamente considerate	"	2, 40
Regione lombare	"	2, 96
Regione caudale	"	3, 65
		<hr/>
Lunghezza totale	m.	14, 04

Da queste cifre si deduce che la *Balena etrusca* della quale ho fatto conoscere la regione cervicale doveva avere approssimativamente le dimensioni dell'ordinaria Balena del Nord, *B. mysticetus*, la cui lunghezza secondo Van Beneden e Flower varia da 14 a 17 metri, ma che per lo più supera soltanto di poco la prima cifra.

Le balene appena nate misurano un terzo della lunghezza totale e raggiungono una lunghezza doppia in capo a due anni, nel tempo cioè che restano presso la madre; quindi il gruppo di vertebre fossili dei dintorni di Chiusi spetta ad un individuo perfettamente adulto, del quale è da presumere e da sperare che altri avanzi importanti si scopriranno forse a non molta distanza dal luogo ove furono scavate le vertebre illustrate che devo alle premure del signor Luatti al quale in questa circostanza rinnovo i miei più sinceri ringraziamenti.

Avanzi di Balena etrusca scoperti in Siena e dintorni.

Oltre il gruppo di vertebre scoperto nei dintorni di Chiusi, altri avanzi di vera balena fossile e probabilmente della stessa specie *B. etrusca* già sono stati raccolti nelle sabbie gialle compatte plioceniche del gran bacino terziario di cui fa parte la Val di Chiana.

Nel Museo della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena ho trovato un bel frammento di mandibola destra, lungo m. 0, 85, scoperto entro la città stessa nel 1859 mentre si scavava la fogna della via maestra al vicolo di Tone presso il palazzo Saracini. Trattandosi della estremità posteriore della mandibola non è difficile di riconoscere che essa appartiene ad una vera balena, infatti davanti al condilo

articolare corroso per il lungo soggiorno dell'esemplare in fondo al mare, si vede l'ampio orifizio del canale dentario che inferiormente termina in una specie di solco. Questo solco, che probabilmente proseguiva per tutta la lunghezza della mandibola come si verifica nella *B. mysticetus*, secondo Van Beneden ed altri cetologi corrisponderebbe al solco milo-joido.

In corrispondenza dell'orifizio del canale dentario l'esemplare fossile è alto m. 0, 24 e verso la metà della sua lunghezza m. 0, 28; la fig. 2 Tav. III lo rappresenta, ridotto a un quinto del vero, quale si trova oggi nel Museo della R. Accademia dei Fisiocritici dopo che nel settembre 1872 lo spogliai della roccia che ancora lo incrostava, aiutato dall'egregio professor Pantanelli direttore del Museo e dal signor F. Avanzati.

Il disegno dal vero fatto a pastello mi fu gentilmente favorito dal signor Raffaello Scardigli cui devo pure i disegni di altri fossili del Museo senese che mi propongo di illustrare in seguito.

La fig. 3 Tav. III. è una ricostruzione della mandibola la quale pei calcoli fatti ho trovato che doveva essere lunga m. 3, 70; questa figura, un ventesimo della grandezza naturale, ci fa conoscere quanto manca all'esemplare del Museo di Siena e mostra che la forma della mandibola della *B. etrusca* doveva partecipare di quella della *B. mysticetus* quanto al condilo e pel rimanente doveva avere stretti rapporti con la mandibola della *B. australis*. L'intero scheletro di questa Balena doveva essere lungo m. 14, 74.

Nello stesso Museo di Siena vi hanno pure due corpi di vertebre del vero genere *Balena* provenienti dallo stesso piano geologico e dallo stesso grande bacino in cui si trovarono le ossa precedentemente illustrate; di esse però si ignora l'esatto giacimento.

Il più interessante di questi corpi di vertebre probabilmente spetta alla prima vertebra della regione caudale, come ho potuto ricavare dalle sue dimensioni e dalle proporzioni con la corrispondente vertebra delle balene viventi. Questa vertebra infatti ha il diametro antero-posteriore eguale a m. 0, 195 ed il diametro trasverso m. 0, 290, cifre che stanno fra loro come i numeri m. 0, 265 : m. 0, 380 che sono le misure riscontrate nella prima caudale di una *Balena mysticetus* un poco più grande di quella alla quale apparteneva la vertebra fossile e che per i calcoli fatti doveva essere lunga 14 a 15 metri circa.

L'altro corpo di vertebra del quale ho fatto cenno è la metà di una lombare della quale devo limitarmi a riferire che ha un diametro trasversale eguale a m. 0. 32. Le apofisi mancano completamente.

Tutte queste ossa ma specialmente i due corpi di vertebre sono incrostate di ostriche, abbastanza grandi per potere ammettere che le sabbie dalle quali furono sepolte si depositarono lentamente.

La scoperta di resti di vere Balene nelle sabbie gialle compatte del Senese e della Val di Chiana delle quali ho già fatto conoscere la identità con le sabbie gialle compatte di Riosto e Mongardino nel Bolognese e dei dintorni di Montpellier in Francia, è un fatto importantissimo; quando si saranno raccolti altri materiali per la paleontologia di questa formazione già tanto interessante per gli avanzi di *Rhinoceros megarhinus*, *Sus*, *Felsinotherium*, *Forestii* e *F. Gervaisi*, ed ora per la *Balena etrusca*, mi sarà facile di provare che la fauna fossile italiana e del mezzogiorno della Francia di quell'epoca geologica ha stretti rapporti con la fauna attuale delle regioni orientali e australi.

SULLA ESATTA PROVENIENZA
DEL COLLO FOSSILE DI BALENA
DEI DINTORNI DI CHIUSI (*)

Avuta appena qualche notizia sulla provenienza del gruppo di vertebre della *Balena etrusca*, mi affrettai a compierne la illustrazione, affinchè i paleontologi e specialmente coloro che si interessano alla paleocetologia potessero ammirare il prezioso fossile annunziato fino dal 1870 in una breve notizia pubblicata nel Resoconto delle sedute di questa stessa nostra Accademia.

Trattando della giacitura di quelle ossa, accennai per quali ragioni non avevo creduto conveniente di recarmi a ricercarne la provenienza prima di avere avuto qualche indicazione in proposito, nè in seguito potevo dubitare che le notizie avute non fossero in tutto conformi al vero.

Memore però sempre che il celebre Leopoldo De Buch soleva ripetere, che per essere buon geologo erano necessarie tre cose: 1.^a *Veder bene coi propri occhi*; 2.^a *Riveder bene coi propri occhi*; 3.^a *Veder di bel nuovo per bene coi propri occhi*; approfittai delle vacanze estive per recarmi in Val di Chiana con la ferma intenzione di visitare il luogo ove mi si assicurava essere stato scavato il collo di Balena.

Dopo avere esplorato i dintorni della montagna di Cetona in compagnia del mio alunno ed amico Prof. Quadri di Sarteano, il 29 dello scorso agosto mi recai a Fonte Rotella e, fatte le opportune ricerche, non senza sorpresa imparai che in quel podere non era stato scavato alcun fossile.

Persuasero della necessità di riescire nel mio intento, proseguii il giorno stesso per Chiusi; ivi, appena giunto, ebbi la fortuna di sapere che il gigantesco osso fossile, avuto per mezzo del Sig. Luatti, era stato scavato da un abilissimo ricercatore di tombe etrusche, un tal Pietro Foscoli detto il Mignolino, e a questi essendomi senza indugio indirizzato, non volendo più appagarmi di semplici indicazioni lo impegnai a venir meco il giorno seguente portando quanto potesse occorrere per proseguire uno scavo.

La mattina, adunque, del 30 agosto guidato dal bravo Mignolino e accompagnato dai signori Prof. Quadri, Dott. R. Dini, Veterinario E. Frullani, partendo da Chiusi e prendendo la via di Cetona mi diressi al podere *Ricavo* di cui fa parte il *Poggio di Pasqualone* ove realmente fu scavato il collo fossile di Balena.

Ricavo è un podere di proprietà del Sig. Terrosi e si trova lungo la via che da Chiusi conduce a Cetona, sulla sinistra del torrente Astrone nel centro di un triangolo isoscele sul cui vertice si trova Chiusi e sui due angoli della base diretta da NO a SE stanno il paese di Cetona sull'angolo SE e Sarteano su quello posto a NO. Direttamente il paese di Cetona è vicino a Ricavo anche più di Chiusi e per salire al Poggio di Pasqualone si abbandona la strada di Cetona davanti al Mulino dell'Oppio.

(*) *Rendiconto dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna*, 6 Novembre 1873.

Il Poggio di Pasqualone si trova fra due botri che scendono verso l'Astrone; il minore è appena discosto dalla casa del podere dal lato di mezzogiorno ed il maggiore trovasi alquanto più a SE.

Giunto sul luogo preciso dello scavo verificai che il famoso fossile era stato trovato cento metri distante dalla casa, non molto discosto dalla riva sinistra del botro minore, cinque o sei metri al disopra del livello della casa stessa e a trenta metri circa superiormente al livello della strada di Cetona.

Questa volta non mi contentai neppure di verificare che lo scavo corrispondeva al fossile estratto e che la roccia era identica a quella che avevo trovato aderente alle ossa; ma fatti sgombrare i detriti dello scavo primitivo e scoperto un frammento spettante all'esemplare già illustrato, feci proseguire le ricerche fino a che potei persuadermi che in quel luogo sarebbe riescita infruttuosa ogni ulteriore esplorazione per trovare altri avanzi di Balena.

La natura della roccia in cui giaceva sepolto il gruppo delle vertebre illustrate, le condizioni stratigrafiche locali che non offrono alcun vantaggio alla denudazione, la rigogliosa vegetazione che in gran parte riveste il Poggio di Pasqualone mi convinsero che ogni tentativo per trovare ossa fossili sarebbe riescito sommamente dispendioso e forse con poco o nessun frutto; infatti i fossili dovrebbero ricercarsi in uno strato abbastanza profondo e di non facile escavazione come si può rilevare dalla seguente serie stratigrafica:

*Serie stratigrafica dall'alto in basso del Poggio di Pasqualone
nel podere Ricavo*

1.° Terreno sabbioso rimaneggiato - - - - -	m. 4,00
2.° Panchina pliocenica - - - - -	» 15,0
3.° Strato di ghiaie con fori di litofagi - - - - -	» 0,50
4.° Sabbie grossolane cementate con avanzi di molluschi e ossa fossili (da questo strato proviene il gruppo di vertebre di <i>Balæna etrusca</i>)	» 0,50
5.° Sabbie più grossolane delle precedenti, miste con ghiaia - - -	» 1,00
6.° Sabbie compatte cementate analoghe a quelle di Siena, Riosto, Mongardino ecc., con intercalazioni di letti di ghiaie - - -	» 20,00

Alla base e poco superiormente al livello della strada si vedono le marne turchine che si possono studiare risalendo i botri sopra accennati.

Con tutte queste ricerche intorno alla vera provenienza del gruppo di vertebre della Balena etrusca, confermato tutto quanto avevo scritto intorno alle condizioni geologiche del terreno in cui quelli avanzi giacevano sepolti, occorre soltanto rettificare che quel fossile invece di essere stato trovato nel podere di *Fonte Rotella*, fu scavato nel *Poggio di Pasqualone* nel podere *Ricavo*; entrambi i poderi fanno parte di una stessa formazione geologica e trovansi quasi a eguale distanza dalla città di Chiusi, però mentre *Fonte Rotella* si trova a NE, *Ricavo* invece è situato a SSE come ho sopra accennato.

Per tal modo, esaurite tutte quelle ulteriori indagini che forse il mio precedente lavoro faceva desiderare, mentre il collo della Balena etrusca, che forma un bel ornamento della collezione di vertebrati fossili del nostro museo, ha acquistato tutta l'importanza che doveva avere, sono quasi interamente svanite le preconcepite speranze per facili scoperte di altri avanzi dello stesso animale.

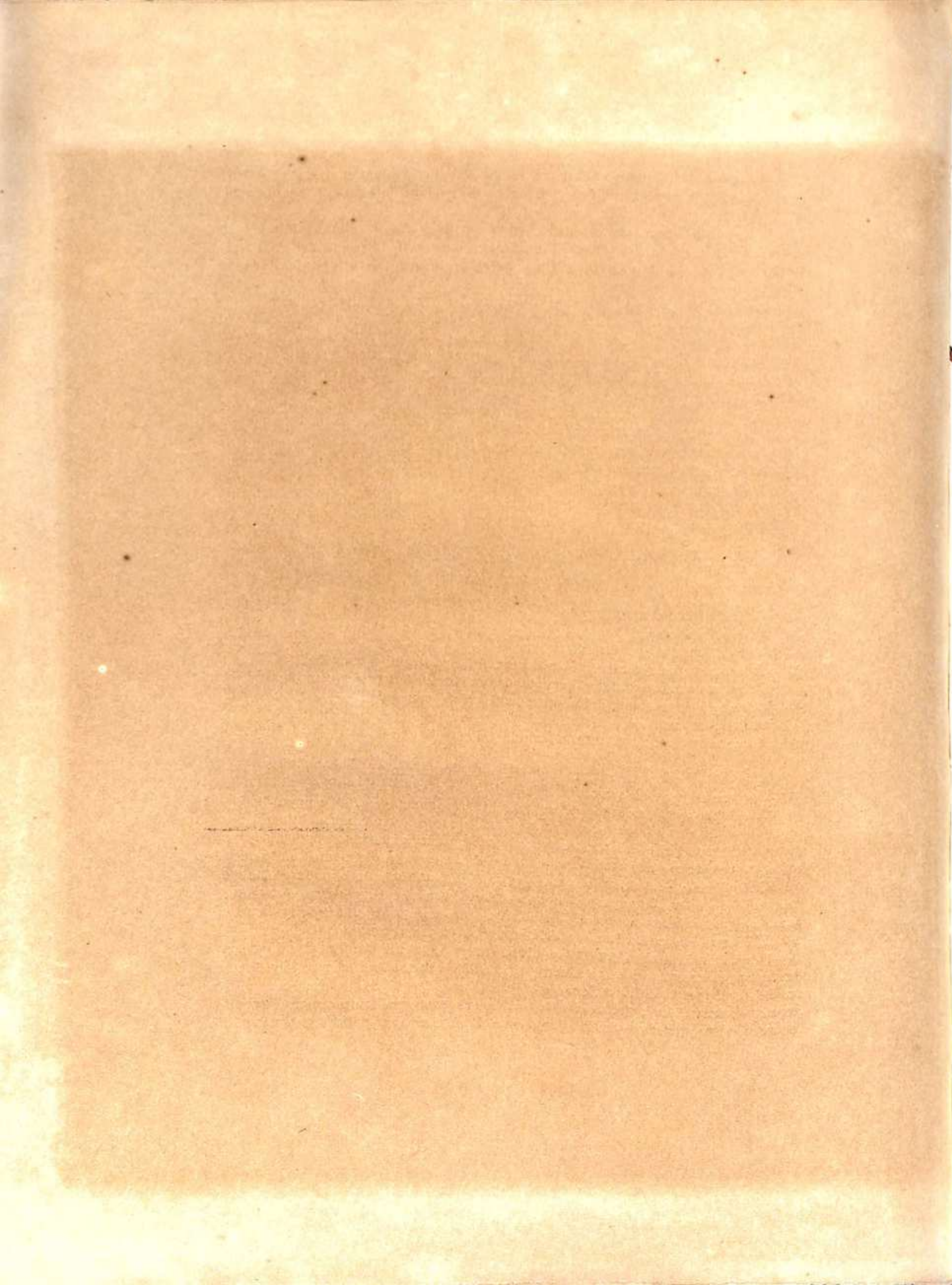
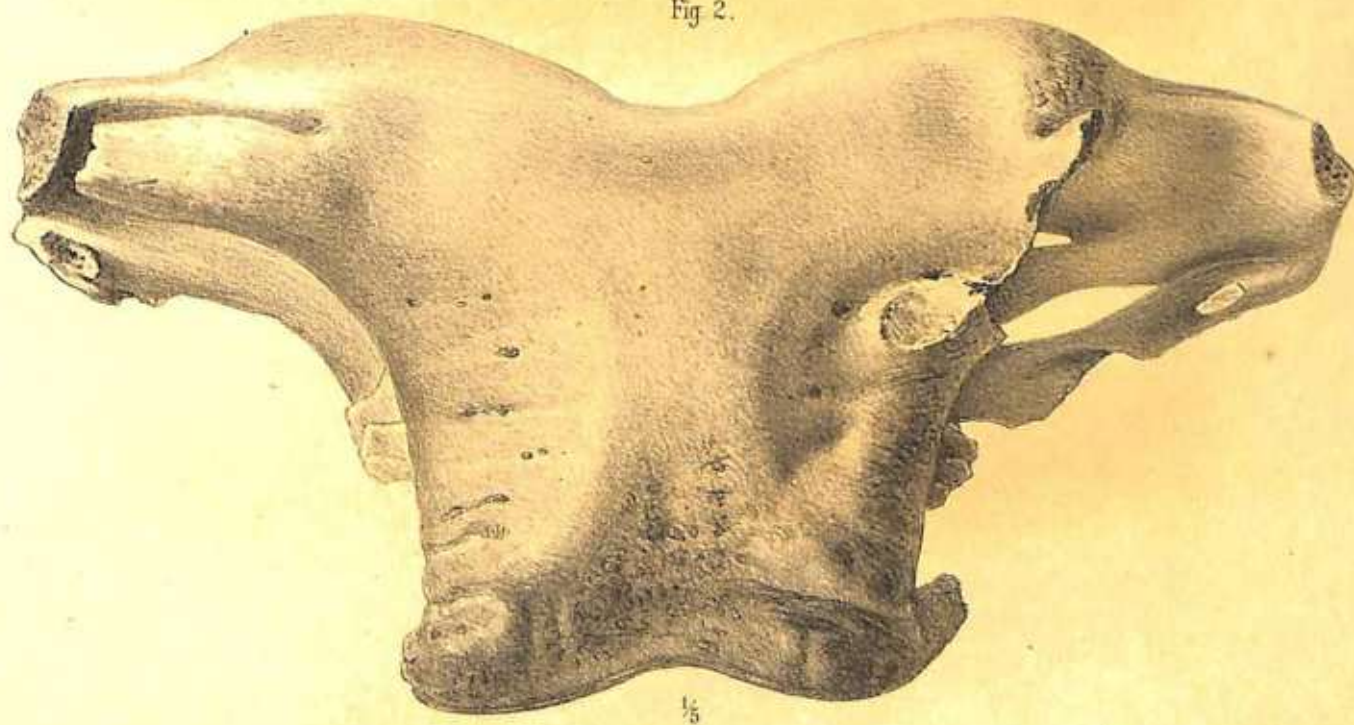


Fig. 1.



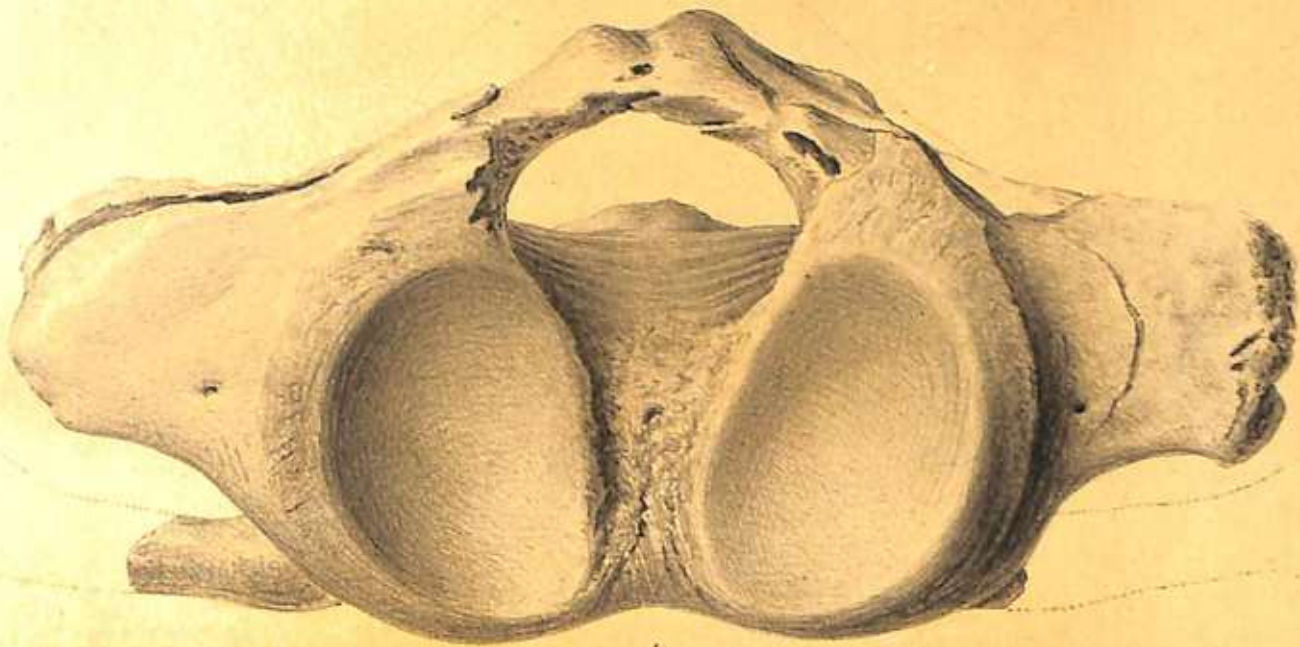
Fig. 2.



O Nannini dis* dal vero e in pietra.

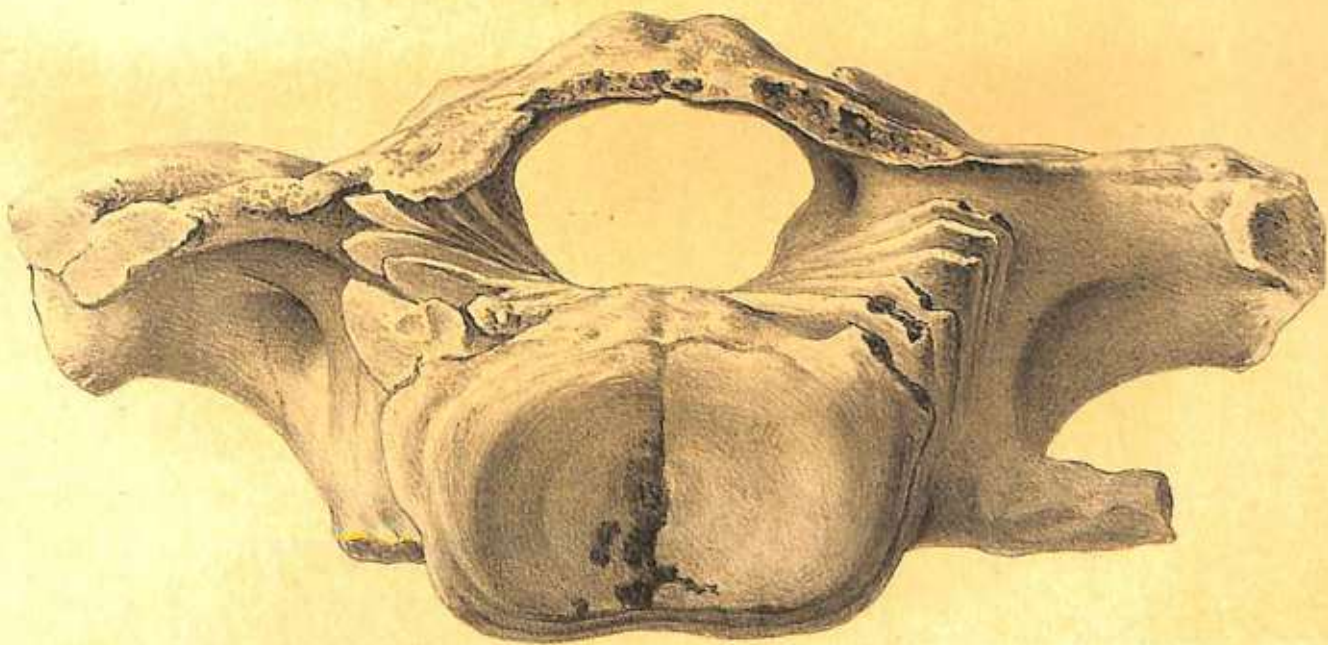
Int. G. Wenk.

Fig. 1



$\frac{1}{5}$

Fig. 2.



$\frac{1}{5}$

Fig. 1.

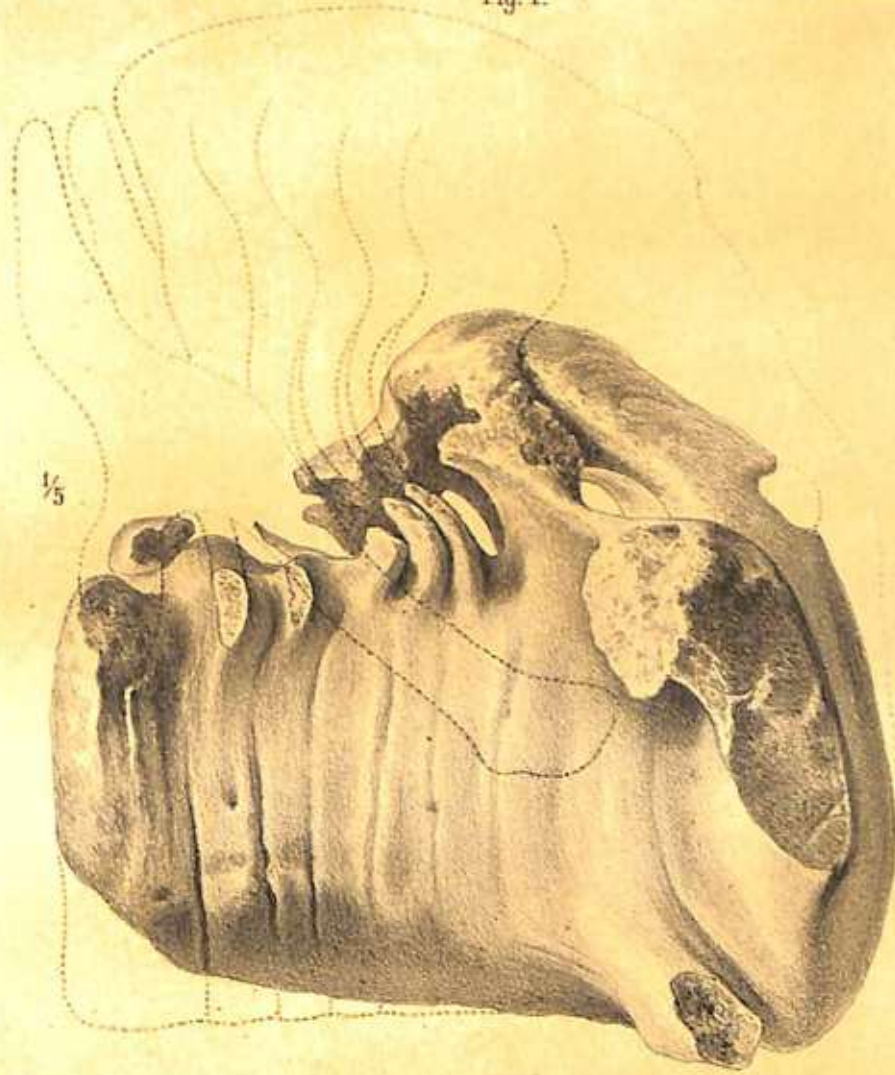


Fig. 2.

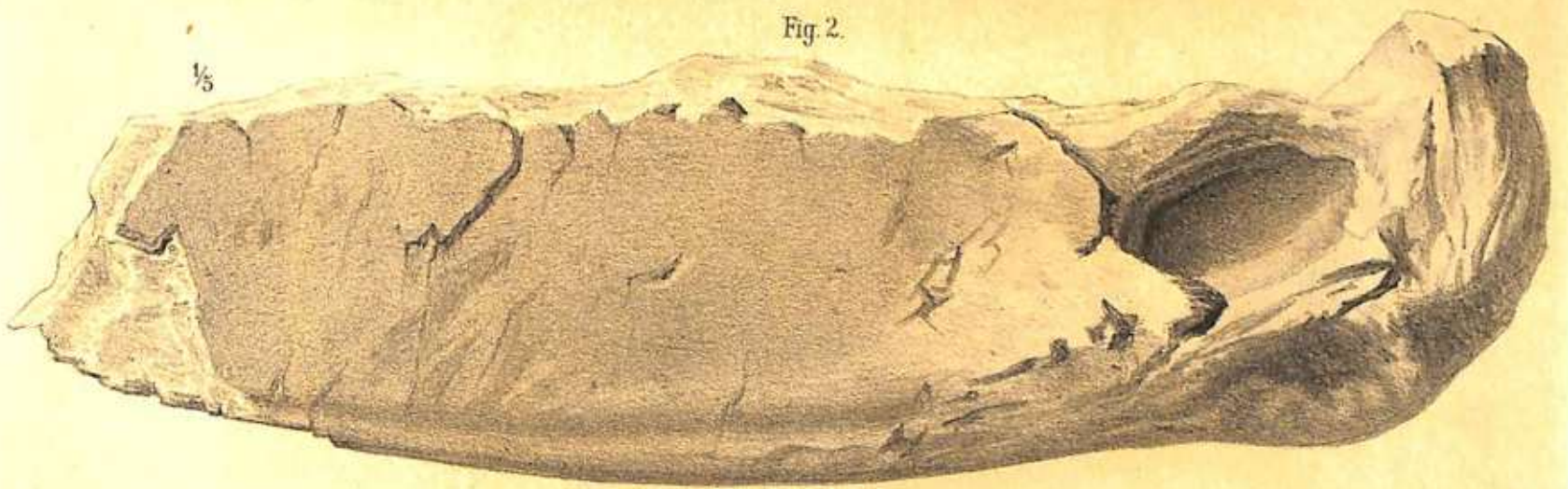
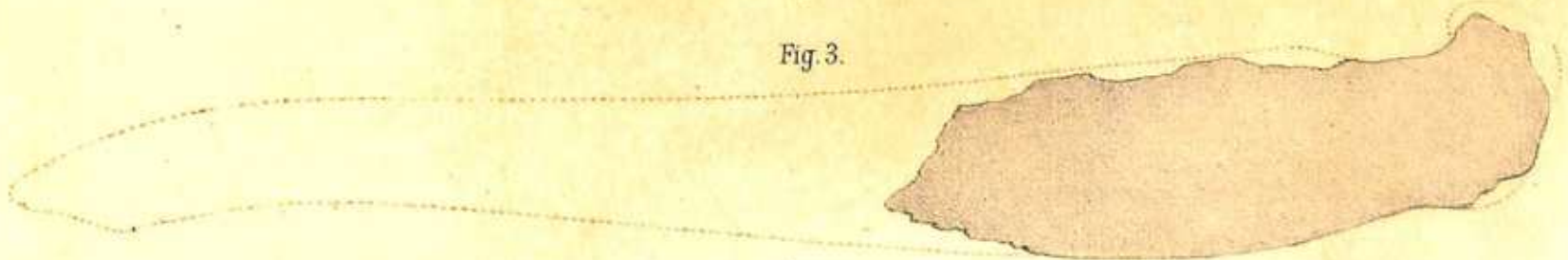


Fig. 3.



Autore	Capellini, Giovanni
Titolo	La formazione gessosa di Castellina Marittima e i suoi fossili
Luogo	Bologna
Editore	Tipi Gamberini e Parmeggiani
Data edizione	1874
Descrizione fisica	83 p.; 9 c. di tav; 30 cm
Note	Estratto da "Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna", serie 3. Tomo 4.
Lingua	Italiano

Parole chiave	Formazione gessosa – Castellina Marittima
---------------	---

5



LA
FORMAZIONE GESSOSA

DI

CASTELLINA MARITTIMA

E I SUOI FOSSILI

MEMORIA

DEL

PROF. COMM. G. CAPELLINI

CON NOVE TAVOLE

BOLOGNA
TIPI GAMBERINI E PARMEGGIANI
1874.

Estratta dalla Serie III. Tomo IV.
delle Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna

PREFAZIONE

Era stato scritto e ripetuto che nel deposito gessoso con sferoidi alabastrine dei dintorni di Castellina marittima non vi erano fossili; ma fino dal 1856 avendo avuto occasione di visitare la Valle del Marmolajo e le cave degli alabastri candidi castellinesi, cominciai a sospettare che le marne intercalate coi gessi non dovessero essere affatto prive di avanzi organici.

Di buon ora avendo potuto persuadermi che per giungere a fare qualche cosa di buono nelle scienze naturali, non bisogna credere alla infallibilità; ogni qual volta ebbi a sospettare della inesattezza delle altrui osservazioni, non esitai a intraprendere nuove ricerche per vedere e rivedere coi miei propri occhi. Anche in questo caso, essendo convinto, teoricamente, che le marne gessose della Valle del Marmolajo dovevano essere fossilifere come quelle di Sinigallia e di Ancona, tanto cercai e tanto frugai che finalmente scoprii fossili vegetali e animali, in tale abbondanza che, oggi non temo di asserire: essere quel deposito gessoso uno dei più importanti in Italia, dal punto di vista paleontologico, come da antica data lo è altresì dal lato industriale.

Le prime scoperte furono annunziate in una breve nota inserita

nel Nuovo Cimento nell'anno 1860 e qual conto ne sia stato fatto, anche dai geologi toscani, si rileva principalmente dalle benevole citazioni del Prof. PAOLO SAVI, nel *Saggio sulla costituzione geologica della provincia di Pisa*.

Dal 1860 fino allo scorso autunno 1873, a intervalli diversi ho osservato, scavato, raccolto; ed ora con questo mio scritto sono lieto di offrire non una compilazione o un lavoro critico intorno a cose osservate da altri, bensì il frutto delle mie ricerche, i risultamenti delle ripetute osservazioni, per le quali, lo dirò francamente, ho potuto altresì persuadermi che nel vasto campo in cui ho mietuto per tanti anni, potrà ancora tornare a spigolare con non poco profitto.

Bologna 5 marzo 1874.

PARTE PRIMA

Cenni topografici e geologici sulla regione che comprende i gessi con sferoidi alabastrine.

I fiumi Cecina ed Era, il torrente Calambrone e quel tratto del Mar Tirreno che si stende da Livorno alla foce di Cecina, limitano una regione di figura romboidale, interessantissima per lo studio dei terreni terziari, non solo della Toscana ma eziandio del rimanente d' Italia.

Due lati del romboide, il settentrionale ed il meridionale, sono allineati approssimativamente da Est ad Ovest; gli altri due cioè l' orientale e l' occidentale sono diretti da Nord-Ovest a Sud-Est. Verso gli angoli si trovano Livorno a Nord-Ovest, Ponsacco a Nord-Est, Volterra a Sud-Est e la Stazione di Cecina a Sud-Ovest; Orciano, Santa Luce, Monte Vaso, Castellina marittima occupano il centro e nella zona periferica stanno Fauglia, Lari, Parlascio, Terricciola, Laiatico, Monte Catini, Riparbella, Rosignano, luoghi ben noti a coloro che si interessano della geologia toscana.

Il rilievo principale della regione così delimitata, è costituito da due catene di monti parallele allineate da Nord a Sud e da un terzo gruppo che si stacca ad oriente di esse con direzione da Nord-Ovest a Sud-Est. Innumerevoli botri e torrenti corrono in ogni direzione, ma si può dire che il fiume Fine forma l'arteria principale di questo

sistema idrografico, percorrendo la valle interposta fra le due catene sopra citate e, appena ricevuto il tributo delle acque del Marmolaio, rasenta l'estremità meridionale della catena occidentale, piega a Sud-Ovest e quindi all'Ovest e finalmente si scarica nel mare.

Oltre il fiume Fine ed il torrente Marmolaio della cui vallata avrò ad occuparmi, giova altresì di ricordare altri corsi di acqua di questa regione, quali, il torrente Sterzuola che partendo dai poggi di Noccola e S. Cerbone fra Castellina marittima e Miemo, prende il nome di Sterza di Laiatico di faccia al paese di questo nome e va all'Era con direzione generale approssimativa da Sud-Ovest a Nord-Est; il fiume Tora, il torrente Isola e i due botri del Salvolano e della Lespa che si scaricano nel fiume Fine.

Premessi questi brevissimi cenni destinati a dare una idea sommaria della orografia e idrografia della regione nella quale si trovano i famosi gessi di Castellina marittima con sferoidi alabastrine, prima di dire della loro origine e di tutto quanto ad essi si riferisce, aggiungerò brevi parole sulla natura delle rocce dalle quali principalmente risultano le due catene di monti che limitano la valle della Fine, trascurando per ora il terzo gruppo montuoso che comprende Miemo, Monte Catini, Orciatice, luoghi non meno interessanti di quelli dei quali intendo di occuparmi.

Rocce serpentinosi.

Per chi non ha visitato la regione che ho poc' anzi delimitata, basterà un rapido sguardo alla carta geologica della Provincia di Pisa del Prof. Savi, oppure a quella in più grande scala che sottopongo all'esame dei colleghi come risultamento degli studii geologici e paleontologici svolti in parte in questa memoria, e sarà agevole di riconoscere che le due catene montuose le quali fiancheggiano la valle della Fine sono formate da rocce serpentinosi (1) in rapporto con rocce metamorfiche e sedimentarie, nessuna delle quali è più antica del

(1) In alcune recenti pubblicazioni le rocce serpentinosi sono indicate col nome di *pietre verdi* in accordo con la nomenclatura tedesca e inglese; ma con diverso concetto per la geologia italiana. Speriamo che la nuova denominazione non generi nuova confusione.

cretaceo superiore, mentre per la maggior parte si possono riferire all'epoca terziaria.

Nell'isola occidentale, ossia nella catena dei monti livornesi, la roccia serpentinoso anche oggi battuta in parte dal mare, si presenta estesamente denudata e costituisce quasi una sola massa; nell'isola orientale, invece, si trova ripartita in diverse masse collegate fra loro da rocce del cretaceo superiore e dell'eocene, le quali contribuiscono a far conoscere l'origine delle masse stesse serpentinoso.

Neppure in questa circostanza intendo trattare con conveniente sviluppo dell'origine delle rocce ofiolitiche o serpentinoso italiane e dei loro rapporti con quelle di altre regioni d'Europa e d'America che ebbi l'opportunità di studiare; ma per far tesoro di quanto un giorno potrà servire per tracciarne una completa monografia, accennerò alcune considerazioni relative alle masse sopra ricordate (1).

In questa parte della Toscana, come altra volta ebbi già a notare per la Liguria e pel Bolognese, qualunque sia la estensione e la importanza della massa di rocce serpentinoso che si prende ad esaminare, costantemente si trova che la serpentina antica diallaggica o ofiolite, il granitone o eufotide, la diorite, la serpentina recente o senza diallaggio, sono sempre associate e spesso si compenetrano e si amalgamano per costituire tutte insieme la massa principale cristallina con apparenza più o meno eruttiva (2). Attorno alle rocce ofiolitiche propriamente dette, si trovano gabbri rossi e talvolta oficalci e ofisilici; d'ordinario chiaro apparisce il nesso fra la diorite e il gabbro rosso il quale, alla sua volta, per graduati passaggi si vede degenerare in ftaniti e diaspri, in stretti rapporti con calcari metamorfici e argille scagliose alle quali fanno seguito schisti galestrini, argille schistose e calcare alberese; talvolta dalle oficalci si passa così gra-

(1) CAPELLINI: *Ricordi di un viaggio scientifico nell'America settentrionale*; Bologna 1869. — *Compendio di geologia per uso degli allievi della R. Università di Bologna* pag. 50 e seg. Bologna 1870.

(2) Una Società mineralogica anonima residente in Pisa, costituitasi nel 1847, intraprese la esplorazione dei Monti di Castellina, e dai vari Rapporti di Pilla, Burat, Coquand, Savi, si ricava quanto fossero lusinghieri i resultamenti ottenuti per ricerche di rame presso il paese stesso di Castellina. I lavori furono abbandonati dopo pochi anni per mancanza di capitali; ma forse in Toscana pochi giacimenti di minerale di rame offrono maggiori speranze di quello di Castellina marittima che ha altresì stretti rapporti col celebre giacimento di Monte Catini in Val di Cecina.

datamente alle vere serpentine che ben difficilmente si potrebbe segnare il limite fra le due rocce.

Ora, se anche per poco si terrà conto della associazione di queste diverse rocce e si considereranno attentamente i loro rapporti stratigrafici, si avrà ragione di sospettare che, qui pure come in Canada, nell'Imeto in Grecia, nei Pirenei e nelle Alpi, l'origine delle rocce serpentinosi debba essere varia e da dovercene render conto in modo ben diverso da quello che fino a poco tempo addietro era stato adottato dalla maggior parte dei geologi (1).

Per le rocce serpentinosi della regione toscana presa in esame, è indubitabile che esiste uno stretto legame fra esse e le altre rocce che le accompagnano, comprese le argille schistose, gli schisti galestrini e il calcare alberese. Le varie rocce metamorfiche le quali legano le rocce sedimentarie ordinarie con le rocce ofiolitiche, costituiscono una serie analoga a quella che già era stata accertata per gli ortofiri dei Vosgi e per certi graniti di Scozia riconosciuti di origine metamorfica. Nè sono da trascurare, a mio avviso, i caratteri mineralogici delle argille e schisti che si trasformarono, mentre invece essi possono benissimo render conto della natura diversa dei prodotti metamorfici che ne derivarono; graniti ordinarij e porfidi feldispatici nel caso di argille schistose ordinarie, sieniti, dioriti, rocce serpentinosi diverse quando invece le argille, e conseguentemente gli schisti, derivavano dalla decomposizione di rocce anfiboliche e magnesiane, ovvero poterono arricchirsi di questi elementi per opera delle sorgenti minerali-termali. In entrambi i casi le rocce che si metamorfizzarono diedero luogo alla ricostituzione di rocce analoghe a quelle dalle quali ebbero origine.

Che se si volessero trovare i rapporti fra il granito propriamente detto, i porfidi feldispatici e le rocce ofiolitiche, basterebbe riflettere come da queste rocce essenzialmente feldispatiche, per mezzo dei protogini, delle sieniti, dei labradofiri e della lunga serie di schisti

(1) GARRIGOU F. *Ophites des Pyrénées; leur origine sédimentaire et métamorphique*. Bull. de la Soc. géol. de France, 2 Série, T. XXV. p. 724. Paris 1868.
 — CAPELLINI. *Sulle rocce serpentinosi del Bolognese e in particolare su quelle dei dintorni di Bisano*. Rendiconto dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Sessione 12 Dicembre 1872.

anfibolici e talcosi che vi si associano, si possa passare alle anfiboliti, alle ofiti, ed alle serpentine.

Questa maniera di render conto della origine metamorfica delle roccie ofiolitiche italiane dell'epoca terziaria, spiega altresì come quelle masse dopo aver raggiunto il più alto grado di metamorfismo, convertite in un magma particolare, eminentemente plastico per il copioso concorso dell'acqua a temperatura più o meno elevata, abbiano potuto spingersi e farsi strada attraverso le sovraincombenti formazioni e penetrare in mezzo ad esse, talvolta in forma di filoni e dighe, esercitando pochissima o nessuna influenza modificatrice sulle roccie attraversate; senza escludere la formazione diretta di filoni, strati e masse per opera delle stesse sorgenti minerali, ossia delle medesime cause modificatrici. Con tali vedute non trovo difficoltà ad ammettere tuttavia la qualifica di roccie eruttive per alcune masse serpentinosi che si costituirono e si spinsero in mezzo a roccie preesistenti; ma invece di considerarle come cause metamorfizzanti delle roccie che vi sono associate, ravviso in queste gli elementi primi coi quali per graduati passaggi si arriva a quell'elevatissimo metamorfismo che originò la roccia a struttura cristallina, talvolta con caratteri eruttivi.

Interpretando di tal guisa l'origine della maggior parte delle roccie serpentinosi della Liguria, della Toscana e del Bolognese, e azzardando di esporre queste idee ai miei alunni fino dal 1864, intesi di approfittare di quanto avevo avuto l'opportunità di ammirare e studiare un anno prima in America e incoraggiare i giovani a nuove ricerche, rendendo omaggio in pari tempo ad uno dei più benemeriti nella storia del metamorfismo, al non abbastanza compianto mio maestro ed amico il Prof. Paolo Savi.

Infatti, ho appena bisogno di qui ricordare che fino dal 1864 avendo sostenuto nelle mie lezioni l'esistenza di serpentine sedimentarie e metamorfiche, uno dei miei allievi il Dott. Baretta seppe trarne profitto e pel primo applicò le nuove idee allo studio delle serpentine delle Alpi, ciò che più tardi fruttò anche uno stupendo lavoro del Prof. Gastaldi (1).

Fin d'allora con le osservazioni fatte in Canada e negli Stati

(1) BARETTA Dott. M. *Alcune osservazioni sulla geologia delle Alpi Grate*. Memorie dell'Accademia delle Scienze di Bologna, Serie II. T. VI. Bologna 1867.
— GASTALDI Prof. B. *Studi geologici sulle Alpi occidentali*. Firenze 1871.

Uniti, mentre per una parte confermavo in gran parte ciò che il Savi aveva intraveduto intorno all'origine metamorfica delle rocce serpentinosi; accennando altresì la necessità di riconoscere come sedimentarie le rocce serpentinosi delle quali il Prof. Logan mi aveva fatto osservare una ricca collezione al museo di Montreal, insistevo sulla necessità di distinguere diversi modi di origine anche per queste rocce come già avevo ammesso per i graniti (1).

Ligniti, conglomerati ofiolitici e rocce diverse del miocene medio.

Premesse queste considerazioni sulle rocce ofiolitiche della Toscana principalmente per escludere che esse abbiano potuto esercitare alcuna influenza modificatrice sulle rocce mioceniche della Valle del Marmolaio come taluni avevano sospettato, aggiungerò che, verso la metà dell'epoca terziaria, nella regione presa in esame, quelle rocce trovavansi in gran parte scoperte, sicchè andarono soggette a potente denudazione.

Tanto nel caso che si ammetta, le rocce serpentinosi essere in parte venute a giorno direttamente in seguito ai movimenti del suolo che ebbero luogo nei primordi dell'epoca terziaria, quanto se si preferisca che principalmente per opera della denudazione le rocce ofiolitiche sieno state spogliate non solo delle rocce sedimentarie che le ricoprivano, ma eziandio di una gran parte di quelle che già erano parzialmente trasformate e con esse più intimamente connesse, resta sempre facile il dimostrare che le masse ofiolitiche non potevano essere esse stesse attaccate dalla denudazione prima della fine del periodo eocenico e che subirono la massima degradazione verso la metà del periodo miocenico.

Il mare miocenico, sempre agitato, in conseguenza forse delle frequenti oscillazioni del suolo che si verificarono durante quel periodo

(1) Nel 1858, essendo ancora studente all'Università di Pisa, visitai l'isola d'Elba ed in quella occasione notai nel mio taccuino d'aver veduto serpentine schistose e con apparenza di stratificazione; ma educato alla scuola del plutonismo non sapevo credere a quel che vedevo e scorsero alcuni anni prima che azzardassi professare dottrine affatto opposte.

dell'epoca terziaria, infuriando contro le isole a nucleo ofiolitico già in gran parte spogliato delle rocce che gli servivano d'imballaggio; coi prodotti della copiosa e facile denudazione locale preparava lungo le spiagge gli elementi dei conglomerati e delle arenarie ofiolitiche le quali si costituivano a non molta distanza dalle spiagge stesse e dovevano in seguito contribuire grandemente a collegare fra loro parecchie di dette isole.

Questo fatto merita speciale attenzione, poichè se per altre regioni d'Italia è stato dottamente provato che i materiali dei conglomerati miocenici provennero in parte da distanze talvolta enormi, e per la loro preparazione si invocò perfino l'opera dei ghiacciai, ciò non è ammissibile per la regione toscana presa più particolarmente in esame.

La valle della Sterza di Laiatico, verso la metà del periodo miocenico costituiva un bacino di acqua dolce nel quale si depositarono argille più o meno schistose e arenacee, con ligniti e fossili diversi, marne ferruginose, arenarie e conglomerati calcareo-ofiolitici. Quel bacino oggi è circoscritto, verso occidente dalla fattoria di Monte Vaso e dal poggio di Lavaiano, a settentrione termina alquanto al di là del fondo dei Gulfi sulla sinistra della Sterza passando probabilmente sotto più recenti formazioni marine, a levante segue le falde dei poggi di Faecchio e di Maiano e a mezzogiorno rasenta il poggio di S. Carbono e quello delle Fornacelle dipendenza del poggio detto delle Vitalbe.

Il fondo di questo bacino Tav. I. fig. 1-2 è formato quasi esclusivamente dal calcare alberese, e, per quanto si rileva dalle sezioni naturali e dagli affioramenti, gli strati più profondi di quella formazione di acqua dolce, sono costituiti da argille schistose intercalate con strati di ligniti. Gli strati superiori delle argille sono alquanto arenacei e contengono tronchi di dicotiledoni silicizzati, carbonizzati o in altra guisa fossilizzati; ma i tronchi fossili più rimarchevoli si trovano al Poggio della Casaccia, Tav. I. fig. 2, presso la fonte, nelle sabbie interposte ai conglomerati. Scendendo dalla fattoria di Monte Vaso e andando verso il Poggio della Casaccia, poco prima di arrivare alla fornace si trovano gli affioramenti delle argille schistose inferiori con impronte vegetali e una straordinaria quantità di molluschi fossili di acqua dolce benissimo conservati, fra i quali ho riconosciuto le seguenti specie: *Melanopsis Bartolinii*, Cap.; *M. buccinoidea*, Fer. var.; *M. acicularis*, Fer.; *M. Esperi*? Fer.; *Littorinella obtusa*, Sand.; *Neritina Grateloupiana*, Fer.; *Congerina Deshayesi*, Cap. sin. *C. Basterotii* Desh. var.; *Pisidium priscum*, Eichw.

Questo strato argilloso che d'ora in poi chiamerò strato a *Metanopsis* in considerazione del fossile che più vi abbonda, degenera superiormente in marna indurata ferruginosa che diventa gradatamente grossolana e fa passaggio a strati sabbiosi che finalmente alternano coi conglomerati calcareo-ofiolitici.

Per renderci conto della formazione di tutte queste rocce, ma specialmente delle mollasse e conglomerati, basta ricorrere alla denudazione operatasi sulle rocce dalle quali si trova circondato il bacino lacustre; in questo caso particolare sarebbe assurdo di pensare altrimenti e far derivare da lungi ciò che deve essere stato elaborato a breve distanza.

Dopo il sollevamento avvenuto alla fine del periodo eocenico, per cui lungo le rive del mare terziario si costituirono parecchie lagune che accolsero i depositi di acqua dolce e salmastra con ligniti del miocene inferiore; verso la metà del periodo miocenico un generale movimento inverso, cioè di abbassamento, ricondusse le acque marine sulla maggior parte dei depositi di acqua dolce e salmastra formatisi precedentemente. Da quel momento all'azione devastatrice dei torrenti s'aggiunse quella delle onde di un mare tempestoso, per cui durante il miocene medio troviamo predominare i conglomerati, in alcune regioni costituiti in parte con elementi preparati dai ghiacciai e torrenti alpini e trasportati assai lungi dal luogo d'origine (1), altrove all'opposto formati con materiali elaborati lungo le rive presso le quali si depositarono o a non molta distanza da esse.

Chi ha avuto campo di osservare quanto accade, anche nell'attualità, al piede delle scogliere di rocce serpentinosi lungo certi tratti del litorale della Liguria e della Toscana, facilmente si rende conto della formazione dei conglomerati ofiolitici miocenici in una regione ove le rocce serpentinosi sono tanto sviluppate; e poichè fra gli elementi che li compongono mancano rocce erratiche, nessuno vorrà sostenere che sulla origine dei conglomerati della valle della Sterza, del Marmolaio, ecc., s'abbia a ripetere quanto fu detto dei depositi analoghi e contemporanei della valle dei Salici e di altre classiche località nelle colline di Torino.

(1) TARDY, *Aperçu sur les collines de Turin*. Bulletin de la Société géol. de France. 2 Série. T. XXIX. p. 531.

In qualunque direzione si faccia una sezione nei depositi miocenici della valle della Sterza, essi ci si presentano profondamente denudati e poichè gli strati superiori dei conglomerati che vi si osservano sono da ritenersi indubbiamente corrispondenti ai conglomerati ofiolitici inferiori marini del miocene medio, sarebbe interessantissimo di poter precisare se sono essi pure marini ovvero se fanno parte del deposito lacustre col quale si mostrano concordanti e intimamente connessi. Ho già avuto occasione di notare la presenza di tronchi di dicotiledoni fossili nelle sabbie intercalate con gli strati superiori dei conglomerati calcareo-ofiolitici di Strido e del Poggio della Casaccia nella valle della Sterza; e poichè strati analoghi si trovano a Santo al Poggio v. Tav. I. fig. 3 nella valle del Marmolaio coordinati coi conglomerati e le altre rocce del miocene marino medio, parmi non si debba dubitare della corrispondenza cronologica e del nesso fra il deposito lacustre della valle della Sterza con la formazione marina un poco più recente così bene sviluppata fra la Pescera e il Marmolaio.

Questi strati a elementi calcareo ofiolitici e con tronchi di vegetali fossili nella valle della Sterza, quasi esclusivamente ofiolitici in quella del Marmolaio, parmi si possano far corrispondere al piano più antico indicato da Gastaldi e Tardy per le colline di Torino (1).

Nel botro della Lespa i conglomerati ofiolitici contengono rari e mal conservati molluschi fossili i quali ricordano quelli della valle dei Salici, forse con accurate ricerche si riuscirebbe a trovare elementi sufficienti per uno studio comparativo fra la fauna dei conglomerati ofiolitici del Piemonte e questi della Toscana e con ciò i dintorni di Castellina marittima acquisterebbero nuova importanza per la geologia.

I conglomerati ofiolitici di Santo al Poggio riposano sulla roccia serpentinoso in posto, ma in altri luoghi dei dintorni di Castellina ricoprono il gabbro rosso e le altre rocce che accompagnano le masse ofiolitiche. Nei dintorni di Pomaia i conglomerati sono sviluppatissimi e quasi dovunque si interpongono fra la roccia ofiolitica in posto e i gessi come si può vedere presso Pomaia. Presso S. Michele lungo la

(1) TARDY, Memoria citata pag. 533, 34. — GASTALDI Prof. B., *Frammenti di geologia del Piemonte*. Memorie della R. Accad. delle Scienze di Torino. 2.^a Serie. T. XX. 1861.

strada che va da Pomaia a Pastina, in una cava aperta nei conglomerati si hanno bellissimi esempi di faglie verticali e oblique (1). Alle Banditelle i conglomerati ofiolitici sono sviluppatissimi e ricoprono il calcare alberese e le argille scagliose che accompagnano il gabbro rosso; il Marmolaio scorre in una faglia per la quale mentre gli strati dei conglomerati immergono sulla riva sinistra del torrente, presentano un taglio verticale di parecchi metri di altezza lungo la riva opposta. Alle Venelle i conglomerati sono tinti in rossastro da argilla ocrea che si interpone fra i ciottoli; e al Conventaccio delle Badie si mostrano in stratificazione concordante con una panchina ricchissima di fossili, ridotti quasi esclusivamente a modelli e impronte e perciò difficilmente determinabili. Questa panchina termina superiormente la serie dei conglomerati ofiolitici, ed uno studio completo della fauna di questo piano, che è poi tanto bene sviluppato a S. Dalmazio, S. Quirico e in altre parti della Toscana, servirebbe a farci apprezzare convenientemente i suoi veri rapporti con l'orizzonte della pietra lenticolare di Casciana e Parlascio, coi calcari grossolani e marnosi di Rosignano e delle Parrane e coi banchi di Ostriche (*O. cochlear* Poli, sin. *O. Pillae* Mgh.). Questo gruppo di forme litologiche diverse completa la serie dei depositi marini miocenici toscani i quali trovano il loro esatto riscontro nel piano mediterraneo del Bacino di Vienna, nel faluniano superiore di Turenna e nella molassa marina svizzera, Magonziano e Elveziano.

Intendendo, per ora, di occuparmi principalmente di quanto ha rapporto con la formazione gessosa dei dintorni di Castellina marittima, lascerò in disparte altre considerazioni sui depositi marini e aggiungerò soltanto brevi cenni su ciò che figura nel taglio geologico

(1) Presso il rio Risseccoli, nel luogo detto *Pari delle Lenze*, i conglomerati riposano sulla serpentina e costituiscono quasi per intero il poggio che trovasi a destra della strada andando da Pomaia a Pastina. Nella serpentina, ma specialmente nei conglomerati, recentemente furono scoperte tombe etrusche in un podere del Sig. Avvocato Leopoldo Bacci, e nello scorso autunno 1873 potei esaminarne parecchie state esplorate da poco tempo. Una di quelle tombe attirò specialmente la mia attenzione essendo di forma circolare con colonna nel mezzo per dare solidità alla praticata escavazione. Tombe etrusche furono pure trovate a Santo al Poggio e antichità romane si rinvennero più volte alla Farsica e presso il Terriccio.

condotto fra la Pescera e il Marmolaio dai monti di Castellina al fiume Fine, passando per le cave degli alabastri, Cerretello, la Farsica e il poggio del Pipistrello.

A San Giovanni e Santo al Poggio Tav. I. fig. 3 i conglomerati ofiolitici a grossi elementi, intercalati con strati ad elementi più fini offrono una potenza di dodici a quindici metri; questi conglomerati terminano superiormente con uno strato della grossezza di un metro a elementi finissimi che considero come corrispondente del N.° 5 nella serie data dal Tardy per la collina di Torino (1). Come ho già accennato la serie stratigrafica si continua dal basso in alto con una panchina di due metri circa di grossezza, analoga ma alquanto più marnosa di quella del Conventaccio delle Badie con la quale si accorda anche pei rapporti stratigrafici; questa panchina corrispondente a quelle di Perolla, S. Dalmazio, S. Quirico degenera superiormente in un vero strato ad ostriche (*Ostrea cochlear*, Poli) di m. 0,80 di potenza, con altri importanti resti di molluschi, fra i quali il *Pecten latissimus* (2) di cui vi ho raccolto io stesso un superbo esemplare.

Nel quadro cronologico sono indicate parecchie forme litologiche riferibili per la maggior parte al miocene medio; però da quanto si rileva anche dai rapporti stratigrafici di alcune di queste rocce con le argille turchine plioceniche, è probabile che invece di coordinarsi tutte quante fra loro come si vede nel quadro, alcune di esse ci rappresentino il risultamento di condizioni locali diverse e siano fra loro contemporanee nello stretto senso della parola. Se ciò potesse verificarsi per mezzo di accurate ricerche stratigrafiche, forse si giungerebbe alla conclusione che mentre in determinate aree si costituivano strati di calcare nummulitico con la *Nummulites Targionii* Mgh. (pietra lenticolare di Parlascio); altrove si depositavano i calcari grossolani e marnosi di Rosignano e delle Parrane, ovvero si continuava la formazione di banchi di Ostriche come quelli di Santo al Poggio.

(1) TARDY, *Aperçu sur les collines de Turin*. Bull. Soc. géol. de France 2 Sér. T. XXIX. pag. 533. Paris 1872.

(2) L' *Ostrea cochlear* ed il *Pecten latissimus* nel bacino di Vienna si trovano nel piano detto Mediterraneo che complessivamente corrisponde alla serie dei conglomerati ofiolitici; quindi ritengo questo banco ad ostriche come termine superiore del miocene medio.

A questa serie stratigrafica marina fa seguito in ordine cronologico ascendente la formazione lacustre dei gessi, la quale con l'intermezzo di depositi di acqua salmastra passa senza *hiatus* al pliocene marino inferiore, come si vede chiaramente nella valle del Marmolaio e come sarà facile di rendersi conto in seguito a quanto passo ora ad esporre intorno ad essa.

Formazione dei gessi con sferoidi alabastrine.

Sulla falda occidentale di Santo al Poggio ove la serpentina sottostante ai conglomerati ofiolitici in seguito a ripetute frane si mostra denudata lungo la strada rosignanina, si vede un piccolo lembo di quella roccia detritica interposto fra la serpentina e gli affioramenti di alcuni strati di gesso cristallizzato a ferro di lancia. Questi strati costituiti da lenti o amigdale più o meno grandi e fra loro contigue si sviluppano verso occidente e a mezzogiorno, formano i poggi della Maestà e di Gessetta ove sono le principali cave degli alabastrini e si immergono sotto più recenti depositi per ricomparire nel Poggio del Pipistrello. Gli affioramenti della formazione gessosa si continuano intorno al limite occidentale della massa serpentinoso che comprende i monti del Terriccio, ed ivi pure il gesso raramente si mostra in contatto immediato con la roccia ofiolitica in posto, mentre quasi ovunque vi si interpone un piccolo strato di conglomerato. Finalmente lungo il Marmolaio si trovano i gessi sotto Poggio Meone, Casa nuova, Casa del Fornello, e di là avanzandosi verso Pomaia si presentano in masse slegate che riposano direttamente sulla serpentina ovvero sul conglomerato ofiolitico, come si vede anche al Buchicchio e all' Ajone sulla riva destra della Pescera.

Premessi questi brevi cenni sulla estensione della formazione gessosa di Castellina marittima e sui suoi rapporti stratigrafici con le rocce del miocene medio; passando ora ad esaminarla litologicamente e paleontologicamente per farne apprezzare tutta la importanza scientifica e industriale, credo opportuno di ripartirne in tre gruppi i diversi elementi che la compongono. Il primo gruppo, ossia il più antico, lo considero costituito da grandi strati di gesso cristallizzato con sferoidi alabastrine, intercalati con strati di argilla più o meno fina, d'ordina-

rio bigia o cenerognola talvolta associata con sottili straterelli di gesso fibroso; il secondo gruppo ossia quello di mezzo risulta di calcari argillosi e marne color ceciato talvolta gessose, caratterizzate da una straordinaria quantità di spoglie di piccoli crostacei del genere *cypris* e da abbondanti e ben conservate impronte di piante palustri e terrestri; il terzo gruppo, superiore e più recente, è formato di sottili e ineguali straterelli di gesso carnicino che alterna con strati più potenti di marne indurate color ceciato, con grani limonitici e fossili di estuario, congerie e cardii principalmente.

Cominciando dal primo gruppo, anzi tutto ricorderò che dalle precedenti considerazioni stratigrafiche risulta trovarsi alla base uno strato gessoso cristallino che riposa immediatamente sulle rocce serpentine in posto e più spesso sui conglomerati ofiolitici. Questo strato gessoso, come gli altri compresi nello stesso gruppo, è costituito da piccoli cristalli a ferro di lancia e contiene sferoidi alabastrine distribuite, come d'ordinario, in piani diversi. Avuto riguardo alla composizione degli strati che risultano da un insieme di masse più o meno lenticolari, solo approssimativamente se ne può indicare la potenza spesso ineguale e variabilissima; con tuttociò si può ritenere che, la grossezza media dello strato più profondo di gesso, si mantenga fra otto e nove metri.

La serie non si manifesta completa in alcuna delle sezioni naturali; ma la lavorazione fino da antica data fu spinta a tale profondità che si ha ragione di credere essere stato raggiunto anche lo strato più antico, con cristallizzazione più grossolana degli altri che si succedono in ordine ascendente eccettuato quello che termina questo gruppo superiormente.

A Cerretello i gessi sono coordinati meglio che altrove e si possono studiare lo sviluppo e i rapporti stratigrafici della porzione superiore di questo primo gruppo; ivi recentemente il Sig. Augusto Bartolini ha aperto nuove cave le quali sono rappresentate nella fig. 4. Tav. I.

Fra le cave antichissime, quella detta della Maestà merita speciale considerazione per la sua importanza industriale e perchè in essa, prima che in altre, potei scoprire avanzi di pesci e insetti; quindi per lo studio del primo gruppo gioverà tener conto specialmente della successione stratigrafica e dei caratteri litologici e paleontologici ivi riscontrati.

Nella cava della Maestà, allo strato più profondo, che è il nono

e non fu per anco esplorato in tutta la sua grossezza, fa seguito in ordine ascendente uno strato di marna cenerognola della grossezza di m. 0,92 nel quale finora non riescii a trovar fossili; i cavatori chiamano mattaione questo e gli altri strati marnosi intercalati coi gessi.

Lo strato di gesso con sferoidi alabastrine sovrapposto al più antico strato marnoso conosciuto ha una potenza di m. 7,57 ed è uno dei più fertili dal punto di vista industriale. Sopra quel gesso si ha un altro strato marnoso della grossezza di m. 0,91 e con caratteri poco diversi da quelli dell'altro ora descritto; infatti la tinta predominante è sempre il turchiniccio e vi si riscontrano scarsi avanzi organici. Dopo altro strato di gesso di m. 6 di grossezza, si ripete uno strato marnoso di m. 1,48 e quindi molto più potente dei due già notati; il colore della roccia si fa sempre più sbiadito e tendente al grigio chiaro e i resti organici diventano meno rari. Lo strato di gesso che trovasi superiormente ha sette metri di potenza ed è ricco di concentrazioni alabastrine; su questo riposa un potente strato di marna fogliettata, grossolana, contenente 25 % di argilla, di color grigio cenere che passa al giallo cece e sottili straterelli di gesso fibroso. Questo strato, come ho annunziato fino dal 1860 (1), racchiude impronte di foglie, larve di insetti (*Libellula Doris*) e pesci (*Lebias crassicauda*), e corrisponde alle marne superiori dei gessi di Monte Donato nel Bolognese nelle quali si trovano pure resti organici fossili (2).

Probabilmente fra noi questo piano ci rappresenta lo strato profondo della cava inferiore di Oeningen nel quale tanto abbondano gli insetti; anche a Monte Donato le larve di insetti e i pesci si trovano in amigdale marnose, analoghe quindi allo strato Oeninghiano esso pure costituito da amigdale. Nella porzione superiore dello strato le marne sono indurate, si mantengono sottilmente stratificate e accennano ad alcuni strati di calcare argilloso che si incontrano superiormente. Uno strato di gesso con grossi cristalli a ferro di lancia e della grossezza appena di m. 1,50, completa questo primo gruppo della serie, come fu da me ripartita; si è riconosciuto che in questa pan-

(1) CAPELLINI, *Notizie geologiche e paleontologiche sui gessi di Casteltina marittima*. Nuovo Cimento. Vol. XII. Pisa 1860.

(2) CAPELLINI, *Pesci ed insetti fossili nella formazione gessosa del Bolognese*. Gazzetta dell' Emilia 22 maggio 1869. N.° 141.

china (1), come la dicono i minatori, le sferoidi alabastrine non mancano ma sono rare e di qualità inferiore a quelle degli strati più profondi.

Il gesso saccaroide dei dintorni di Castellina marittima, in commercio, specialmente fuori d'Italia, va confuso con altri gessi dei dintorni di Volterra e, poichè in quella città se ne fa gran smercio e la principale lavorazione, viene indicato col nome di *Alabastro di Volterra*; perciò è bene di precisare che il giacimento degli alabastri più o meno colorati del Volterrano è assai diverso da quello degli alabastri candidi saccaroidi della valle del Marmolaio, i soli che servono alla piccola statuaria.

Le candide sferoidi alabastrine castellinesi sono impegnate negli strati di gesso cristallizzato a ferro di lancia come i gessi del Bolognese e invece di essere circondate da argilla, come taluni scrissero senza aver veduto, passano gradatamente alla roccia gessosa grigia che ne costituisce la matrice; si richiede l'occhio esperto del cavatore per discernere in posto e non intaccarle con gli aguzzi picconcini che servono per disimpegnare i blocchi.

A seconda della grossezza dello strato gessoso e della cava più o meno fortunata per la ubicazione, si hanno due, tre e talvolta quattro filari di queste masse sferoidali alabastrine (gesso candido con struttura finamente saccaroide). Un sottilissimo straterello di gesso fibroso associato con foglietti di argilla, segue l'andamento della distribuzione delle sferoidi e serve quasi di guida al minatore che ne va in traccia; questo straterello porta il nome di *traversone* e passa ora sopra ora sotto le sferoidi a non molta distanza da esse, comportandosi in guisa da non poter contribuire in verun modo per facilitarne l'isolamento. Le sferoidi o blocchi variano moltissimo per forma e grandezza, talune fra le più piccole hanno forma elissoide appiattita, in quelle di dimensione media predomina la forma di uovo, le maggiori sono le più tondeggianti e subsferiche, ma d'ordinario sono pure bernoc-

(1) Questo gesso, *panchina* dei cavatori di alabastro, non va confuso con la *panchina* dei geologi toscani che serve ad indicare un calcare grossolano terziario od anche post-terziario; p. e. *Panchina di S. Dalmazio*, *Santo ai Poggio*, nel Miocene; *Panchina di Livorno* nel post-terziario.

colute (1). Anche le qualità dell'alabastro in rapporto con gli usi ai quali è destinato, variano sensibilmente e non è da credere che sia egualmente puro ed apprezzato tutto l'alabastro della valle del Marmolaio e neppure tutto quello che si estrae dalle cave castellinesi, ossia del Poggio della Maestà, che sono le più accreditate; vi hanno differenze notevoli tra i blocchi provenienti dalle diverse cave e dai diversi piani o strati e ciò si è pure riscontrato nelle nuove cave aperte nel poggio di Cerretello.

CAVE DI ALABASTRO DELLA VALLE DEL MARMOLAJO

GRUPPI	NOME DELLA CAVA	PROPRIETÀ	POZZI PER LA COLTIVAZIONE E L'ARRAGGIO DELLE CAVI	MAGGIORI prof. rag.	
RIVA SINISTRA	I. LA MAESTA	Cava della Maestà	Ciampolini	N.° 3, Tutti in azione	M. 31 50
		» dei Ciriegi	Rossi	» 3, Nessuno in azione	» 31 25
		» dei Ciriegi	Ciampolini	Idem	» 32 00
		» dei Ciriegi	Angelucci	Idem	» 30 75
		» della Maestà	Solaini	» 2, Tutti in azione	» 22 00
		» della Maestà	Carrari	» 1, In azione	» 29 00
		» dei Locchi	Tassi	» 2, Uno in azione	» 38 00
		» dello Sfondo	Tassi	» 3, Due in azione	» 27 50
		» di Casina	Bartolini	» 5, Uno in azione	» 27 00
		» del Falcone	Bartolini	» 1, In azione	» 19 00
		» di Gesseta	Ciampolini	» 3, Uno in azione	» 9 00
		» di Cerretello	Bartolini	» 3, Uno in azione	» 0 00
			II. PIPISTRELLO	» di Pipistrello	C. Le Mastiani
	III. LE FORNIA	» delle Fornia	Morghen	» 5, Due in azione	» 19 60
RIVA DESTRA	IV. LE VENELLE	» delle Venelle	Ciampolini	» 7, Due in azione	» 30 00
		» dei Gelsinelli	Ciampolini	» 1, Non è in azione	» 7 00
		» dei Gelsinelli	Pievania di Pomaja	» 1, In azione	» 16 00

(1) Il peso dei blocchi alabastrini che entrano in commercio varia da Kil. 3 a K. 1060 per quelli da lavorarsi in Italia; all'estero non si spediscono blocchi di peso inferiore a Kil. 33.

Da una nota favoritami dal Sig. A. Bartolini insieme col quadro precedente, ricavo che nel 1847 nella cava detta dei Locchi, allora dei fratelli Mazzoni ora del Sig. Tassi di Livorno fu trovato un ammasso di blocchi divisi fra loro soltanto da sottilissimi straterelli di argilla indurata; tale ammasso raggiungeva in totale il peso approssimativo di quattordici tonnellate. Anche in altre cave si rinvennero, eccezionalmente, ammassi di peso considerevole; a questi i lavoranti danno il nome di Belve.

I cristalli a ferro di lancia degli strati che contengono i blocchi di alabastro sono tanto maggiormente sviluppati quanto più sono rari i blocchi o si esamina la roccia a distanza da essi; si direbbe che si passa dalla panchina ai blocchi per gradazioni non soltanto nella tinta ma eziandio nella struttura della roccia.

E poichè considero gli alabastri come una concentrazione di materiale puro, operatasi lentamente negli strati o masse gessose per fenomeni molecolari analoghi a quelli che diedero luogo alla formazione dei rognoni di piromaca nelle masse stratificate di creta; così sono disposto a riconoscere nel traversone nient'altro che l'argilla eliminata durante questo processo di concentrazione, e parmi che nella porzione di roccia più finamente cristallizzata in prossimità dei blocchi, si possa scorgere la transizione dell'alabastro puro alla vera panchina.

Grandi, anzi talvolta giganteschi cristalli di selenite (specchi dei cavatori) celebri per limpidezza veramente eccezionale, tappezzano le spaccature che si trovano negli strati di gesso e in quelli di marna; sono però assai più perfetti e pregevoli quelli dei gessi, mentre quelli della marna spesso hanno una leggera tinta giallognola.

I lavori industriali hanno fatto conoscere che ciascun strato d'ordinario non è formato da una sola massa lenticolare bensì da parecchie masse fra loro contigue, le quali rivelano anche per questo giacimento ciò che si vede più chiaramente altrove, p. e. nel Bolognese.

Tenendo conto della relativa potenza degli strati gessosi e argillosi cioè del decrescere della grossezza dei gessi in rapporto coll'aumento della potenza delle marne, e riflettendo alle disgiunzioni che presentano gli strati gessosi, si potrebbe ragionevolmente concludere che anche nella valle del Marmolaio come nel Bolognese e altrove, le masse o amigdale gessose più o meno fra loro contigue e distribuite in piani diversi sono collegate mediante una massa marnosa che talvolta rappresenta l'elemento principale della formazione.

Dopo avere analizzato il primo gruppo in cui i gessi offrono speciale interesse scientifico e industriale, esamineremo il gruppo di mezzo costituito prevalentemente di marne. Nel podere dei Casini e a Cerretello si può vedere l'intera serie litologica che vi si comprende e particolarmente per mezzo degli avanzi ivi raccolti ho potuto precisare la vera cronologia della intera formazione gessosa con sferoidi alabastrine.

Le marne diverse di questo gruppo sono caratterizzate dalla presenza di gusci di *cypris*; questi scarseggiano negli strati più profondi, compatti e ricchi di carbonato di calce, aumentano sensibilmente negli strati di mezzo più argillosi e tornano a decrescere verso il limite superiore del gruppo stesso.

Nel podere dei Casini si possono studiare i rapporti stratigrafici e quanto altro si riferisce alla porzione inferiore, la quale analizzata dal basso in alto si trova composta come segue:

1.° Marna compatta bigia con cristalli di gesso disseminati porfiricamente che costituisce un termine di passaggio dai calcari e dalle marne gessose ai gessi propriamente detti; questa roccia talvolta si trasforma in gesso granulare con vene selenitose e ricorda perfino i gessi del bacino di Parigi: non vi ho trovato fossili.

2.° Calcare argilloso, bigiastro, compatto apparentemente schistoso o fogliettato alla base; contiene $\frac{7}{100}$ di argilla e degenera superiormente in un calcare compatto simile a quello in cui si trovano i pesci e le filliti a Kumi in Eubea. In questo calcare marnoso superiore che contiene fino a $\frac{30}{100}$ di argilla ho trovato frammenti indeterminabili di ossa di pesci, spoglie di *cypris* (*C. faba*), parecchi esemplari di *Neritina Grateloupiana* Fer. ed alcuni pochi esemplari di *Melanopsis inconstans*? Neum.

3.° Marna giallastra, grossolana, apparentemente sabbiosa, che contiene abbondanti avanzi della *N. Grateloupiana*; in questa roccia fino dal 1860 scoprii alcuni resti di un crostaceo brachiuro che mediante esemplari meglio conservati trovati a Cerretello in uno strato superiore ho potuto confrontare con altro crostaceo trovato a Oeningen riferendo entrambi ad un nuovo genere *Pseudothelphusa* Tav. VII. fig. 1-2.

I calcari marnosi sopra ricordati sono utilizzati come pietre da taglio e le cave sono appunto nel podere dei Casini, ove si riscontra altresì la sovrapposizione della marna prima citata al gesso o panchina N.° 1 del gruppo precedente. Questa prima serie di strati parmi si possa far corrispondere ad alcuni degli strati più profondi della cava superiore di Oeningen, specialmente al *Kesselstein* (1) e al *Dillstecken* (2).

(1) A Oeningen vi sono due cave delle quali non si è ancora ben certi sulla corrispondenza stratigrafica. Nella cava inferiore sono distinti 11 strati calcarei, argillosi, sabbiosi; nella cava superiore si contano 21 strati di natura diversa e distinti con nomi particolari. Il *Kesselstein* che è lo strato 19, è un calcare fetido talvolta biancastro; contiene gran quantità di piante, insetti e pesci.

(2) HEER O. *Flora tertiaria Helvetica*, Vol. I. pag. 2. Winterthur.

Ai Casini vi hanno pure in gran parte gli altri elementi stratigrafici del secondo gruppo; però offrono maggiore interesse a Cerretello, essendo ivi più sviluppati e ricchi di fossili, e trovandosi in rapporto col terzo gruppo che completa il miocene superiore di acqua dolce.

Come ho già accennato più volte, nelle marne superiori di Cerretello ebbi la fortuna di trovare le prime spoglie di *Cypris*, ciò che valse a farmi scoprire la ricca fauna e flora della formazione dei gessi alabastrini della valle del Marmolaio. Queste marne a *cypris* contengono $\frac{55}{100}$ di argilla, sono meno fine di quelle intercalate coi grandi strati di gesso e più tenere di quelle trovate ai Casini alla base del gruppo; la tinta ordinaria caratteristica di questa roccia è il giallo ceceo sul quale talvolta i fossili animali e vegetali spiccano per una tinta bruna limonitica. I *cypris* appaiono d'ordinario come grani ovali lucicanti, oppure sono anch'essi colorati dalla limonite; negli strati ove più abbondano le piante palustri, sonvi numerose impronte e modelli di littorinelle (*Littorinella acuta*, Drap.; *L. obtusa*, Sand.); fra le filliti terrestri predominano quelle dei generi: *Quercus*, *Acer*, *Rhamnus*.

Le marne a *cypris* di Cerretello corrispondono complessivamente agli strati superiori della cava superiore di Oeningen e si possono identificare con le marne a filliti del Senigalliese. Se si facesse astrazione dai resti di *cypris* più scarsi nelle rocce con filliti di Oeningen e mancanti nelle marne del Senigalliese, non riuscirebbe facile di distinguere gli esemplari di filliti dei diversi giacimenti, quando fossero stati insieme confusi.

I risultamenti ottenuti con le ricerche fatte fin qui a Cerretello e ai Casini mi confortano a credere che mediante scavi regolari in vasta scala, non solo si scoprirebbero nuove specie di filliti, ma non sarebbe difficile di trovare uno di quei strati con insetti, fiori e frutti che resero tanto celebri le cave di Oeningen.

Per ora fra i vertebrati fossili dei gessi di Castellina si annoverano soltanto i pesci; ma non è affatto improbabile che presto o tardi non si giunga a scoprire avanzi di testuggini e di batrachidi; fors'anco qualche esemplare della celebre *Sieboldia gigantea* (*Homo diluvii testis* di Scheuchzero).

Se per una parte ho creduto opportuno di non ritardare maggiormente la pubblicazione di questi miei studi, per l'altra non sogno neppure d'avere esaurite le ricerche; anzi dopo questo lavoro d'in-

sieme intendo di proseguire con più diligenti esplorazioni, persuaso che le mie fatiche saranno largamente ricompensate dalla copiosa messe scientifica che non potrà mancare di ricavarne.

Presso la Farsica le marne a *cypris* di Cerretello fanno passaggio ad altre marne color cecciato, alquanto più indurate, caratterizzate da grani limonitici e da fossili di estuario pure limonitizzati; vi si trovano anche minuti frammenti di legno e qualche raro strobilo di pino (*Pinus holothana*, Ung.). Queste marne costituiscono il terzo gruppo già ricordato, e gli strati superiori nei quali scarseggiano i fossili alternano con gessi affatto diversi da quelli dei gruppi precedenti; questi gessi li ho distinti col nome di gessi carnicini perchè macchiati e tinti in rossastro mediante l'ossido di ferro che colora pure intensamente le marne che vi sono associate.

Fino dal 1860 (1) feci notare l'importanza di questo gruppo gessoso-marnoso con fossili di estuario limonitizzati, e nel 1868 pubblicando i risultamenti degli studi fatti sui terreni terziari petroliferi di Valacchia, coordinando le osservazioni fatte nei Carpazi con quanto aveva trovato nell'Italia centrale, così scriveva. „ Le sabbie e molasse di Bustinari e Podeni si identificano col terreno terziario recente delle steppe di Crimea del barone De Verneuil; piano faluniano superiore di Abich, il cui tipo si trova a Kamioush-Bouroun. Questo terreno a mio avviso corrisponde a certi strati con piccoli *Cardii* e *Dreissene* che nella valle del Marmolaio, a Cerretello, terminano superiormente la serie dei gessi di Castellina; e poichè questi e le marne gessose di Limone presso Livorno corrispondono a quelle del Senigalliese che altra volta ho considerato come riferibili al miocene superiore, altrettanto devo dire delle sabbie e molasse di Bustinari. Fra i piccoli *Cardii* raccolti a Cerretello vi si riscontrano certi tipi che ricordano le specie di Valacchia, Kertsch e Taman, e mi riservo a rilevarne i rapporti in altro lavoro; qui mi basta ricordare che questi strati a Cerretello sono ricoperti dalle argille plioceniche „ (2).

(1) CAPELLINI, *Notizie geologiche e paleontologiche sui gessi di Castellina marittima*. Nuovo Cimento, Vol. XII. Pisa 1860.

(2) CAPELLINI, *Giacimenti petroliferi di Valacchia e loro rapporti coi terreni terziari dell'Italia centrale*. Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna; Serie II. Tomo VII. Bologna 1868.

Fin d'allora, facendo conoscere pel primo l'esistenza in Valacchia di una fauna caspica, o d'acqua salmastra identica a quella scoperta da De Verneuil in Crimea, insisteva sui rapporti fra i fossili di Kamioush-Bouroun, Bustinari, Matitza, Doftanitza con quelli scoperti a Cerretello superiormente alle *marne a cypris*.

I lavori diversi intorno al piano Sarmatiano e a quello a Congerie pubblicati dai geologi austriaci dal 1869 al 1873, hanno confermato i rapporti cronologici che aveva intraveduto fra i diversi piani delle formazioni terziarie della Crimea, della Valacchia, del bacino di Vienna e della Toscana; specialmente per quel che si riferisce alla fauna d'acqua salmastra di carattere *caspico*, come aveva messo in evidenza nella Memoria citata e che ho ragione di credere non sia stata conosciuta dal Prof. Fuchs e dagli altri che scrissero intorno a quei piani. Il Prof. Fuchs avendo avuto frammenti di un *Cardium* raccolto a Matitza, dopo avere osservato che per gli ornamenti differiva un poco dal *C. macrodon* e dal *C. squamulosum*, Desh. trovati in Crimea, ne fece una specie nuova che pubblicò nel 1873 col nome di *Cardium Neumayri*, F. (1). Se l'egregio professore avesse conosciuta la mia Memoria sui terreni petroliferi di Valacchia non dubito avrebbe rilevato che fino dal 1864 in parecchi luoghi in Valacchia aveva scoperto la fauna caspica del terreno terziario della Crimea e che non aveva esitato nell'assegnarle il posto conveniente nella serie cronologica dei terreni terziari italiani e del Bacino di Vienna.

L'importanza di questa fauna che in Italia ho trovato per la prima volta alla Farsica presso Cerretello, è tale che credo conveniente di farla conoscere in tutte le sue particolarità, rappresentando con figure la maggior parte delle specie che la compongono, anche per facilitare le ricerche le quali non potranno a meno di riescire feconde in altre regioni della nostra penisola.

Come si ricaverà dal catalogo dei fossili raccolti nei dintorni di Castellina marittima, la fauna caspica di Cerretello si compone di numerosi esemplari di *Congeria simplex*, Barbot; qualche *Dreissenomya*

(1) FUCHS TH. *Beitrage zur Kenntniss etc. VI Neue Conchylienarten aus den Congerienschichten und aus Ablagerungen der Sarmatischen Stufe.* Jahrbuch der kk. etc. Band 23. Wien 1873.

intermedia, Fuchs; pochi avanzi di *Melanopsis* e gran quantità di cardii che ho riferiti a specie le quali per la maggior parte si incontrano in analoga formazione nel Caucaso, in Crimea, in Valacchia, in Ungheria, nel Bacino di Vienna.

Le marne con grani limonitici e fossili di estuario, alla Farsica sono ricoperte, con stratificazione concordante, dalle argille turchine marine plioceniche. Queste argille rappresentando evidentemente il piano più antico del pliocene, ne ho ricercato con ogni cura li scarsi fossili per conoscere da quali specie sono caratterizzate e, trascurando gli otoliti, le serpule ed altri fossili di poca importanza, tenendo a calcolo soltanto i molluschi vi ho riscontrato le seguenti specie.

<i>Triton Apenninicum</i> , Sassi.	<i>Pleurotoma monilis</i> , Br. sp.
<i>Cancellaria lyrata</i> , Br. sp.	<i>P. brevirostrum</i> , Sow.
<i>Nassa costulata</i> , Br.	<i>Turritella subangulata</i> , Br. sp.
<i>Cassidaria echinophora</i> , Lk.	<i>Dentalium elephantinum</i> L.
<i>Columbella thiara</i> , Br. sp.	<i>Arca diluvii</i> Lk.
<i>Pleurotoma turricula</i> , Br. sp.	<i>Ostrea lamellosa</i> , Br.
<i>P. dimidiata</i> , Br. sp.	<i>Pecten flabelliformis</i> , Br. sp.

Nella valle della Fine ove queste stesse argille sono sviluppatissime abbondano di fossili, specialmente nella porzione superiore che passa alle sabbie gialle per le quali presso i paleontologi sono celebri i dintorni di Lari, Fauglia, Montalto. Anche per notizie comunicatemi dal Dott. Manzoni, i molluschi fossili che si trovano nelle sabbie gialle plioceniche delle ricordate località, confrontati con la fauna attuale mostrano che per ogni cento specie estinte se ne hanno ben centonovanta che vivono ancora nel mediterraneo, nell'oceano indiano e in altri mari, ossia le specie appartenenti anche alla fauna attuale rappresentano approssimativamente $\frac{65}{100}$ della fauna delle sabbie gialle plioceniche. Le sabbie gialle talvolta fanno passaggio ad una vera panchina che le ricopre in stratificazione concordante come si può vedere anche a Grotta Rondinaia lungo l'Acquerta, non molto distante dal Terriccio.

Il lembo occidentale delle argille plioceniche e della formazione gessosa della valle del Marmolaio si rialza in guisa da costituire il Poggio del Pipistrello, portando allo scoperto anche le testate del

calcare alberese sul quale ivi riposano le rocce mioceniche, come si rileva anche dal taglio fig. 3, Tav. I. Per questo modo di sollevamento, lungo i margini della gran vallata della Fine emergono le testate degli strati miocenici ricoperti dalle argille plioceniche e ci rivelano la estensione e la importanza della formazione gessosa di acqua dolce, della quale si trova un lembo fossilifero in vicinanza di Castelnuovo, ed altro più importante ancora a Limone presso Livorno.

CATALOGO DELLE ROCCIE

DEI MONTI LIVORNESI E DI CASTELLINA MARITTIMA

Terreni antropolitici o quaternarii

POST-PLIOC.

Panchina recente dei dintorni di Livorno.
Breccia ossifera di Monte Tignoso (distrutta in occasione della costruzione del molo di Livorno).

Terreni cenolitici o terziari

PLIOGENE

Panchina delle colline plioceniche; Grotta Rondinaia.
Conglomerati che accompagnano le sabbie gialle.
Sabbie gialle marine sup.; Lari, Fauglia, Montalto.
Argille turchine marine; Valle della Fine.

MIOGENE

Mioc. sup.
o Oeninghiano

3.° grappo
Fauna caspica
Piano a Congerie

Gessi carnicini in sottili lastre con struttura fibrosa e squamosa; Farsica.
Marne compatte color ceciato, con grani limonitici e fossili di estuario, intercalate coi gessi; Farsica.
Gessi subsaccaroidi biancastri con macchie carnicine, in glebe analoghe a quelle che si trovano nella formazione gessoso-solfifera del Cesenate.

MIOCENE

Miocene superiore o Oeninghiano

2.^o gruppo
Fauna lacustre. Piano Sarmatiano (pro parte?)

Marne fine color ceciato con *cypris* e filliti; Cerretello.
Marne grossolane color ceciato con avanzi di *Littorinella*, *Pseudothelphusa*, *Neritina*, *Melanopsis*; Cerretello, Cerreta, Poggio della Maestà.
Calcare marnoso bigio con pochissimi *cypris* e neritino; Cerretello, Cave dei Casini.
Calcare marnoso-gessoso, compatto, di color bigio; Cava dei Casini.
Calcare marnoso giallastro a struttura sottilmente fogliettata; presso le cave della Maestà e dei Casini.
Gesso granulare bigio con vene selenitose; cave dei Casini.
Marne compatte bigie con gesso disseminato porfiricamente; cave dei Casini.

1.^o gruppo
Fauna lacustre. Gessi con alabastrò Sarmatiano (pro parte?)

Prima panchina, ossia gesso a ferro di lancia; Poggio della Maestà.
Marne indurate fogliettate che nella posizione inferiore più grossolana contengono filliti, larve di *Libellula* e *Lebias crassicaudus*; Cave della Maestà, e Limone.
Strato di gesso con sferoidi alabastrine; Cave della Maestà, di Cerretello e di altri luoghi nella valle del Marmolaio.
Marne più fine delle precedenti che ripetutamente sono intercalate con altri strati di gesso con sferoidi alabastrine; Poggio della Maestà e altri luoghi nelle valli del Marmolaio e della Pescera.

Miocene medio

Piano superiore o Elveziano
Molassa marina subalpina. Piano mediterraneo

Strati di ostriche (*Ostrea cochlear*) associati al calcare marnoso marino di Santo al Poggio ed altri luoghi fra la Pescera e il Marmolaio.
Calcare grossolano delle Badie, di Rosignano e delle Parrane.
Panchina del Conventaccio delle Badie.
Arenarie ofiolitiche grossolane e conglomerati a minuti elementi con fossili marini; Botro della Lespa, Forgnie, Prospignoli, Santo al Poggio, Badie.
Conglomerati ofiolitici più grossolani associati a conglomerati fini, con tronchi di vegetali silicizzati e carbonizzati; Santo al Poggio, Strido e altri luoghi della valle della Sterza.

MIocene

Miocene medio

Piano inf. o Magonziano,
Molassa grigia d'acqua dolce,
Molassa con filliti

Conglomerati calcareo-ofiolitici e molasse ofiolitiche con filliti e tronchi di legni fossilizzati; Valle della Sterza.

Marne ferruginose indurate; Valle della Sterza sotto Monte Vaso.

Marne schistose con molluschi dei generi *Littorinella*, *Melanopsis*, *Congerina*; ivi.

Lignite intercalata fra le marne schistose; ivi.

EOCENE

Breccia di calcare alberese dei poggi di Castellina marittima.

Calcare alberese superiore.

Schisti galestrini e argille schistose superiori.

Rocce metamorfiche
e pseudo-eruttive.

Argille scagliose varicolori con calcedonii.

Calcarei gabbificati, ftaniti e diaspri.

Gabbro rosso ordinario e variolitico.

Oficalci e ofsilici.

Diorite associata al gabbro.

Serpentina recente, eufotide e serpentina antica o diallagica.

PARTE SECONDA



FOSSILI DI ACQUA DOLCE

DEL TERRENO A LIGNITI DELLA STERZA DI LAIATICO

Melanopsis Bartolinii, Capellini.

Tav. VII. fig. 1-4.

Testa ovato-conica, acuta; anfractibus fere planis, superne spinis brevibus triangularibus depressis coronatis; striis transversis minimis et plicis longitudinalibus decussata; anfractu ultimo convexiusculo subangulato, alteris omnibus vix longiore; sutura subcanaliculata; apertura ovato-acuta; columella callosa, arcuata. Lunghezza dei maggiori esemplari mill. 21-24; grossezza dell'ultimo anfratto mill. 9-10.

Questa graziosa conchiglia, riferibile al tipo della *Melanopsis buccinoidea*, ricorda un poco la forma della *M. acicularis*, Fer. e di alcune varietà delle *M. inconstans*, Neum., dalle quali, come da tutte le altre specie conosciute, merita di essere distinta specialmente per la stranezza dei suoi ornamenti. La conchiglia ha otto a nove anfratti, l'ultimo dei quali in lunghezza è eguale a $\frac{51}{100}$ della lunghezza totale della spira. Gli anfratti superiori sono piani, ma l'ultimo è ventricosso; delicate pieghe longitudinali ondulate sono decussate da strie transverse, così fine che, d'ordinario, nei primi anfratti non si scorgono senza

l' aiuto della lente. Queste strie sono molto apparenti nella metà superiore dell' ultimo anfratto e lo rendono subangolato mediante una specie di carena assai ottusa. Alle pieghe longitudinali principali che segnano lo sviluppo della conchiglia, nel margine superiore degli anfratti corrispondono spine brevi, piatte, triangolari, ottuse, talvolta fistolose, analoghe alle spine che terminano le varici di certe specie di murici p. e. del *M. cristatus*, Desh.

Queste appendici che coronano gli anfratti, spesso si ripiegano all' infuori, come si può vedere benissimo guardando la conchiglia dall' alto della spira, e la laminetta dalla cui piegatura risultano si mostra divaricata e per conseguenza sub-fistolosa verso l' apertura della conchiglia, appunto come si nota per le varici dei murici. La sutura profonda, canaliculata, d' ordinario è mascherata dal margine superiore dentato degli anfratti; nei giovani individui la spira appare scalariforme. La bocca è ovato-acuta superiormente sinuosa in corrispondenza dell' ultima spina più aperta delle altre; la columella è callosa e arcuata.

Questa specie è abbondantissima nella Valle della Sterza e nello strato a *Melanopsis* prodomina sulle altre specie del tipo buccinoideo che vi si trovano associate.

Dedicata al mio amico Augusto Bartolini che mi fu compagno di escursione nel 1860, quando raccolsi questa bella specie nuova presso la fornace che si trova sotto la fattoria di Monte Vaso.

***Melanopsis buccinoidea*, Fer. var.**

Fra le *Melanopsis* della Valle della Sterza ve ne ha una che mentre per la forma corrisponde benissimo ad una delle var. italiane figurate da Ferussac, differisce per la grandezza degli esemplari essendovene perfino di 25 e 28 mill. di lunghezza.

Si distinguono due tipi uno più slanciato dell' altro; ma il cattivo stato di conservazione degli esemplari non mi permette di dire maggiormente dei rapporti che offrono con le specie del tipo buccinoideo di Rossmassler già descritte dagli autori. Nella forma meno slanciata l' ultimo anfratto rappresenta in lunghezza quasi due terzi del totale della spira.

M. acicularis, Fer. ?

Tav. VIII. fig. 5-6.

FERUSSAC: *Monographie du genre Melanopsis*. Tav. II. fig. 5.

Riferisco dubitativamente a questa specie una *Melanopsis* ben distinta da tutte le precedenti e che si accorda abbastanza bene con gli esemplari di Repusnica in Vestfalia pubblicati da Neumayr.

NEUMAYR: *Die Congerien-schichten in Kroatien und Westlavorien*. T. XIII. fig. 6. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt Vol. XIX. Wien 1869.

Melanopsis Esperii ?? Fer.

NEUMAYR: Op. cit. T. XII. fig. 4.

Riferisco dubitativamente a questa specie due piccoli esemplari che potrebbero essere anche soltanto giovani individui della varietà *acutispinata* della *buccinoidea* sopra ricordata.

Neritina Grateloupiana, Fer.

Tav. VIII. fig. 7-8.

Sin. *Nerita Grateloupiana, Hörnes*.

HÖRNES: *Fossilen Mollusken etc.* T. I. pag. 534. Tav. XLVII. fig. 13.

NEUMAYR: *II. Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt*. Vol. XIX. pag. 365. Tav. XII. fig. 14, 16, 17.

La descrizione e le figure date dai diversi autori per questa specie convengono benissimo per gli esemplari di Cerretello e della cava dei Casini; gli esemplari invece raccolti nella Valle della Sterza nell'argilla a *Melanopsis* sono alquanto più grandi e forse potrebbero considerarsi come una varietà del tipo. Vi hanno esemplari con semplici zone come quelli figurati da Ferussac; altri invece sono elegantemente ornati di macchiette bianche disposte con ordine sopra un fondo bruno, in guisa da simulare una reticella bruna che ricopra un fondo bianco. Questa stessa ornamentazione ritrovasi in una varietà della *N. fluviatilis*, del bacino di Magonza, figurata da Sandberger.

SANDBERGER: *Conchylien Mainzer tertiärbeckens*. Tav. VII. fig. 12 f.

Anche la *Neritina concava* Sow. dell' Isola Wight (FERUSSAC: *Nerites fossiles* Tav. 2, fig. 8) e la *N. Mazziana* D' Anc. (D' ANCONA: *Sulle Neritine fossili dei terreni terziari superiori dell' Italia centrale*; Bull. malac. italiano, anno II. Pisa 1869) ricordano gli ornamenti e la colorazione della *N. Grateloupiana* della Sterza.

Questa specie si trova negli strati a Congerie del bacino di Vienna; nei calcari di acqua dolce del Württemberg e della Francia meridionale, a Miocic e Ribaric in Dalmazia.

Littorinella obtusa, Sand.

SANDBERGER: Op. cit. pag. 81. Tav. XI. fig. 8.

Negli strati a *Melanopsis* sono abbondantissime le piccole littorinelle che si potrebbero scambiare con quelle del bacino di Magonza. La *Littorinella acuta*, Drap., tanto frequente in altri giacimenti qui manca completamente, se si vuol tener conto delle piccole differenze che presentano queste specie quando si confrontano fra loro. Probabilmente invece di una specie distinta si tratta soltanto di una varietà locale della comune *Littorinella acuta* dalla quale va distinta per un anfratto di meno e per la spira meno slanciata.

Congeria Deshayesi, Cap.

C. Basteroti ? Desh.

CAPELLINI: *Cenni geologici sul giacimento delle ligniti della Bassa Val di Magra*. Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino. Serie II. T. XIX. Tav. I. fig. 4. Torino 1860.

DESHAYES: *Traité élém. de conchyliologie*. Vol. I. pag. 650. Tav. 37. fig. 15, 16.

Il cattivo stato di conservazione degli esemplari di *Congeria* raccolti a Monte Vaso e a Strido non mi permettono di decidere con certezza se meglio con una ovvero con l'altra delle due specie si possa identificare. Sia comunque, questa specie non si può confondere con la vera *C. Brardi* e tutto al più si deve considerare come una varietà che avrebbe per sinonimo o l'uno o l'altro e forse anche anchebedue i nomi specifici sopra indicati. Questa *Congeria* non differisce da quella che si trova a Monte Bamboli e in altri giacimenti di ligniti toscane.

Trovasi nelle argille a *Melanopsis*.

Pisidium priscum, Eichw.

D' EICHWALD E.: *Lethaea rossica* pag. 87. Tav. V. fig. 8, a, b, c.

HÖRNES: Op. cit. Vol. II. pag. 161. Tav. XX. fig. 1.

Di questa graziosa piccola bivalve ho trovato finora un solo esemplare che corrisponde perfettamente alla descrizione e figura data dall' Eichwald per gli esemplari di Kuncza in Podolia. Hörnes cita questa specie nel Bacino di Vienna nel Piano di Belvedere che è alquanto più recente di questo della Valle della Sterza.

FOSSILI MARINI
DI SAN GIOVANNI E SANTO AL POGGIO

Pecten latissimus, Br.

BROCCHI: *Conchiologia fossile subapennina* pag. 401.

HÖRNES e REUSS: *Fossilien Mollusken des Tertiaer-beckens von Wien*. Vol. II. pag. 395. Tav. LVI e LVII. Wien 1870.

Questa conchiglia trovata anche in Piemonte, nel Modenese, nelle Puglie, in Sicilia, in Sardegna, a Roma, si incontra spessissimo in Toscana nei giacimenti che corrispondono a S. al Poggio, S. Dalmazio.

Il museo di Bologna possiede bellissimi esemplari provenienti da San Quirico dei quali esso va debitore alla gentilezza del Sig. M.^o Chigi Zondadari di Siena che me li favorì insieme ad altri fossili.

Un esemplare che potei acquistare per mezzo del Sig. Luatti veterinario ad Acquaviva, nulla lascia a desiderare per la perfetta conservazione e proviene da Bolsena a due chilometri circa da Montepulciano. L' esemplare di Santo al Poggio è lungo mill. 205 e largo mill. 220; fra quelli di S. Quirico ve ne hanno lunghi mill. 215 e larghi mill. 245. Nel Bacino di Vienna questa specie si trova nel calcare di Leitha ossia negli strati superiori del piano mediterraneo.

Non dubito che accurate ricerche fornirebbero molti altri fossili, mediante i quali la corrispondenza di questo piano col *calcare di Leitha* del Bacino di Vienna sarebbe resa evidente.

Ostrea Cochlear, Poli.var. *O. navicularis*, Br.Sin. **Ostrea Pillae, Mgh.**

PILLA L.: *Distinzione del terreno etrusco fra i piani secondari del mezzogiorno d'Europa*, pag. 68. Tav. I. fig. 21-25. Pisa 1846.

MENEGHINI e SAVI: *Considerazioni sulla geologia stratigrafica della Toscana*, pag. 177. Firenze 1851.

Il Prof. Meneghini distinse col nome di *O. Pillae* l'ostrica che forma decisi banchi nel terreno miocenico di Perolla, S. Prugnano, S. Dalmazio, e che il Prof. Pilla fino dal 1846 aveva dubitativamente riferita alla *Gryphaea columba*.

Il Prof. Meneghini notando i rapporti di forma di questa specie con l'*O. vescicularis* e tenendo conto delle Osservazioni del Conte A. Spada a proposito del taglio delle colline di Perolla, riconobbe giustamente che l'ostrica di Perolla e S. Dalmazio non si poteva confondere con l'*O. vescicularis* della creta superiore e tanto meno con la *Gryphaea columba*; per cui assegnandole il vero posto nella serie cronologica, pensò di distinguerla come specie nuova.

L'*Ostrea Pillae*, Mgh. restò ignorata o negletta dai geologi e paleontologi che non si occuparono in modo particolare della Toscana, ed è forse questa la ragione per la quale non è citata nella sinonimia dell'*Ostrea cochlear* Poli, data dal Reuss nella continuazione del lavoro di Hörnes sui molluschi fossili del Bacino di Vienna (*Hörnes e Reuss*, Op. cit. pag. 435-36); mentre del resto mi pare che non si possa dubitare se corrisponda perfettamente. Il confronto delle figure e delle descrizioni del Pilla, del Reuss e del Prof. Meneghini; le differenze da essi notate con le altre specie e lo studio che ho potuto fare dei numerosi esemplari raccolti a Santo al Poggio presso Castellina marittima, non mi lasciano alcun dubbio sulla identificazione specifica che credo di poterne fare nei limiti assegnati dal Reuss.

Doderlein cita questa specie nel miocene superiore di Sant'Agata nel Tortonese, ivi pure col *Pecten latissimus*. (DODERLEIN; *Cenni geologici intorno alla giacitura dei terreni miocenici superiori dell'Italia centrale*. Estratto dagli Atti del Congresso degli Scienziati italiani in Siena p. 15. Siena 1862). Anche nel Belgio l'*O. cochlear* (*O. Hennei* Nyst) forma veri strati nel sistema Diestiano (*Diestien*), corrispon-

dente al miocene superiore ossia alla base dello *Scaldisiano* che è decisamente riferibile al pliocene. Si trova nelle sabbie nere o *Crag nero* di Anversa e nell' *Edeghen*. (1)

MOURLON, in risposta alla comunicazione di Cogels. COGELS, *Seconde note sur le gisement de la Terebratula grandis avec quelques observations à ce sujet*. (Société malacologique de Belgique. Procès-verbal de la séance, 1 fév. 1874.

~~~~~

## FOSSILI DELLA FORMAZIONE GESSOSA DI CASTELLINA MARITTIMA

### —

### VERTEBRATI

#### PESCI

#### Fam. CIPRINODONTI

#### *Lebias crassicaudus*, Agass.

AGASSIZ: *Poissons fossiles*. Vol. 2. p. 47. Tav. 41. fig. 11, 12.

SISMONDA: *Descrizione dei Pesci e dei Crostacei fossili del Piemonte*. Mem. dell' Accad. delle Scienze di Torino. 2<sup>a</sup> Serie. Tomo X. 1852. Tav. II. fig. 59.

SCARABELLI: *Geologia stratigrafica del Senigalliese*, pag. 23. (V. MASSALONGO e SCARABELLI, *Flora fossile*) Imola 1858.

Di questo pesce caratteristico dei depositi gessosi miocenici ho raccolto parecchi esemplari nelle marne della cava della Maestà, e nel 1860 ne ho trovato a Limone, pure nelle marne associate ai gessi, ove era stato scoperto poco prima dal M.<sup>o</sup> Carlo Strozzi. Finalmente nel 1869 se ne trovarono anche nei gessi di Monte Donato presso

---

(1) V. NYST: *Fossiles du système Diestien et du système Scaldisien*: (Prodrome d' une Description géologique de la Belgique, par G. DEWALQUE) Bruxelles 1868.

Bologna. V. CAPELLINI: *Pesci e insetti fossili nella formazione gessosa del Bolognese*. Gazzetta dell' Emilia N.° 141, 22 maggio 1869 (1).

Altri avanzi di pesci si trovano nelle marne compatte dei Casini, ma per ora non azzardo di indicare alcun genere.

## ARTICOLATI

### INSETTI

#### Fam. LIBELLULINE

#### *Libellula Doris*, Heer?

HEER: *Nouv. Mém. Soc. helv.* Tom. XI. pag. 79. Tav. 5. fig. 4, 7, 9. Tav. 6. fig. 2-7.

Le larve di *Libellula* sono comunissime nelle marne che accompagnano i gessi del piano oeninghiano. Quelle di Oeningen furono illustrate da Knorr, Scheuzero, Karg e da altri prima che il Prof. Heer ne facesse uno studio più accurato e ne distinguesse le varie specie.

La *Libellula Doris* è la specie più frequente e ad essa riferisco le numerose impronte raccolte nelle cave della Maestà le quali a dir vero non sono troppo bene conservate. Ho raccolto questo stesso fossile a Limone presso Livorno, nelle marne intercalate coi gessi a Monte Donato nel Bolognese, a Sogliano, a Perticara; è altresì comunissimo a Ancona, a Sinigallia e a Guarene.

## CROSTACEI

### DECAPODI BRACHIURI MACROCEFALI

#### TRIBÙ CATOMETOPI

#### Fam. THELPHUSIDAE

Fino dal 1860 avevo annunziato la scoperta di avanzi di Decapodi brachiuri nelle marne compatte dei Casini presso le cave della Maestà; ma per molto tempo gli esemplari raccolti non furono tali da poter decidere a qual famiglia fosse da riferire il granchio della formazione gessosa della Valle del Marmolaio.

---

(1) Il *Lebias crassicaudus* si trova nelle marne associate ai gessi a Guarene in Piemonte, a Sinigallia, a Ancona e nella formazione gessosa con zolfo di Sicilia.

Perseverando nelle ricerche, potei in seguito raccogliere tali avanzi del guscio da poter già sospettare che questo crostaceo avesse stretti rapporti con quello trovato a Oeningen, appunto nello stesso piano geologico; e finalmente nel Settembre 1873 ebbi la fortuna di scavare nelle marne di Cerretello il bellissimo esemplare rappresentato nella Tav. VII. fig. 1.

Cercando allora di meglio conoscere i rapporti fra il granchio di Oeningen, *Grapsus speciosus* v. Meyer, e questo dei dintorni di Castellina marittima, consultai le citazioni dei diversi autori e quanto ne aveva scritto lo stesso Meyer in una lettera del gennaio 1844 che si trova nel *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde* dei Prof. Leonhard e Bronn.

Mancando però delle opere nelle quali è descritto e figurato (1) il *Grapsus speciosus* di Oeningen, scrissi al mio buon amico Prof. Alfonso Milne Edwards; inviandogli, da confrontare con le figure di Karg e di V. Meyer, uno schizzo del granchio toscano che ritenevo identico a quello rarissimo trovato a Oeningen, ma non per questo riferibile al genere *Grapsus* dal quale recentemente lo aveva tolto anche il Prof. Heer, portandolo nel genere *Thelphusa* Latr. (HEER: *Die Urwelt der Schweiz*, Zurich 1865).

Il dotto carcinologo francese con sua lettera del 14 febbraio scorso, confermando i miei sospetti e ammirando la bella conservazione dell'esemplare da me ultimamente raccolto, mi consigliava a creare un nuovo genere, poichè a suo avviso questo decapode dell'Oeninghiano non può ritenersi neppure come una vera *Thelphusa* (2).

(1) KARG: *Denkschriften der Naturforscher Schwabens*. 1805. T. I. fig. 2.  
— MEYER H. v. *Tertiäre Decapoden aus d. Alpen v. Oeningen u. den Taunus* (Palaeontographica Vol. X. 3. 1862, pag. 168. Tav. XIX. fig. 1-2).

(2) Mon cher Monsieur Paris 14 fév. 1874.

« Le Crustacé dont vous m'avez envoyé un dessin me parait bien identique  
« au *Grapsus speciosus* d'Herman de Meyer et son état de conservation est  
« bien supérieur à tout ce que l'on a encore trouvé à Oeningen. On peut se  
« convaincre, en l'examinant, que ce n'est pas un Grapse, il se rapproche  
« beaucoup plus des *Thelphusidae* ou Crabes d'Eau douce, mais cependant il  
« ne peut prendre place dans le genre *Thelphusa*, ainsi que l'avait supposé  
« le Docteur Oswald Heer dans son travail intitulé: *Die Urwelt der Schweiz*  
« Zurich 1865. Vous feriez bien je crois d'établir pour cette espèce une nou-  
« velle division générique intermédiaire aux *Thelphuses* et aux *Discoplax*  
« (Crustacés de la Nouvelle Calédonie décrits par moi dans les *Ann. de la Soc.*  
« *entomologique de France*. T. 7. 1867) ».

In seguito a giudizio così autorevole, benchè riconosca che il fossile in questione ha stretti rapporti con la *Telphusa fluviatilis* Latr. (1) e col *Cancer iberus* Gueldst (2) che ritengo esso pure riferibile al genere *Telphusa*, propongo per questo fossile il genere *Pseudothelphusa*; conservando la determinazione specifica data da Meyer per il granchio di Oeningen e augurandomi di poterne trovare avanzi tali da riescire in seguito a dare una diagnosi completa del genere e della specie (3).

**PSEUDOTHELPHUSA** gen. n.

***Pseudothelphusa speciosa***, v. Meyer. sp.

Tav. VII. fig. 1, 2.

sin. ***Grapsus speciosus***, v. Meyer.

La forma generale del corpo ricorda quella delle Telfuse, ma allorchè si esamina attentamente si trovano sensibili differenze nella forma delle diverse regioni, nel lobo mediano della regione gastrica, nella larghezza della fronte, nella forma delle orbite e del margine sopraciliare Tav. VII. fig. 2. Inoltre, mentre nel genere *Telphusa*, segnatamente nella *Th. fluviatilis*, le ultime articolazioni delle zampe non munite di chele sono piuttosto brevi e a margine dentato, quelle della *Pseudothelphusa* sono lunghe e ricordano le estremità dei Grapsoidi e meglio ancora quelle degli Ocipodi, Tav. VII. fig. 1 a. Col genere *Ocypode* la *Pseudothelphusa* ha pure comune un altro carattere, e cioè

(1) CUVIER, *Le regne animal.* — MILNE EDWARDS, *Les Crustacés* pag. 59, Pl. 15, fig. 1.

(2) GULDENSTADT, *Reise in den Kaukasus I* pag. 223 (*Cancer cursor*). — EICHWALD, *Fauna Caspio-caucasica*, pag. 182, Tab. XXXVII. fig. 3. Petropoli MDCCCXLI.

(3) Dopo aver compiuto il mio lavoro essendo riuscito a procurarmi la sopra citata Memoria di V. Meyer pubblicata nel Vol. X. della Palaeontografica del 1862 ho potuto vedere le figure degli avanzi dei granchi di Oeningen conservati nei musei di Carlsruhe e Zurigo dei quali ho fatto cenno. Tali avanzi a dir vero sono così poca cosa, di fronte al bellissimo esemplare di Cerratello e agli altri scoperti alla Maestà, che ho trovato giustissimo quanto me ne scriveva il Milne Edwards e non mi sono meravigliato se erano sfuggiti alla mia attenzione allorchè nel 1859 visitai quei Musei non avendo ancora fatta la scoperta dei fossili nel gessi della valle del Marmolaio.

il solco longitudinale della penultima articolazione corrispondente alla mano, Tav. VII. fig. 1 b. La chela destra è molto più robusta della sinistra come anche nella *Th. fluviatilis*, e dell'addome che deve essere composto di sette segmenti, nell'esemplare di Cerretello che evidentemente è una femmina se ne scorgono soltanto quattro, gli altri essendo ripiegati in modo da non apparire.

Probabilmente dalla *Pseudothelphusa* del periodo miocenico derivarono le *Thelphuse* che al tempo della muta si vendono in Firenze sotto il nome di granchi teneri.

## CYPROIDI

GEN. CYPRIS Muller.

*Cypris faba* Desm.

DESMAREST: *Nouveau bulletin des Sciences de la Société philomatique*, p. 259. pl. IV. N.° 8. — *Histoire naturelle des Crustacés fossiles* p. 141. pl. X. fig. 8.

BOSQUET: *Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique*. Mem. de l'Accad. des Sciences de Liège. T. XXIV.

Il guscio di questo piccolo crostaceo è costituito di due valve reniformi, lisce che non oltrepassano la lunghezza di mill. 1,30 e l'altezza mill. 0,50 — 0,75. Le marne della valle del Marmolaio conosciute un tempo dai geologi toscani sotto il nome di pietra porco sono piene zeppe di gusci di *cypris* e l'esser fetide è certamente dovuto alla presenza degli avanzi organici. Questo piccolo crostaceo fu trovato in parecchi depositi di acqua dolce più o meno contemporanei dei gessi di Castellina marittima e per risparmiare una lunga lista di citazioni ricorderò soltanto le formazioni lacustri di *Oeningen* e del *Loche* che, anche per la flora, si devono considerare come contemporanee di Sinigallia e Cerretello.

## MOLLUSCHI

*Pleurocera laevis*, Fuchs. - *Littorinella acuta*, Drap. sp.

- *L. obtusa*, Sand. - *Melanopsis inconstans*, Neum.

- *Neritina Grateloupiana*, Fer. sp.

**CATALOGO DELLE FILLITI**  
**DELLA FORMAZIONE LACUSTRE**  
**DEL POGGIO DELLA MAESTÀ E DI CERRETELLO (1)**

**I.<sup>a</sup> Classe - CRITTOGAME**

**I. Ord. FUNGHI**

**II. Fam. PYRENOOMICETES**

GEN. SPHAERIA, *Haller.*

***Sphaeria interpungens, Heer.***

HEER: *Flora tertiaria Helvetiae*. Vol. I. pag. 14. Tav. I. fig. 3.  
 Winterthur 1855.

Sopra una foglia di *Rhamnus* ho trovato una *Sphaeria*, la quale, con quella circospezione che è necessaria trattandosi di piante fossili, ho riferito alla specie che Heer ha riconosciuto sopra foglie di quercia nel *Kesselstein* (2) di Oeningen. Questa crittogama forma piccoli punti neri e perciò Braun l'aveva detta *Sphaeria punctiformis fossilis*.

Trovansi nelle marne a *cypris* di Cerretello, e poichè queste costituiscono il principale giacimento delle filliti, tranne casi speciali ometterò di citarle quando trattisi di filliti della Valle del Marmolaio fino ad oggi riscontrate in esse soltanto.

***Sphaeria Braunii, Heer.***

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 14. Tav. I. fig. 2.

La *Sphaeria* di Cerretello riferita a questa specie trovasi sopra una foglia di *Sideroxylon hepios*; forse è identica con la *Sphaerites*

(1) Gli esemplari di filliti che servirono per questo catalogo sommano a più di quattrocento; i disegni furono eseguiti dal Dott. L. Foresti sotto la mia direzione.

(2) Il *Kesselstein*, come ho già accennato, è un calcare marnoso biancastro; a Oeningen è ricchissimo di filliti.

*regularis*, Göpp. accennata da MASSALONGO nella *Flora fossile senigalliese* pag. 84. Tav. I. fig. 11. Imola 1859.

**Sphaeria ceuthocarpoides?** Heer.

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 15. Tav. I. fig. 1.

L'autore della Flora terziaria svizzera, così definisce questa specie: « *Sph. peritheciis nigris, applanatis, in macula expallente foliis Populi sparsis* ».

La crittogama che riferisco a questa specie, si trova sopra un frammento di foglia di pioppo, insieme ad altra che ho creduto poter distinguere come spettante al *Sclerotium pustuliferum*, Heer.

GEN. XYLOMITES, Unger

**Xylomites varius**, Heer.

« *Xyl. perithecto rotundato, disco polymorpha pallido* ».

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 19. Tav. I. fig. 9.

Questa specie si trova sopra foglie di piante diverse. Nel *Kesselstein* di Oeningen si trovò sulle foglie di pioppo, salice, podocarpo; a Cerretello l'ho trovata su foglie di quercia.

III. Fam. GASTEROMICETES

GEN. SCLEROTIUM, Tode.

**Sclerotium pustuliferum**, Heer.

« *Scl. perithecio duro, convexo, rotundato* ».

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 21. Tav. II. fig. 12.

Ho riferito a questa specie alcune crittogame del genere *Sclerotium* che ho trovato su frammenti di foglie di pioppo e di quercia; mi sento però in dovere di ripetere che queste determinazioni specifiche di crittogame fossili devono accettarsi come cosa convenzionale, per comodo di studio e per facilitare ai geologi i confronti fra i diversi giacimenti.



## II.<sup>a</sup> Classe - FANEROGAME

### I. SOTTO CLASSE GIMNOSPERME

### II. Ord. CONIFERE

#### I. Fam. CUPRESSINEAE

GEN. TAXODIUM, Rich.

**Taxodium dubium**, Stb. sp.

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 49. Tav. XVII. fig. 5-15.

MASSALONGO: *Flora fossile Senigalliese*. pag. 149. Tav. V. fig. 11.  
Tav. VI. fig. 1, 5, 7, 10. Tav. XL. fig. 3, 4.

Questa fillite che talvolta si confonde con la *Sequoia Langsdorfi*, nella valle del Marmolaio per ora si trova rappresentata soltanto da poche foglioline raccolte nelle marne a ittioliti e libellule della cava della Maestà e nelle Marne a *cypris* di Cerretello.

Trovasi questa specie frequentissima nelle marne con filliti del Senigalliese e se ne hanno parecchie varietà a Oeningen.

#### III. Fam. ABIETINEAE

GEN. PINUS, L.

**Pinus Saturni**, Ung. sp.

Tav. II. fig. 4, 5, 6, 7.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 158. Tav. V. fig. 14, 34. Tav. XL. fig. 11.

Questa specie che probabilmente corrisponde al *P. tetaeformis*, Ung. appartiene alla divisione a foglie ternate come il *P. holothana* dell'isola Eubea dal quale non differisce gran fatto.

Le foglie fig. 4-5 Tav. II. ed alcune squamme furono trovate a Cerretello nelle marne a *cypris*; la squamma fig. 6 proviene dalle marne a libellula della cava della Maestà ed il frammento di piccolo strobilo fig. 7 l'ho raccolto alla Farsica nelle marne con fauna caspica ed è esso pure convertito in limonite.

## II. SOTTO CLASSE MONOCOTILEDONI

## II. Ord. GLUMACEAE

## I. Fam. GRAMINEAE

GEN. PHRAGMITES, *Trin.***Phragmites oeningensis**, *A. Br.*

Tav. II. fig. 8.

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 64. Tav. XX. fig. 5. Tav. XXIV. Tav. XXVII. fig. 2 *b.* Tav. XXIX. fig. 3 *e.* Tav. CXLVI fig. 18.

Questa specie assai frequente a Cerretello negli strati a *Potamogeton* si trova a Oeningen e fu raccolta in Italia a Guarene in Piemonte, a Castro in Toscana e a Senigallia; come si ricava dall'opera citata del Massalongo, dalla seconda memoria di GAUDIN *Contributions à la flore fossile italienne* pag. 36, Tav. II. fig. 6. Zurich 1859, e dal SISMONDA *Materiaux pour servir à la paléontologie du terrain tertiaire du Piemont* pag. 22. Turin 1865.

GEN. POACITES, *Brongn.***Poacites repens**, *Heer.*

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 70. Tav. XXV. fig. 12.

L'autore della *Flora tert. Helv.* così descrive questa specie che ho creduto di distinguere fra le filliti di Cerretello. « *P. rhizomate repente, stolonifero, culmis erectis, nodis tumidis* ».

Trovati anche a Oeningen nel *Kesselstein*.

**Poacites laevis**, *M. Br.*

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 69. Tav. XXV. fig. 10. Tav. XXVI. fig. 7 *a.*

MASSALONGO: Op. cit. pag. 111. Tav. II. fig. 7.

Questa specie si trova anche a Oeningen e a Sinigallia e credo opportuno di riferire la frase latina con la quale il Prof. Heer l'ha caratterizzata « *P. culmo 3-3 1/2 lin. lato, internodiis longis, striatis, foliis 2-3 lin. latis, 10-12 striatis, laevibus* ».

## II. Fam. CYPERACEAE

### GEN. CYPERITES

#### *Cyperites Deucalionis*, Heer.

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 78. Tav. XXIX. fig. 1. Tav. XXX. fig. 3. Tav. XXVI. fig. 13 b.

Riferisco a questa specie un esemplare che corrisponde assai bene con la fig. 13 b. Tav. XXVI. dell' HEER; ma confesso che mi è impossibile di sostenere se la fillite di Cerretello appartenga veramente a questa o ad altra delle parecchie specie trovate a Oeningen.

## IV. Ord. SPADICIFLORAE

### II. Fam. TYPHACEAE

#### GEN. THYPHA, L.

#### *Thypha latissima*, A. Braun.

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 98. Tav. XLIII. e XLIV.

Questa fillite palustre comune a Oeningen, è pure assai frequente a Cerretello negli strati a *Potamogeton* ricchissimi di *cypris*.

#### GEN. SPARGANIUM, L.

#### *Sparganium Braunii*, Heer.

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 100. Tav. XLV. fig. 5, 6.

Le filliti di Cerretello riferite al genere *Sparganium* forse appartengono a specie diverse, ma ho preferito di riunirle alla specie frequente a Oeningen con la quale del resto hanno strettissimi rapporti.

## V. Ord. FLUVIALES

### I. Fam. NAJADEAE

#### GEN. POTAMOGETON, L.

#### *Potamogeton geniculatus* A. Braun.

Tav. II. fig. 1, 2, 3. Tav. III. fig. 1. *pro parte?*

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 102. Tav. XLVII. fig. 1-6.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 128. Tav. III. IV. fig. 1.

Questa pianta che si trova a Oeningen in strati diversi è scarsamente rappresentata nel Senigalliese. A Cerretello è comunissima tanto che alcuni strati delle marni a *cypris* si potrebbero dire strati a *Potamogeton*. Il carattere principale è il caulo genicolato come si ricava dai bellissimi esemplari rappresentati nella Tav. II. fig. 2-3, dei quali neppure a Oeningen se ne trovarono di più belli. Riferisco alla stessa specie anche l'esemplare rappresentato nella fig. 1. della stessa tavola il quale forse rappresenta una specie distinta o per lo meno una varietà del *P. geniculatus*. Il portamento infatti di questo esemplare è alquanto diverso da quello degli altri riferiti alla specie tipica di Braun ed è quello che più spesso si trova a Cerretello. Ne possiedo esemplari di quindici e venti centimetri di lunghezza coi rami addensati e leggermente curvati da due lati.

### **Potamogeton Eseri? H.**

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 102. Tav. XLVII. fig. 8.

Alcune impronte di frutti di *Potamogeton* trovate a Cerretello corrispondono con questa specie meglio che con altre, specialmente se si confrontano con la figura data da Heer; potrebbero però non essere altro che frutti della var. di *Potamogeton geniculatus* della quale ho fatto cenno.

### GEN. NAJADOPSIS, Heer.

#### **Najadopsis dichotoma, Heer.**

Tav. III. fig. I.

HEER: Op. cit. Vol. I. pag. 104. Tav. XLVIII. fig. 1-6.

Questa fillite è descritta da Heer con la seguente frase: « *N. caule filiformi, dichotomo, valde elongato, foliis linearibus* ».

Questa specie è assai frequente fra le filliti di Cerretello negli strati a *Potamogeton*; l'esemplare figurato nella Tav. III. ha un frutto ed è più bello di quelli raccolti a Oeningen ove questa pianta si trova nello strato di libellule sulla stessa lastra vi sono frammenti che probabilmente spettano al genere *Potamogeton*. Anche a Sinigallia si raccolsero esemplari di *Najadopsis*, ma non meritano di essere confrontati con questi bellissimi della Valle del Marmolaio. V. MASSALONGO Op. cit. pag. 129. Tav. II. fig. 2. Tav. XLII. fig. 1.

## III. SOTTO-CLASSE DICOTILEDONI

## APETALE

## I. Ord. ITEOIDEAE

## II. Fam. SALICINEAE

## GEN. POPULUS, L.

**Populus mutabilis, Heer.**

Tav. III. fig. 2.

HEER: Op. cit. Vol. II. pag. 19. Tav. LX., LXI., LXII., LXIII., fig. 1, 2, 3, 4.

Gli esemplari di questa specie, uno dei quali è rappresentato nella fig. 2. Tav. III., in generale corrispondono ottimamente con quelli che Heer ha riferiti alla *var. oblonga*, figurati nella Tav. LX. fig. 6, 7, 9, 10, 13, 16. Qualche frammento mi ha fatto sospettare che a Cerretello si trovi anche la *var. crenata*, la quale fa parte della Flora di Oeningen e di quella del Sinigalliese. V. MASSALONGO Op. cit. pag. 245, Tav. IX. fig. 12. Questa specie fu trovata anche al Locle pure in marne ricche di *cypris*.

## GEN. SALIX, L.

**Salix angusta, A. Braun.**

Tav. III. fig. 3, 4.

HEER: Op. cit. Vol. II. pag. 30. Tav. LXIX. fig. 1-11.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 251. Tav. XXXIV. fig. 8.

Heer assegna come caratteristica di questa specie la lunghezza delle foglie che è 12-14 volte la loro larghezza. Ambedue gli esemplari figurati sono incompleti, ma con tutto ciò confrontandoli con le filliti di Oeningen e di Locle ove si trova questa stessa specie parmi non si possa dubitare della loro identità, o che per lo meno debbano appartenere a specie molto affine.

## II. Ord. AMENTACEAE

### II. Fam. BETULACEAE

GEN. ALNUS, Hall.

*Alnus nostratum*, Unger.

Tav. III. fig. 5, 6.

HEER: Op. cit. Vol. II. pag. 37. Tav. LXXI. fig. 13, 14, 15, 19 a 20, 21. SISMONDA: Op. cit. pag. 37.

Sono stato molto incerto, e lo sono tuttavia, se gli esemplari della valle del Marmolaio debbano riferirsi a questa specie trovata anche nei gessi di Guarene, oppure all' *A. Cycladum* trovato a Kumi; anche per questo motivo ho creduto bene di dare le figure che gioveranno più d' ogni descrizione.

### III. Fam. CUPULIFERAE

GEN. CARPINUS, L.

*Carpinus betuloides*, Ung.

UNGER: Op. cit. pag. 48. Tav. III. fig. 23-37. Tav. IV. fig. 1-9.

L' esemplare di Cerretello parmi che si possa ravvicinare meglio alla specie di Kumi di quello che al *C. grandis* H. od al *C. oblonga* Ung.; devo però far notare che le filliti di queste specie hanno fra loro strettissima somiglianza e che non azzarderei sostenere se il mio esemplare differisca realmente da una delle due ultime specie le quali d' altronde si trovano nel Senigalliese.

GEN. QUERCUS, L.

*Quercus Cardanii* v. *latifolia*, Mass.

Tav. IV. fig. 1.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 183. Tav. XXII-XXIII. fig. 13.

I numerosi esemplari e le diverse specie di quercia ed acero che si trovano a Cerretello mostrano quanto siano grandi i rapporti di questa Flora con quella del Sinigalliese; quindi specialmente per le quercie ho creduto opportuno di attenermi per quanto era possibile

alle distinzioni fatte dal Massalongo, colle quali certamente meglio che con altre mi riesci di determinare le impronte di quercie della Valle del Marmolaio.

La quercia fig. 1, Tav. IV. corrisponde alla descrizione che ne ha dato il Massalongo meglio ancora che alla incompleta figura; ed anche i confronti con la quercia americana *Q. prinus* var. *monticula* Mx.; con la quale si potrebbe forse identificare mi hanno persuaso dei giusti riferimenti dell'autore della Flora senigalliese. Nei gessi di Guarene si trova la sp. *Q. pseudo-castanea*, Goepp. che ha qualche rapporto con la specie indicata (SISMONDA, Op. cit. pag. 45).

#### **Quercus Cardanii, Mass.**

MASSALONGO: Op. cit. pag. 182. Tav. XXII. e XXIII. fig. 2, 4.

Questa specie che si potrebbe identificare con certe varietà della vivente *Q. prinus* si trova frequentemente a Cerretello; alcuni esemplari corrispondono benissimo alle figure date dal Massalongo e taluni ricordano il *Q. Meriani*, Heer. — Heer Op. cit. Vol. II. Tav. LXXVI. fig. 12.

#### **Quercus Scillana, Gaud.**

GAUDIN e STROZZI: *Contributions à la Flore fossile italienne. II.* Mémoire Val d'Arno pag. 42, Tav. III. fig. 11, 13. Tav. IV. fig. 13, 15. Tav. VI. fig. 3, 4.

Questa specie come osserva anche il Gaudin ha una certa analogia con la *Castanea atavia*, Ung. e solo dubitativamente vi riferisco parecchi esemplari di Cerretello che vorrei poter sottoporre al giudizio di Heer per essere tranquillo sulla loro determinazione.

#### **Quercus Cornaliae, Mass.**

MASSALONGO: Op. cit. Tav. XXIV. fig. 4. Tav. XXV. fig. 4.

Gli esemplari di Cerretello corrispondono alle figure e descrizioni date dal Massalongo e per conseguenza ho conservato questo nome benchè si possa dubitare che realmente il *Q. Cornaliae* sia soltanto una varietà del *Q. Nimrodus*, Ung. ovvero una forma del *Q. robur*.

**Quercus Costae, Mass.**

Tav. IV. fig. 3.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 186. Tav. XX. fig. 7.

Benchè la fillite di Cerretello riferita a questa specie non corrisponda totalmente alla figura data dal Massalongo, pure mi pare le convenga bene la descrizione che è la seguente.

„ *Q. foliis coriaceis crasse petiolatis, lanceolato-cordatis, apice attenuatis obtusis, margine irregulari obsolete repando-ondulatis, costa valida, nervis secundariis arcuatis, alternis, rete venoso inconspicuo.*

MASSALONGO: *Sulla Flora fossile di Sinigallia; lettera a Scarabelli.* pag. 16. N.° 75. Verona 1857.

**Quercus Zoroastri, Ung.**

Tav. IV. fig. 8.

UNGER: *Die fossile Flora von Kumi auf der Insel Euboea.* Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. Vol. XXVII. pag. 52. Tav. VI. fig. 23-28. Wien 1867.

Devonsi indubbiamente riferire a questa specie alcune filliti di Cerretello e segnatamente quella rappresentata dalla fig. 8. Tav. IV. Questa stessa specie si trova a Kumi e a Parschlung nel miocene superiore ed ha rapporto colla specie vivente nell'Asia centrale *Q. persica*; Janb.

**Quercus Pironae, Mass.**

MASSALONGO: Op. cit. pag. 193. Tav. XXVI. e XXVII. fig. 15.

Gli esemplari di Cerretello corrispondono egregiamente alla figura data da Massalongo per la fillite sinigalliese; ma non azzarderei sostenere che sia una vera quercia e si possa identificare col *Q. fagifolia* di Göepp.

**Quercus lonchitis, Ung.?**

UNGER: Op. cit. pag. 50. Tav. V. 1-17, 21, 22. — *Flora von Sotzka* pag. 33. Tav. 9. fig. 3-8.

HEER: Op. cit. Vol. II. pag. 50. Tav. LXXVIII. fig. 8-9.

Per ora ho trovato soltanto pochi esemplari riferibili a questa specie che ricorda la vivente *Q. lancifolia*, Schl. del Messico; non azzarderei sostenere che non si tratti di semplice varietà del *Q. drymeja*, Ung. che si trova fossile anche a Guarene.



**Quercus etymodrys, Ung.**

MASSALONGO: Op. cit. pag. 178. Tav. XXII. e XXIII. fig. 3, 5, 7, 10, 11, 12, 14. Tav. XXXI. fig. 5.

Questa specie ricchissima di forme e varietà ha rapporti con quelle distinte da Goepfert coi nomi di *Q. pseudo-castanea*, *Q. sub-robur*. Probabilmente alcuni degli esemplari sono da identificare con la prima di queste specie la quale fu trovata anche a Guarene. (SISMONDA Op. cit. pag. 45. Tav. XV. fig. 1, 2).

**Quercus etymodrys var. entelea, Mass.**

Tav. IV. fig. 6, 7.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 179. Tav. XXII. e XXIII. fig. 10, 11, 12. Tav. XLII. fig. 12.

Di questa bella varietà frequente a Cerretello, nella Tav. IV. fig. 6, 7 sono rappresentati due dei migliori esemplari che servono a fare apprezzare quanto si possa ritenere affine alla specie vivente anche in Europa, *Q. cervis*, L.

**Quercus etymodrys var. amphypsia, Mass.**

Tav. IV. fig. 5.

MASSALONGO: Op. cit. Tav. XXII. e XXIII. fig. 7. Tav. XXXI. fig. 5.

L'esemplare figurato e gli altri che ho riferiti a questa varietà mi pare che corrispondano abbastanza con la fig. 5. della Tav. XXXI. dell'opera di Massalongo.

**Quercus etymodrys var. microdonta, Mass.**

MASSALONGO: Op. cit. pag. 180. Tav. XXII. e XXIII. fig. 5.

Fra le filliti di Cerretello ne ho distinto una che corrisponde alla figura citata del Massalongo; parmi però che questa, come forse altre specie, non si possa facilmente distinguere dalla *Castanea atavia* dello stesso autore e forse da certe var. del *Q. mediterranea* di Ung.

**Quercus etymodrys var. Castellinensis, Cap.**

Tav. V. fig. 1.

Questa varietà che ho distinta con nome speciale, forse non è altro che una forma della *var. canonica* di Massalongo. Op. cit. pag. 180; peraltro se le si adatta la descrizione non si può dire che corrisponda alle fig. 3, 14 date dall'Autore nelle Tav. XXII. e XXIII.

**Quercus Meneghini, Cap.**

Tav. IV. fig. 2.

Questa bellissima fillite ricorda la specie sinigalliese *Q. lirioidendroides*, Mass. (Massalongo, Op. cit. pag. 185. Tav. XII. fig. 6), ma parmi si possa nettamente distinguere anche per la forma della base. Offre indubitatamente qualche analogia con alcune foglie dell'ordinaria rovere.

Propongo di distinguere questa nuova specie o varietà col nome del Prof. Meneghini, riservandomi a darne la descrizione quando avrò potuto procurarmi un discreto numero di esemplari.

**Quercus Gaudini, Lesq. ?**

Tav. IV. fig. 4.

GAUDIN e STROZZI: Mem. cit. pag. 43. Tav. VI. fig. 2.

Riferisco dubitativamente a questa specie una fillite che forse altro non è che una varietà di *Q. Scillana*. Il *Q. Gaudini* fu trovato a Vancouver e nel Val d'Arno, insieme ad altre specie comuni con quelle del giacimento di Sinigallia.

**Quercus senogalliensis, Mass.**

Tav. IV. fig. 9.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 184. Tav. XXII. e XXIII. fig. 9.

Benchè si tratti di un esemplare incompleto, parmi non si possa dubitare della identità della fillite di Cerretello con quella figurata da Massalongo. Ricorda, se non è la stessa, la specie distinta da Weber col nome di *Q. Buchii* (HEER, Op. cit. Vol. II. pag. 54. Tav. LXXVII. fig. 13, 14, 15.

Massalongo dice che le maggiori analogie di questa specie con le viventi si riscontrano confrontandola con la specie americana *Q. macrocarpa*; ma i confronti che ho potuto istituire con foglie che raccolsi io stesso nel Massachusset non mi fanno condividere l'opinione del valente fitologo. Del resto anche il frutto è diversissimo, se i frutti disegnati da Massalongo devono veramente riferirsi a questa specie.

Il *Q. senogalliensis* merita di essere confrontato anche col *Q. roburoides*, Gaudin trovato a Poggio Montone presso Massa marittima. GAUDIN e STROZZI: *Contributions etc.* II. Mem. pag. 30. tav. III. fig. 14.

GEN. FAGUS, *Tourn.*

***Fagus castaneaefolia*, Ung.**

Tav. V. fig. 3.

SISMONDA: Op. cit. pag. 47. Tav. X. fig. 4. Tav. XIII. fig. 2, 3. Tav. XIV. fig. 1.

L'esemplare disegnato nella Tav. V. fig. 3 proviene dallo strato a pesci e libellule della cava di alabastro della Maestà e si trova in una argilla micacea un poco sabbiosa identica a quella nella quale a Monte Donato nel Bolognese si trovano pure le filiti superiormente al banco principale di gesso.

GEN. CASTANEA, *Tourn.*

***Castanea Tornabonii*, Mass.**

MASSALONGO: Op. cit. p. 198. Tav. XXXII. fig. 4.

Le foglie incomplete che riferisco a questa specie convengono con la figura data dal Massalongo, meglio ancora che con la descrizione; in ogni modo si può ragionevolmente sospettare che si tratti di varietà del *Fagus castaneaefolia*.

***Castanea Ombonii*, Mass.**

Tav. V. fig. 2.

MASSALONGO: Op. cit. p. 200. Tav. XXXIII. fig. 4. Tav. XLII. fig. 8.

Credo che si possa riferire alla *Castanea Ombonii* l' esemplare rappresentato nella fig. 2. Tav. V. ma d' altra parte non posso tacere che mi sembra difficile di dire se sia realmente una nuova specie di castagna ovvero una var. della *Castanea Kubinyi*, Kow. od anche semplicemente una delle tante varietà del *Quercus drymeya*.

#### IV. Fam. ULMACEAE

GEN. PLANERA, Willd.

**Planera Ungerii**, Etting.

Tav. V. fig. 4, 5, 6, 7.

ETTINGAUSEN: *Flora v. Haering*, pag. 40. Tav. X. fig. 4, 5.

HEER: Op. cit. pag. 60. Tav. LXXX.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 217. Tav. XXI. fig. 1-5, 7, 11-17, 22-24.

SIMONDA: Op. cit. pag. 48. Tav. XVIII. fig. 2-4.

CAPELLINI: *Sul giacimento delle ligniti della Bassa Val di Magra* pag. 20. Tav. III. fig. 4. Torino 1860:

Questa specie della quale ho figurato alcune graziose foglioline è assai frequente a Cerretello e trovasi anche nelle marne a libellule della cava della Maestà d' onde proviene l' esemplare fig. 6. Tav. V.

Si trova a Guarene, e in un piano miocenico assai più antico a Sarzanello in Val di Magra.

#### VII. Fam. PLATANEAEE

GEN. PLATANUS, Linn.

**Platanus aceroides**, Goepf.

Tav. V. fig. 8.

HEER: Op. cit. Vol. II. pag. 71. Tav. LXXXVII. e Tav. LXXXVIII. fig. 5-15.

GAUDIN: *Mem. feull. foss. Tosc.* pag. 35. Tav. V. fig. 4-6. Tav. VI. fig. 1-3.

CAPELLINI: Mem. cit. pag. 17. Tav. III. fig. 1-2.

SISMONDA: Op. cit. pag. 49. Tav. XX. fig. 3-4. Tav. XXI. fig. 2-3.

Questa fillite, della quale per ora ho trovato soltanto esemplari incompleti, trovasi nello strato a libellule della cava della Maestà e a Cerretello d'onde proviene l'esemplare figurato. Anche questa specie si trova a Sarzanello e nel tempo stesso a Guarene e Stradella.

#### IV. Ord. PROTEINEAE

##### I. Fam. LAURINEAE

GEN. LAURUS, Linn.

*Laurus princeps*, Heer.

HEER: Op. cit. Vol. II. pag. 77. Tav. LXXXIX. fig. 16, 17. Tav. XC. fig. 17, 20. Tav. XCVII. fig. 1.

GAUDIN: Op. cit. pag. 48. Tav. VII. fig. 2, 3. Tav. VIII. fig. 4. I. Mem. Tav. X. fig. 2.

CAPELLINI: Mem. cit. pag. 18.

SISMONDA: Op. cit. pag. 50. Tav. XVII. fig. 10-11.

UNGER: Op. cit. pag. 56. Tav. VIII. fig. 8-10.

Di questa fillite che trovasi anche al Gabbro insieme alla *Planera Ungerii* ed al *Platanus aceroides*, come risulta da una nota gentilmente comunicatami dal Prof. Heer, per ora ho trovato scarsi ed incompleti avanzi a Cerretello. (1)

##### IV. Fam. PROTEACEAE

GEN. DRYANDROIDES, Unger.

*Dryandroides hakeaefolia*, Ung.

HEER: Op. cit. Vol. II. pag. 100. Tav. XCVIII. fig. 1-13. Tav. XCIX. fig. 4-8.

UNGER: Op. cit. pag. 60. Tav. IX. fig. 4-15.

Benchè questa specie non sia ancora stata segnalata nel miocene superiore, pure azzardo di riferirvi alcune incomplete filliti raccolte a Cerretello.

---

(1) Ho ragione di credere che la flora fossile del Gabbro debba essere assai più ricca di quel che apparisce dalla nota di Heer, e identica con quella della valle del Marmolaio.

## GAMOPETALE

## II. Ord. BICORNES

## I. Fam. ERICACEAE

GEN. ANDROMEDA, *Linn.****Andromeda protogaea*, Unger.**

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 8. Tav. CI. fig. 26.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 297. Tav. XXXIV. fig. 3, 6. Tav. XLIII. fig. 4.

GAUDIN: I. Mem. cit. pag. 39. Tav. X. fig. 10.

CAPELLINI: Mem. cit. pag. 19.

Questa specie che d'ordinario si trova nel miocene inferiore, fu riscontrata fra le filliti sinigalliesi e fra quelle del Locle.

Posseggo diversi esemplari incompleti nelle marne a *cypris* di Cerretello.

## III. Ord. STYRACINAE

## I. Fam. EBENACEAE

GEN. DIOSPYROS, *Linn.****Diospyros brachysepala*, Alex. Braun.**

HEER: Op. cit. pag. 11. Tav. CII. fig. 1-14.

SISMONDA: Op. cit. pag. 55. Tav. XI. fig. 6. Tav. XVI. fig. 5. Tav. XIX. fig. 3.

Questa specie fu trovata anche a Oeningen al Locle e in una arenaria fina del miocene superiore fra Guarene e Castagnito. Forse vi corrispondono alcuni esemplari della *D. incerta* di Massalongo; ma bisogna convenire che sono grandissime le analogie fra questa fillite e molte altre fra le quali il *Laurus princeps* H. ed il *Rhamnus Dechenii* Web.

Un solo esemplare a Cerretello.

### III. Fam. SAPOTACEAE

GEN. SIDEROXYLON, *Unger.*

**Sideroxylon hepios, Ung.?**

Tav. V. fig. 9.

UNGER: Op. cit. pag. 65. Tav. XI. fig. 7-10.

Riferisco a questa specie alcune graziose filliti di Cerretello; qualche frammento se ne trova pure nello strato a *libellula* della cava della Maestà.

GEN. CHRYSOPHYLLUM, *Ung.*

**Chrysophyllum olympicum, Ung.**

Tav. V. fig. 11.

UNGER: Op. cit. pag. 66. Tav. XI. fig. 16, 28.

Questa fillite si trova a Cerretello e nelle marne con libellule della cava della Maestà. Insieme col *Sideroxylon hepios* si trova nella formazione miocenica di Kumi in Eubea, per cui ho potuto istituire confronti fra gli esemplari delle due località.

GEN. BUMELIA, *Swarz.*

**Bumelia Oreadum, Ung.**

Tav. V. fig. 12.

UNGER: Op. cit. pag. 67. Tav. XI. fig. 30.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 295. Tav. XXIX. fig. 7.

Questa specie ha stretta analogia con la seguente *B. minor* che trovasi a Oeningen, a Sarzanello e a Stradella: (CAPPELLINI Mem. cit. pag. 20).

**Bumelia minor, Ung.**

Tav. V. fig. 10.

UNGER: Op. cit. pag. 67. Tav. XI. fig. 31-34.

La fillite trovata a Cerretello e riferita a questa specie parmi che convenga assai bene con quelle di Kumi figurate dall' Unger.

## POLIPETALE

## I. Ord. UMBELLIFLORAE

## II. Fam. ARALIACEAE

GEN. HEDERA, *Linn.**Hedera* sp. ?

Riferisco dubitativamente al genere *Hedera* la fillite rappresentata nella Tav. V. fig. 14, della quale finora possiedo un solo esemplare trovato a Cerretello.

## IV. Ord. HYDROPELTIDEAE

## I. Fam. NYMPHAEACEAE

GEN. NYMPHAEA, *Linn.**Nymphaea* sp.

Nelle marne con libellule della cava della Maestà ho trovato un solo frammento di foglia che parmi si possa benissimo riferire a questo genere; ma trattandosi di esemplare troppo incompleto non ho neppure cercato se fosse possibile riferirlo alla *N. Charpentieri*, H. o alla *N. alba*.

## IX. Ord. COLUMNIFERAE

## I. Fam. STERCULIACEAE

GEN. STERCULIA, *Linn.**Sterculia tenuinervis*, H.

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 35. Tav. CIX. fig. 7.  
Un solo esemplare incompleto a Cerretello.

## X. Ord. ACERA

## I. Fam. ACERINEAE

GEN. ACER, *Linn.*

*Acer trilobatum*, A. Braun. var. *tricuspidatum*, H.  
Tav. VI. fig. 1-2, 6, 7, 8, 11.

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 49. Tav. CXIII. fig. 1, 3-10.

MASSALONGO: Op. cit. *Acer pseudocreticum*, ERR. pag. 339. Tav. XV, XVI. fig. 9. Tav. XIX. fig. 6. Tav. XX. fig. 5.



Fra le filliti di Cerretello sono abbondantissimi gli aceri e questi ritengo che per la maggior parte si debbano riferire a varietà dell' *Acer trilobatum*, A. Braun.

Massalongo ha descritto e figurato un bel numero di filliti di aceri del Senigalliese e quantunque non creda si debbano ammettere tutte le specie fra le quali le ha ripartite, pure per la stretta relazione fra il giacimento sinigalliese e quello della Valle del Marmolaio ho pensato di riferirmi alle determinazioni del botanico veronese. Secondo Massalongo le fig. 1, 2 della Tav. VI. rappresenterebbero l' *Acer pseudocreticum*, Etting.

Riferisco pure a questa specie i diversi frutti fig. 6, 7, 8, 11; benchè forse taluni possano appartenere alle varietà che sono per indicare.

***Acer trilobatum*, A. Braun. var.**

*Sin. Acer Heerii*, var., Mass.

Tav. VI. fig. 3, 5.

Questa fillite parmi che corrisponda ad una delle tante varietà dell' acero trilobato e più specialmente alla fig. 3, Tav. CXV dell' Op. di Heer più volte citata. Dubito se sia semplicemente una forma dell' *A. Heerii* var. *Weberianum* di Massalongo (Massalongo Op. cit. pag. 351. Tav. XIX. fig. 2, Tav. XX. fig. 4).

***Acer trilobatum*, A. Braun. var. *productum***

Tav. VI. fig. 10.

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 50. Tav. CXV. fig. 6-12.

Se si studia questa fillite col sussidio delle opere di Heer, Sismonda, Braun parmi che non si possa a meno di riconoscervi la varietà indicata dell' *A. trilobatum*; se invece si consulta l' opera del Massalongo si trova che questa varietà corrisponderebbe essa pure ad una delle forme dell' *A. Heerii*. Non bisogna dimenticare neppure una qualche somiglianza con l' *Acer Sismondæ*, Gaud. (GAUDIN e STROZZI I Mem. pag. 38. Tav. XIII. fig. 4). Ho creduto opportuno di dare le figure dei tipi principali poichè esse parlano meglio di qualunque descrizione.

**Acer brachyphyllum, Heer.**

Tav. VI. fig. 9, 12.

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 56. Tav. CXVII. fig. 10-13. Tav. CXI. fig. 13.

Anche questa specie secondo Massalongo si potrebbe ritenere come una varietà dell' *A. Heerii*. Per la forma ricorda anche un poco l' *A. Ponzianum*, Gaud. (GAUDIN e STROZZI I Mem. cit. pag. 38. Tav. XIII. fig. 1, 2) ne differisce per parecchie particolarità e principalmente per la forma dei denti.

**Acer decipiens, A. Braun.**

Tav. VI. fig. 4.

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 58. Tav. CXVII. fig. 15-22.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 336. Tav. XVIII. fig. 4, 6, 7.

Massalongo cita diverse varietà di *A. trimerum* le quali altro non sono che forme dell' *A. decipiens*, A. Braun, fra esse però quella che più conviene con le filliti di Cerretello è la *var. decipiens*, senza che per questo si possa dire che sia esattamente la stessa. Invece di riferire tutte queste filliti a specie note, assai facilmente altri ne avrebbe fatto parecchie nuove specie e varietà.

## II. Fam. SAPINDACEAE

GEN. SAPINDUS, Linn.

**Sapindus falcifolius, A. Braun.**

Tav. VI. fig. 13, 14, 15.

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 61. Tav. CXIX. Tav. CXX. fig. 2-8. Tav. CXXI. fig. 1, 2.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 359. Tav. XXXIII. fig. 8. Tav. XXXIV. fig. 2.

Questa fillite si trova assai frequentemente a Cerretello, nelle marne a *libellula* delle cave della Maestà, e in tutti i giacimenti contemporanei; fu anche riconosciuta fra le filliti del Gabbro che si trovano nel museo della R. Università di Pisa e che in parte furono esaminate dal Prof. Heer.

GEN. NEPHELIUM, *Unger.*

**Nephelium Jovis**, *Ung.*

Tav. V. fig. 20.

UNGER: Op. cit. pag. 74. Tav. XII. fig. 24-27.

Ho riferito a questa specie la fillite rappresentata nella Tav. V. fig. 20, ed alcuni frammenti che meglio si accordano con le figure date dall' Unger, ma non posso tacere il dubbio che provo se si tratti veramente di un *Nephelium*, ovvero di un *Celastrus*?

## XII. Ord. FRANGULACEAE

### II. Fam. CELASTRINEAE

GEN. MICROTROPIS, *E. Meyer.*

**Microtropis Redii**, *Mass.*

MASSALONGO: Op. cit. pag. 377. Tav. VIII. fig. 1. Tav. XXIX. fig. 3. Tav. XXXIII. fig. 12. Tav. XXXIV. fig. 7.

Riferisco a questa specie alcune filliti non troppo ben conservate raccolte nelle marne a *libellula* delle cave della Maestà e che convengono abbastanza bene con le figure della Flora Sinigalliese.

### IV. Fam. RHAMNEAE

GEN. BERCHEMIA, *Neck.*

**Berchemia multinervis**, *A. Braun.*

Tav. V. fig. 13, 15-18.

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 77. Tav. CXXIII. 9-18.

SISMONDA: Op. cit. pag. 64. Tav. XXIX. fig. 8.

CAPPELLINI: Mem. cit. pag. 21.

Questa fillite è assai frequente nelle marne a *cypris* di Cerretello e presenta grandi varietà di forme come si può rilevare anche dagli esemplari figurati.

GEN. RHAMNUS, *Linn.***Rhamnus Eridani, Ung.**

Tav. V. fig. 19.

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 81. Tav. CXXV. fig. 16. Tav. CXXVI. fig. 1.

SISMONDA: Op. cit. pag. 63. Tav. XIII. fig. 5. Tav. XIV. fig. 4. Tav. XXII. fig. 4, 5.

Questa fillite della quale ho raccolto parecchi esemplari, si trova anche nelle marne superiori ai gessi di Guarene. Fra le filliti di Cerretello vi hanno alcuni esemplari pei quali fui incerto se dovevo riferirli al *R. Gaudini*, Heer che trovasi anche al Gabbro.

**Rhamnus Gaudini, Heer.**

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 79. Tav. CXXIV. fig. 4-15. Tav. CXXV. fig. 1, 7, 13.

SISMONDA: Op. cit. pag. 64. Tav. XXX. fig. 1.

Alcuni esemplari devono indubitatamente riferirsi a questa specie e s'accordano con le figure e la descrizione che ne ha date il Prof. Heer.

**Rhamnus Oeningensis, A. Braun.**

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 78. Tav. CXXIII. fig. 31.

Questa bellissima fillite può essere facilmente confusa col *Populus mutabilis*. Posseggo un solo esemplare di Cerretello.

**XIII. Ord. TEREBINTHINAE****III. Fam. JUGLANDEAE**GEN. JUGLANS, *Linn.***Juglans bilinica, Ung.**

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 90-91. Tav. CXXX. fig. 5-19.

SISMONDA: Op. cit. pag. 65. Tav. XXIX. fig. 9.

CAPPELLINI: Mem. cit. pag. 16. Tav. II. fig. 1, 2.

MASSALONGO: Op. cit. pag. 339. Tav. XXI. fig. 1.

Di questa fillite per ora non ho trovato a Cerretello esemplari interi e tali da poterli confrontare, per bellezza, con quelle degli

aceri e delle quercie. Probabilmente si troveranno anche altre noci, quali p. e. la *J. acuminata* e le *J. nux taurinensis* che popolavano le selve mioceniche delle isole toscane fino dal principio di quel periodo geologico.

## XV. Ord. LEGUMINOSAE

### I. Fam. PAPILIONACEAE

GEN. PODOGONIUM, Heer.

**Podogonium Knorii, H.**

Tav. V. fig. 22.

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 114. Tav. CXXXIV. fig. 22-26.  
Tav. CXXXV. Tav. CXXXVI. fig. 1-9.

Di questa elegantissima fillite tanto comune a Oeningen per ora ho trovato soltanto poche foglie isolate e qualche frutto. Graziosi esemplari di foglioline come quelle della fig. 22, Tav. V. si trovano a Cerretello e nelle marne a *libellula* della Maestà.

GEN. CASSIA, Linn.

**Cassia Phaseolites? Ung.**

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 119. Tav. CXXXVII. fig. 66-74.  
Tav. CXXXVIII. fig. 1-12.

SISMONDA: Op. cit. pag. 67. Tav. XXX. fig. 4.

Posseggo un solo esemplare della marna a *libellula* della Maestà ed il suo stato di conservazione è tale che solo dubitativamente riferisco questa specie fra le filliti della Valle del Marmolaio. Trovasi anche a Sinigallia e Guarene.

GEN. SOPHORA, Linn.

**Sophora europaea, Ung.?**

Tav. V. fig. 21.

HEER: Op. cit. Vol. III. pag. 107. Tav. CXXXIII. fig. 36-39.

Riferisco dubitativamente a questo genere la fillite Tav. V. fig. 21, augurandomi di trovare altri esemplari per istituire confronti più accurati.

# QUADRO COMPARATIVO

DELLE FILLITI DELLA VALLE DEL MARNOLAIO

CON QUELLE DI ALTRI GIACIMENTI RIFERITI AL MIOGENE SUPERIORE

|                                                                    | Sinigaglia | Stradella Sr.; Gua-<br>rene G. | Gabbro G.; Lino-<br>ne L. | Ceningen. | Loete | Parsching P.;<br>Tokay T. | SPECIE ANALOGHE ATTUALI<br>E LORO PATRIA                 |
|--------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------|---------------------------|-----------|-------|---------------------------|----------------------------------------------------------|
| <i>Sphæria interpungens</i> , H.                                   | .          | .                              | .                         | ++        | +     | .                         | <i>S. punctiformis</i> .                                 |
| <i>S. Braunii</i> , H.                                             | +          | .                              | .                         | ++        | .     | .                         | <i>S. ceuthocarpa</i> , Fries.                           |
| <i>S. ceuthocarpoides</i> ?, H.                                    | .          | .                              | .                         | ++        | .     | .                         | <i>S. pustula</i> , Dec.                                 |
| <i>Xylomites varius</i> , H.                                       | .          | .                              | .                         | ++        | .     | .                         | <i>T. distichum</i> , Rich.                              |
| <i>Sclerotium pustuliferum</i> , H.                                | .          | .                              | .                         | +         | .     | P.                        | <i>P. insignis</i> , Dougl.                              |
| <i>Taxodium dubium</i> , Seb. sp.                                  | +          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | <i>Ph. communis</i> , Z.                                 |
| <i>Picus Saturni</i> , Ung. sp.                                    | +          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | <i>Phalaris arundinacea</i> L.                           |
| <i>Paragmites Ceningen-</i><br><i>sis</i> , A. Br.                 | +          | G.                             | .                         | +         | +     | P.T.                      | <i>T. latifolia</i> , L.                                 |
| <i>Poaetes repens</i> , H.                                         | .          | .                              | .                         | ++        | .     | .                         | <i>P. pusillus</i> , L.                                  |
| <i>P. laevis</i> , A. Br.                                          | +          | .                              | .                         | ++        | .     | .                         | Europa, Asia,<br>Amer., Austr.<br>Asia, America.         |
| <i>Cyperites Deucalionis</i> , H.                                  | .          | .                              | .                         | ++        | .     | .                         | <i>P. euphratica</i> , Ol.                               |
| <i>Typha latissima</i> , A. Br.                                    | .          | .                              | .                         | ++        | .     | .                         | <i>S. viminalis</i> , L.                                 |
| <i>Sparganium Braunii</i> , H.                                     | .          | .                              | .                         | +         | .     | .                         | <i>A. viridis</i> , L.                                   |
| <i>Potamogeton genicula-</i><br><i>tus</i> , A. Br.                | +          | .                              | .                         | +         | .     | .                         | <i>Q. prinus</i> var. <i>mon-</i><br><i>ticula</i> , Mx. |
| <i>P. Eseri</i> ? H.                                               | .          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | <i>Q. prinus</i> var. <i>pumi-</i><br><i>la</i> , Mx.    |
| <i>Najadopsis dichotoma</i> , H.                                   | .          | .                              | .                         | ++        | .     | .                         | <i>Q. robur</i> ?                                        |
| <i>Populus mutabilis</i> , H.                                      | ++         | .                              | L.                        | ++        | +     | P.T.                      | <i>Q. persica</i> , Spach.                               |
| <i>Salix angusta</i> , A. Br.                                      | +          | .                              | .                         | +         | +     | P.                        | <i>Q. lancifolia</i> , Sch.                              |
| <i>Alnus nostratum</i> , Ung.                                      | .          | G.                             | .                         | .         | .     | .                         | <i>Q. cerris</i> , L.                                    |
| <i>Carpinus betuloides</i> , Ung.                                  | .          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | Europa.                                                  |
| <i>Quercus Cardani</i> , var. <i>lati-</i><br><i>folia</i> , Mass. | ++         | .                              | .                         | .         | .     | .                         | <i>C. pumila</i> ?                                       |
| <i>Q. Cardani</i> , Mass.                                          | ++         | .                              | .                         | .         | .     | .                         | <i>P. Richardi</i> , Mich.                               |
| <i>Q. Scillana</i> , Gaud.                                         | ++         | .                              | .                         | .         | .     | .                         | <i>P. occidentalis</i> , L.                              |
| <i>Q. Cornaliae</i> , Mass.                                        | ++         | .                              | .                         | .         | .     | .                         | America sett.                                            |
| <i>Q. Costae</i> , Mass.                                           | ++         | .                              | .                         | .         | .     | .                         | Idem.                                                    |
| <i>Q. Zoroastri</i> , Ung.                                         | +          | .                              | .                         | +         | .     | .                         | Asia cent.                                               |
| <i>Q. Pironae</i> , Mass.                                          | .          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | Messico.                                                 |
| <i>Q. lonchitis</i> , Ung.?                                        | .          | G.                             | .                         | .         | .     | .                         | Europa.                                                  |
| <i>Q. etymodrys</i> , Ung.                                         | +          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | Europa.                                                  |
| <i>Q. etymodrys</i> var. <i>ente-</i><br><i>lea</i> , Mass.        | +          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | Europa.                                                  |
| <i>Q. etymodrys</i> var. <i>amphy-</i><br><i>psis</i> , Mass.      | +          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | Europa.                                                  |
| <i>Q. etymodrys</i> var. <i>micro-</i><br><i>donta</i> , Mass.     | +          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | Europa.                                                  |
| <i>Q. etymodrys</i> var. <i>Castel-</i><br><i>linensis</i> , Cap.  | .          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | Europa.                                                  |
| <i>Q. Meneghini</i> , Cap.                                         | .          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | Europa.                                                  |
| <i>Q. Gaudini</i> , Lesq.                                          | .          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | Europa.                                                  |
| <i>Q. senogalliensis</i> , Mass.                                   | +          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | America sett.                                            |
| <i>Fagus castaneaefolia</i> Ung.                                   | .          | G.                             | .                         | .         | .     | .                         | Asia cent.                                               |
| <i>Castanea Tornabeni</i> , Mass.                                  | +          | .                              | .                         | .         | .     | .                         | America sett.                                            |
| <i>C. Ombonii</i> , Mass.                                          | +          | .                              | .                         | .         | .     | .                         |                                                          |
| <i>Planera Unger</i> , Ett.                                        | +          | G.                             | G.L.                      | +         | +     | T.P.                      |                                                          |
| <i>Platanus aceroides</i> , Giepp.                                 | +          | S.G.                           | G.                        | +         | +     | .                         |                                                          |

|                                                                   | Sinigallia | Stradella St.; Guarena G. | Gabbro G.; Limone L. | Oeningen | Locle | Parschlung P.; Tokay T. | SPECIE ANALOGHE ATTUALI<br>E LORO PATRIA     |
|-------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|----------------------|----------|-------|-------------------------|----------------------------------------------|
| <i>Laurus princeps</i> , H.                                       |            |                           | G.                   | +        | +     |                         | <i>L. canariensis</i> , Sm. Is. Canarie.     |
| <i>Dryandroides bakenafo-</i><br><i>lia</i> , Ung.                |            |                           |                      |          |       |                         | <i>Dryandra</i> , sp. N. Olanda.             |
| <i>Andromeda protogaea</i> , Ung.                                 | +          |                           |                      |          | +     | T.                      | <i>A. eucalyptoides</i> , Dec? America trop. |
| <i>Diospyros brachysepal-</i><br><i>la</i> , A. Br.               | +          | G.                        | G.                   | +        | +     |                         | <i>D. lotus</i> , L. Europa, Afr. sett.      |
| <i>Sideroxylon hepias</i> , Ung.                                  |            |                           |                      |          |       |                         | <i>S. inerme</i> , L. Capo di B. Spaurauza.  |
| <i>Chrysophyllum olympi-</i><br><i>cum</i> , Ung.                 |            |                           |                      |          |       |                         | <i>C. martianum</i> , Dec. Brasile.          |
| <i>Bumelia Oreadum</i> , Ung.                                     | +          | S. T.                     |                      | +        | +     | T. P.                   | <i>B. retusa</i> America sett.               |
| <i>B. minor</i> , Ung.                                            |            |                           |                      |          |       |                         |                                              |
| <i>Hedera</i> sp.                                                 |            |                           |                      |          |       |                         |                                              |
| <i>Nymphaea</i> sp.                                               |            |                           |                      |          |       |                         |                                              |
| <i>Sterculia tenuinervis</i> , H.                                 |            |                           |                      | +        |       |                         | <i>S. platanifolia</i> , L. America trop.    |
| <i>Acer trilobatum</i> var. <i>tri-</i><br><i>cuspidatum</i> , H. | +          | S. G.                     |                      | +        |       | T. P.                   | <i>A. rubrum</i> , L. America sett.          |
| <i>A. trilobatum</i> , A. Heer-<br><i>rii</i> , Mass.             | +          |                           |                      | +        | +     |                         |                                              |
| <i>A. trilobatum</i> , var. <i>pro-</i><br><i>ductum</i> , A. Br. | +          |                           |                      | +        | +     |                         |                                              |
| <i>A. brachyphyllum</i> , H.                                      | +          |                           | L. 1                 | +        | +     |                         | <i>A. opulus</i> , Ait. Europa merid.        |
| <i>A. decipiens</i> , A. Br.                                      | +          |                           |                      | +        | +     | T. P.                   | <i>A. monspessulanum</i> , L. Europa merid.  |
| <i>Sapindus falcatifolius</i> , A. Br.                            | +          | G.                        | G.                   | +        | +     | T. P.                   | <i>S. Surinamensis</i>                       |
| <i>Microtropis Radii</i> , Mass.                                  | +          |                           |                      |          |       |                         | <i>M. bivalvis</i>                           |
| <i>Nephelium Jovis</i> , Ung.                                     |            |                           |                      |          |       |                         | <i>N. sp.</i> Is. Filippine.                 |
| <i>Berchemia multiner-</i><br><i>vis</i> , A. Br.                 | +          | G.                        |                      | +        | +     |                         | <i>B. volubilis</i> Virginia.                |
| <i>Rhamnus Eridani</i> , Ung.                                     | +          | G.                        |                      | +        | +     | P.                      | <i>R. carolinensis</i> , Walt. America sett. |
| <i>R. Oeningensis</i> , A. Br.                                    |            |                           | G.                   | +        | +     |                         | <i>R. grandifolius</i> , Fisch. Caucaso.     |
| <i>R. Gaudini</i> , H.                                            |            |                           |                      |          |       | T.                      | <i>J. nigra</i> , L. America sett.           |
| <i>Juglans bilineata</i> , Ung.                                   | +          |                           |                      | +        | +     | P.                      |                                              |
| <i>Podogonium Knorri</i> , H.                                     |            |                           |                      | +        | +     |                         |                                              |
| <i>Cassia phaseolites?</i> Ung.                                   | +          | G.                        |                      | +        | +     |                         | <i>C. micranthera</i> , Dec. Brasile.        |
| <i>Sophora europaea</i>                                           |            |                           |                      |          | +     | T.                      | <i>S. tomentosa</i> , L. Indie orientali.    |

Numero totale delle specie e varietà 68

|                                                                                                                                                        |   |                                                         |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------|----|
| Italia . . .                                                                                                                                           | } | Specie comuni con Sinigallia . . . . .                  | 47 |
|                                                                                                                                                        |   | » » con Stradella e Guarena . . . . .                   | 14 |
|                                                                                                                                                        |   | » » Gabbro e Limone . . . . .                           | 8  |
| Svizzera {                                                                                                                                             | } | » » Oeningen . . . . .                                  | 35 |
|                                                                                                                                                        |   | » » Locle . . . . .                                     | 17 |
| Stiria . . .                                                                                                                                           | » | » Parschlung . . . . .                                  | 11 |
| Ungheria .                                                                                                                                             | » | » Tokay . . . . .                                       | 9  |
| Specie comuni con Sinigallia e Oeningen . . . . .                                                                                                      |   | 21 (10 querce comuni con Sinigallia e non con Oeningen) |    |
| Specie non comuni con alcuno dei citati giacimenti,<br>ma che in parte si trovano in altri depositi<br>miocenici europei un poco più antichi . . . . . |   | 9                                                       |    |

## FOSSILI DI ACQUA SALMASTRA

DELLE MARNE CON GRANI LIMONITICI DELLA FARSICA

GEN. CONGERIA, *Partsch.***Congeria simplex**, *Barbot.*

BARBOT DE MARNY: *Geologia del Governatorato di Kherson*, pag. 159. Tav. I. fig. 9-12.

FUCHS: *Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen*. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Vol. XX. pag. 363. Tav. XVI. fig. 6-9.

Questa specie distinta per la sua forma ovata allungata, con apice acuto e margine inferiore rotondato, ha una valva meno convessa dell'altra e si distingue dalla *Congeria amygdaloides* e dalla *C. Basteroti*, Desh. Caratteristica del calcare di Odessa col quale hanno stretti rapporti le marne a *Congeria* della Valle del Marmolaio, fu riscontrata da Fuchs nei calcari sabbiosi di Radmanest nel Banato, i quali corrispondono agli strati a *Congeria* di Dalmazia e del Bacino di Vienna, e alle argille a *Cardii* di Crimea. (1)

Alla Farsica si trovano abbondanti modelli di questa specie convertiti in limonite e misti ai numerosi cardii pure limonizzati.

Lunghezza mill. 12-15      Larghezza mill. 6-8.

(1) Nel 1871 C. Mayer di Zurigo pubblicò la illustrazione degli *Strati e Congeria* da esso scoperti a Bollène nel bacino del Rodano. Non occupandomi del posto cronologico che il Mayer assegna a questi strati, farò notare soltanto che l'autore, d'ordinario bene informato dei lavori dei geologi italiani, specialmente di quelli che si onorano della sua amicizia, questa volta mostrava di non conoscere le pubblicazioni nelle quali le scoperte da me fatte intorno agli *Strati a Congeria* in Toscana nel 1860 e in Valacchia nel 1864. Infatti non ricordando nè un giacimento nè l'altro, scriveva che: gli strati a *Congeria* costituivano un deposito particolare, con fauna, per così dire anormale, *propre jusqu'ici au Midi de la Russie et au bassin du Danube* (alludendo soltanto alle scoperte fatte in Crimea e nell'Impero Austro-Ungarico) *et jusqu'à présent, à peine relié par quelques-unes de ses espèces aux terrains de même âge, soit marins, soit d'eau douce, des deux versants de l'Apennin et du plateau suisse allemand.* (CH. MAYER, *Découverte des couches à Congeries dans le bassin du Rhône*). Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich v. Dr. R. Wolf. Zurich 1871.



## GEN. DREISSEMYA, Fuchs.

**Dreissenomya intermedia ? Fuchs.**

FUCHS: *Ueber Dreissenomya. Ein neues Bivalvengenus aus der Familie der Mytilaceen.* Verhandlungen der k. k. zoolog. botanischen Gesellschaft in Wien. Tav. III. Jahrgang 1870. — *Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. VI Neue Conchylienarten aus den Congerien-schichten und aus Ablagerungen der Sarmatischen Stufe.* Jahrbuch der k. k. geol. B. XXIII. Tav. III. fig. 4-6. Wien. 1873.

Riferisco a questa specie un esemplare non troppo ben conservato, ma che non lascia dubbio sulla determinazione generica. L'esemplare della Farsica per le dimensioni differisce da quello di Arpad figurato da Fuchs; infatti mentre questo è lungo mill. 33 e largo mill. 68 per cui si avvicina alla *Dreissenomya (Mytilus) aperta*, Desh. sp. che ho raccolta anche in Valacchia, l'esemplare della Farsica è lungo appena mill. 6 e largo mill. 11.

## GEN. CARDIUM, Linn. (1)

**Cardium catillus, Eichw.**

Tav. VIII. fig. 9.

EICHWALD: *Fauna Caspio-caucasia*, pag. 221. Tav. XL. fig. 1-2.

Gli esemplari dei piccoli modelli di Cardio che riferisco a questa specie ricordano così bene il tipo della *Adacna catillus*, Eichw. che non oso farne una specie distinta malgrado la notevole differenza delle dimensioni. Questa specie si trova fossile a Bacou e secondo Eichwald non vive più nel Caspio.

**Cardium pseudocatillus, Abich.**

Tav. VIII. fig. 10.

ABICH: *Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman.* Tav. II. St. Petersburg 1865.

BARBOT DE MARNY: Op. cit. Tav. I. fig. 1-2. Pietroburgo 1869.

„ *Testa elongato-ovata, plana, subaequilatera, compressa, longitudinaliter costata 20-21; costis planulatis (planiconverxis); vertice concentrico, subprominulo.* „

(1) I piccoli cardii fossilizzati in timonite raccolti alla Farsica per servire a riconoscere le diverse specie, oltrepassano i mille esemplari.

Gli esemplari della Farsica mentre per la forma e pel numero delle coste s'accordano benissimo col *C. pseudocatillus* ricordano un poco il *C. Gourieffi*, Desh., il *C. sulcatum*, Desh., ed il *C. proximum*, Fuchs, dai quali ultimi differiscono notevolmente per le dimensioni. Le differenze col *C. pseudocatillus* sono così piccole che credo di non distinguere i cardii della Farsica da quelli di Odessa riferiti alla stessa specie e pubblicati dall'Abich posteriormente alla mia scoperta degli *Strati a Congeria* in Toscana. Molte specie, che sarebbero state nuove se avessi pubblicato i fossili della Farsica nel 1860, furono posteriormente scoperte a Odessa ed illustrate da Abich e Barbot de Marny. Le coste sono 18-22. Lunghezza dei maggiori esemplari mill. 11. Larghezza mill. 15.

### **Cardium castellinense, Cap.**

Tav. VIII. fig. 11.

*C. testa ovato-elliptica, inflata, antice rotundata, postice subtruncata, radiatim costata, costis convexis, subaequalibus, aequidistantibus, squamulosis.*

Questo cardio che per la forma non trova riscontro nei tipi di Crimea illustrati da Deshayes, ha invece stretti rapporti col *C. simplex*, Fuchs (FUCHS, Mem. cit. pag. 359. Tav. XV. fig. 4-6).

Le coste rotondate, in numero di 14-16, sono disposte a ventaglio ed egualmente distanti; nel lato posteriore si fanno sottilissime e spesso svaniscono. La conchiglia è subangolata mediante l'ultima delle grandi coste. Lo stato di conservazione degli esemplari non permette di dire gran cosa degli ornamenti; però si riconosce che le coste e gl'interstizii sono sottilmente squammosi, come nel *C. obsoletum*, Eichw.

Gli esemplari maggiori offrono le seguenti dimensioni:

|                 |     |                 |    |
|-----------------|-----|-----------------|----|
| Lunghezza mill. | 8;  | Larghezza mill. | 15 |
| "               | "   | "               | "  |
| "               | 10; | "               | 18 |

Propongo di distinguere questa specie con nome che ricordi il paese di *Castellina marittima* vicino al celebre giacimento dei gessi con alabastro candido.

### **Cardium Nova-Rossicum, Barb.**

Tav. VIII. fig. 12.

BARBOT DE MARNY: Op. cit. pag. 156. Tav. I. fig. 3-5.

Conchiglia con 22-24 coste rotondate, squammose, maggiori degli interstizii nei quali pure passano le squamme, come si osserva nel *C. obsoletum*, Eichw. (EICHWALD, *Lethaea rossica*, pag. 97. Tav. IV. fig. 19).

Gli esemplari della valle del Marmolaio sono un poco più piccoli di quelli del *C. obsoletum* descritto e figurato dagli autori ora citati; però, ad eccezione del numero delle coste, corrispondono meglio agli esemplari di Russia che a quelli del Bacino di Vienna e si possono decisamente identificare col *C. Nova-Rossicum*, benchè di esso non si conoscano gli ornamenti.

### **Cardium Nova-Rossicum**

**var. *C. edentulum* ? Desh.**

Tav. VIII. fig. 13.

BARBOT DE MARNY: Op. cit. pag. 156. fig. 3-5.

DESHAYES: *Description des coquilles fossiles recueillies en Crimée par M. de Verneuil*. Mémoires de la Société géologique de France. I.<sup>re</sup> Série. Tom. III. pag. 57. Tav. III. fig. 3-6.

Devesi riferire a questo tipo una delle specie di piccoli cardii della Farsica, i cui esemplari adulti invece di essere lunghi mill. 48 e larghi mill. 68 come quelli di Crimea, sono invece lunghi soltanto mill. 10 e larghi mill. 15. Queste cifre sono però proporzionali fra loro e corrispondono anche passabilmente ai numeri 17, 28 che ho ottenuti dagli esemplari che raccolsi a Doftanitzza e Bustinari in Valacchia e coi quali ho potuto rendermi conto preciso della forma e numero delle coste.

Il Prof. Fuchs ha descritto e figurato col nome di *C. Auingeri* un piccolo cardio di Radmanest che, a suo avviso, differirebbe dal *C. edentulum*, Desh. soltanto per la grandezza degli esemplari (FUCHS III. Beiträge. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest in Banate. Tav. XV. fig. 1-3. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Wien 1870). Ammettendo che sia esatta la figura data dal Fuchs, la specie di Radmanest rappresenta bensì il tipo del *C. edentulum*, Desh. e meglio ancora quello dei piccoli cardii della Farsica, ma differisce per la forma più larga e per una specie di insenatura del margine inferiore la quale manca negli esemplari di Crimea, Valacchia e Italia; caratteri confermati dalle misure date dal Fuchs mill. 12, mill. 23 che non corrispondono proporzionalmente a mill. 48, mill. 68,

come invece si può ripetere per i numeri 10 e 15 (1). Come si può vedere dalle figure, questa specie è piatta, molto trasversa e inequilaterale, troncata posteriormente e divisa da un angolo che si fa molto ottuso verso il margine e limita una regione posteriore con coste fine e piatte. Le coste del rimanente della conchiglia sono sottili anteriormente e si fanno più grosse e rade verso la regione mediana e posteriore.

Negli esemplari di Valacchia si contano 22 coste tondeggianti nella regione anteriore e mediana e cinque piatte nella regione posteriore; negli esemplari della Farsica se ne ha un egual numero in questa ultima parte e solo 18 anteriormente.

È indubitabile che questi piccoli cardii hanno stretti rapporti col *C. Nova-Rossicum*, Barb.; ma essendo impossibile di identificare gli esemplari della Farsica con quelli di Odessa, propongo di distinguerli come una varietà.

#### **Cardium littorale, Eichw.**

Tav. VIII. fig. 14.

EICHWALD: *Lethaea rossica*, pag. 99. Tav. VI. fig. 1. Stuttgart 1853.

BARBOT DE MARNY: Op. cit. pag. 154. Tav. I. fig. 6-7.

„ *Testa subplana, ovata, utrinque rotundata, costata, costis subito latioribus, in utraque parte extrema evanidis, interstitiis inter eas angustioribus, vertice paullo prominulo, submedio, dente cardinali nullo.* „

Questa specie è una delle più comuni nel calcare a *Congeria* di Odessa ove era stata segnalata dall' Eichwald fino dal 1853; offre grande affinità col *Cardium* (*Adacna*) *ponticum*, Eichw. e azzarderei dire che corrisponde al tipo del *Cardium subdentatum*, Desh. raccolto pure in Crimea.

Gli esemplari della Farsica in media hanno otto millimetri di lunghezza, vi ho contato fino a 24 coste ed in alcuni mi è sembrato di scorgervi tracce degli ornamenti.

#### **Cardium Fuchsi, Cap.**

Tav. VIII. fig. 15, 16.

*C. testa ovata, antice rotundata, postice subtruncata, angulo obtuso posteriori bipartita, costata, costis latis subconvexiusculis.*

(1) Per trovare nella specie di Radmanest misure proporzionali corrispondenti agli esemplari di Crimea, si dovrebbero avere mill. 12 e mill. 17.

Fra i piccoli cardii della Farsica non manca il tipo corrispondente al *C. crassatellatum*, Desh.; ma poichè oltre alle dimensioni infinitamente più piccole, si possono riscontrare differenze nel numero delle coste e nella loro forma, così ho creduto poterne fare una specie nuova, della quale però sono costretto a dare una incompleta descrizione trattandosi di modelli spesso deformati.

Il piccolo *C. Fuchsi* ricorda il *C. Nova-Rossicum* ed il *C. Castellinense* dai quali però ritengo che debba essere distinto. Vi si contano 10-12 grosse coste convesse lamellose nella regione anteriore e mediana, è lungo mill. 11 e largo mill. 16.

Dedicato al Prof. T. Fuchs di Vienna che tanto si è occupato dello studio degli *Strati a Congeria* in Ungheria e in Austria.

**Cardium Odessae, Barbot.**

Tav. VIII. fig. 17, 18.

BARBOT DE MARNY: Op. cit. pag. 155. Tav. I. fig. 8.

Questa specie ha stretti rapporti con la *Monodacna intermedia*, Eichw. (EICHWALD, *Fauna Caspio Caucasia* pag. 220, Tav. XL. fig. 5, 7) ossia *C. intermedium*, Eichw. (EICHWALD, *Lethaea rossica*, Vol. III. pag. 102) che si trova fossile a Bacou.

Prima che io avessi notizia del lavoro di Barbot de Marny avevo riferito gli esemplari della Farsica al *C. intermedium* per una parte e per l'altra avvicinandoli al *C. plicatum*, Eichw: avevo fissato la nuova specie *C. pseudoplicatum* per certi esemplari che mi parevano passare insensibilmente alla specie *C. plicatum*, Eichw. Parmi che nella specie *C. Odessae* si possano confondere gli esemplari che avevo altravolta distinti e i cui estremi sono figurati nella tavola. Giova notare che di questa specie comune nel calcare di Odessa, alla Farsica si trovano frammenti che accennano ad esemplari di dimensioni molto maggiori di quelli che hanno servito per le figure sopra indicate. Vi si contano dieci a dodici coste e taluni esemplari offrono una lontana somiglianza col *C. decorum*, Fuchs.

**Cardium plicatum, Eichw.**

Tav. VIII. fig. 19.

EICHWALD: *Lethaea rossica*. Vol. III. pag. 96. Tav. IV. fig. 20.

HOMMAIRE DE HELL: *Les Steppes de la Russie*. Tav. VI. fig. 6-8.

Fra i piccoli cardii della Farsica, questa specie è una delle più ricche di esemplari ed anche per le dimensioni corrisponde alla specie



## PARTE TERZA

### CONCLUSIONE

Dagli studi stratigrafici e paleontologici sul terreno miocenico dei dintorni di Castellina marittima ed in particolare sulla formazione gessosa delle Valli del Marmolaio e della Pescera, ne derivano logicamente le seguenti considerazioni sulla topografia, fauna, flora, climatologia, e sulle oscillazioni del suolo ed altri fenomeni geologici che durante il periodo miocenico si verificarono nella regione delimitata fin da principio.

Verso la metà del periodo miocenico, allorchè una gran parte dell' Europa meridionale era ancora sommersa e le acque del Mediterraneo passando per la valle attuale del Rodano penetravano nella vallata Svizzera che si stende fra le Alpi e il Giura e di là espandendosi per la Baviera e l' Austria si univano a quelle del Mar Nero e del Caspio e le Alpi, l' Apennino, i Carpazi, i Balcani, il Caucaso, costituivano grandi isole di forma stranissima, prevalentemente allungate, e dirette da nord-ovest a sud-est. Fra queste isole maggiori, altre moltissime ve ne avevano variamente importanti per grandezza, posizione e geologica costituzione; e mentre in quest' arcipelago si depositavano le molasse e i conglomerati con fossili marini, nelle lagune littorali si formavano depositi di acqua dolce e salmastra e si ammassava una quantità di avanzi organici vegetali dai quali ne derivarono potenti strati di lignite.

L' Adriatico avanzandosi fino al piede delle Alpi e occupando tutta la gran vallata del Po ossia la maggior parte delle attuali provincie dell' Emilia, del Veneto, della Lombardia e del Piemonte, comunicava col Mediterraneo verso nord-ovest mediante uno stretto che doveva trovarsi fra Savona e Genova e più precisamente ove sono oggi i depositi miocenici di Stella e Santa Giustina.

L'isola principale apenninica era circondata da isolette minori poste specialmente ad occidente di essa; talune, costituite da rocce abbastanza antiche, avanzi di un Continente o di isole di maggiore importanza state potentemente denudate durante il periodo eocenico e subissate in occasione della emersione principale dell'isola apenninica alla fine di quello stesso periodo, altre invece formate in gran parte da rocce del cretaceo superiore e dell'eocene e per conseguenza contemporanee dell'isola apenninica o poco più recenti di essa.

La Toscana, costituita per piccola porzione dalla riva occidentale dell'isola apenninica era allora rappresentata da parecchie delle isole minori che ho ora accennate, e per tacere di alcune di importanza affatto secondaria, basterà ricordare le seguenti: Monte Pisano, Monti Livornesi, Monti di Castellina, Monte Catini, Montajone, Campigliese, Massetano, Senese, Gavorrano, Montalcino, Amiatese, le isole Cetonesi, l'Elba, l'Ucellina, l'Argentaro, l'isola Orbetellense. (Vedi Tav. IX.).

Tre di queste isole e precisamente quella dei Monti Livornesi, l'altra dei Monti di Castellina e la terza che comprende Miemo e Monte Catini, si trovano nella regione presa in esame e, dalla loro geologica costituzione, si ricava che erano tutte sorte contemporaneamente all'isola principale apenninica.

Queste isole che dal momento della prima loro emersione, avvenuta verso la fine del periodo eocenico, avevano continuato a sollevarsi lentamente e progressivamente nei primi tempi del periodo miocenico (corrispondenti al miocene inferiore, *Tongriano* e *Aquitano* di Mayer); verso la metà di quel periodo, ossia allorchè cominciavano a costituirsi i depositi che sono riferiti alla base del *Magonziano*, tornavano ad abbassarsi gradatamente, partecipando al movimento che interessava tutta l'Europa meridionale e centrale.

I laghi nei quali durante il miocene inferiore si erano formati i primi depositi di acqua dolce, e le lagune nelle quali si era accumulata quella sterminata copia di avanzi vegetali che oggi troviamo trasformati in ligniti, presto furono di bel nuovo invasi dalle acque salse.

Alle formazioni lacustri e di estuario, nelle quali erano rimasti sepolti gli ossami degli antracoterii, dei majali, degli ancioni, delle lontre, delle grandi trionici e di tanti altri animali che vivevano negli stagni di acqua dolce od erano frequenti in quei dintorni, venivano a sovrapporsi i conglomerati ofiolitici, calcareo-ofiolitici o poligenici a seconda della natura e provenienza dei materiali che concorrevano alla loro formazione.



I depositi miocenici più antichi riscontrati nella regione più volte citata, ossia i depositi con ligniti della valle della Sterza di Lajatico, ci attestano il passaggio dalla fase di sollevamento a quella di abbassamento, vale a dire i primordi della formazione magonziana. Si trattava di una laguna costituitasi fra le due isole che oggi formano i Monti di Miemo e quelli di Castellina marittima e Monte Vaso, in essa si era sviluppata la fauna di acqua dolce rappresentata specialmente da molluschi dei generi *Littorinella*, *Melanopsis*, *Neritina*, *Congerina*, *Pisidium*; e le zattere di vegetali provenienti dalle foreste che ricoprivano le vicine terre si univano alla ricca vegetazione palustre, e formavano le masse torbose che si trasformarono nelle ligniti che troviamo intercalate fra le sabbie e le argille nelle quali restavano sepolte le foglie e le conchiglie dei molluschi ora ricordati. Ma poichè il movimento di abbassamento stava per cominciare (se non era già cominciato) quando si formavano quei primi depositi di acqua dolce, così li troviamo di piccola potenza relativamente a quelli che altrove si erano costituiti in precedenza, cioè allorchè continuava il movimento di sollevamento.

Il movimento di abbassamento dell' Europa meridionale e centrale dovette essere accompagnato da grandi burrasche di terra e di mare, come ho altra volta accennato, e a queste attribuisco in gran parte la prevalenza dei conglomerati nei depositi marini e lacustri di quell' epoca.

Dire precisamente se i più profondi conglomerati della valle della Sterza, siensi depositati in acque dolci, salmastre, o marine, riesce impossibile mancando in essi avanzi organici caratteristici; ma è assai verosimile che gli strati superiori, i quali hanno rapporto con quelli di Santo al Poggio, sieno stati essi pure depositati nel mare, essendo allora quella valle già sufficientemente abbassata perchè il mare vi potesse penetrare per quella stessa via per la quale vi fece in parte ritorno alla fine del periodo miocenico. Neppure ci è dato sapere se, mentre l'attuale valle della Sterza era una laguna in fondo a un golfo o ad una specie di stagno in cui mettevano foce i fiumiciattoli delle vicine isole, altrettanto sia stata la porzione centrale delle valli della Fine e del Salvolano. Le rocce mioceniche più antiche che affiorano lungo le sponde delle antiche isole che la rinserrano, ci si rivelano come depositi marini riferibili in gran parte all' *Elveziano* e corrispondenti al piano mediterraneo del Bacino di Vienna.

Di questi depositi marini del miocene medio, fra le due isole principali, Monti Livornesi e Monti di Castellina, si costituì una serie completa e ordinata, come non è facile di trovare altrove; e questa serie che comincia alla base con conglomerati e termina superiormente con calcari grossolani, sabbiosi e marnosi, ci rivela che il movimento di abbassamento andò progredendo in questa parte della Toscana come nel rimanente dell'Europa centrale e meridionale. Ma se si riflette che nella Valle della Sterza manca tutta la serie delle panchine, banchi di ostriche e calcari grossolani, si ha ragione di ritenere che, mentre la porzione meridionale e occidentale dell'isola Castellinese continuava ad abbassarsi, la porzione più settentrionale e orientale subiva invece un movimento inverso. E parimenti se confrontiamo la natura dei depositi miocenici marini che oggi fanno parte dei Monti di Livorno e di Castellina, e ne consideriamo la relativa posizione, dobbiamo ritenere che quantunque le due isole fossero assai vicine l'una all'altra, ciononostante andarono soggette a movimenti ineguali che si verificarono anche in tempi diversi.

Il movimento di sollevamento che per la valle della Sterza era cominciato allorchè nelle vallate del Salvolano, della Fine e del Marmolaio stava per cessare la formazione dei conglomerati, si manifestò in queste ultime località dopo che si erano costituite le panchine, i banchi di *Ostrea cochlear* e i calcari grossolani e marnosi. A questo movimento parteciparono e forse principalmente contribuirono (almeno per gli ultimi resultamenti) le masse serpentinosi; e questa volta le ineguaglianze di intensità su punti diversi, diedero luogo a grandi spostamenti pei quali i depositi marini miocenici si trovarono alfine emersi e portati ad altezze diverse, e in qualche caso costituirono vere balze lungo i mutati confini del mare miocenico o sui fianchi delle nuove lagune.

Questo sollevamento, accompagnato da grandi fratture con spostamento soprattutto verso i limiti delle masse serpentinosi con le altre rocce metamorfiche e sedimentarie più antiche, ebbe per conseguenza la apparizione di innumerevoli sorgenti calcarifere e solforose le quali, fattasi strada attraverso quelle rotture, si sprigionarono nelle lagune littorali che presto si trasformarono in veri laghi selenitosi nei quali si depositarono i famosi gessi con le concentrazioni sferoidali alabastrine.

Come è facile di immaginare, i primi strati di gesso costituitisi

in quei laghi devono avere per base rocce diverse a seconda della natura diversa del fondo dei laghi medesimi; in generale riposano sopra i conglomerati, ma talvolta il gesso si avanzò fino sulla roccia serpentinoso e in qualche raro caso mi è sembrato che alcuni lembi di gesso si sovrappongano allo strato di ostriche e con esse si impastino (1).

Mentre questi fenomeni si verificavano nei laghi e intorno alle isole apenniniche mediterranee, altrettanto accadeva lungo le rive adriatiche sotto latitudini presso a poco corrispondenti a quelle della regione toscana della quale si tratta; cioè nel Bolognese, Cesenate, Forlivese (2), Anconitano, ed anche più al mezzogiorno, come lo attestano le marne gessose della formazione solfurea di Sicilia. Nè ciò avveniva soltanto in Italia, che anzi troppo lungo sarebbe accennare appena le principali regioni di Europa ove si trovano gessi contemporanei di quelli di Castellina marittima, e più difficile ancora il render conto dei depositi di petrolio, zolfo, salgemma, ossido di ferro che accompagnano quei gessi, sicchè per diversi titoli questa formazione riesce importantissima anche dal punto di vista industriale. Per quanto ammiri i lodevoli tentativi che sono stati fatti per spiegare la vera origine di quei prodotti diversi, pure confesso che avendo studiato buon numero di quei depositi non sono convinto che finora si abbia colto nel segno. Si tratta di quistioni ardue e delicatissime che a mio avviso si potranno risolvere soltanto associando l'opera dei geologi con quella dei chimici e dei mineralogisti; bisogna convincersi che l'era degli enciclopedisti è finita e che qui si tratta di una questione complessa.

Pei gessi della valle del Marmolaio, e per tutti quelli che con essi hanno rapporti, non solo per la cronologia ma eziandio pel modo di formazione, credo si debba ammettere la concomitanza di sorgenti calcarifere, solforose e ferruginose. Queste sorgenti ebbero un primo periodo di massima attività, scomparvero e si rianimarono a intervalli diversi, presentando, così, ben pronunziato il carattere di intermittenza proprio dei fenomeni vulcanici, delle salse e delle ordinarie sorgenti

---

(1) Da una nota che ho trovato nel mio taccuino del 1856 e che si riferisce alla prima escursione fatta nei dintorni di Castellina, Monte Catini, Monte Cerboli e Volterra, risulta che nella valle della Pescera trovai il gesso sovrapposto e impastato con lo strato di ostriche corrispondente a quello di Santo al Poggio.

(2) A Sogliano, nel Forlivese, la formazione gessosa coi suoi fossili caratteristici è poco sviluppata; ivi però si trova inferiormente il *Piano Sarmattiano* con ligniti e molluschi fossili ben conservati.

termali che si possono benissimo considerare come manifestazioni diverse dalla vulcanicità. Gli strati di gesso più profondi, e per conseguenza i primi che si formarono, sono i più potenti; mentre la grossezza degli strati argillosi che vi sono interposti si può dire che è relativamente piccola. Ma col progredire dal basso in alto si trova che a poco a poco gli strati argillosi e marnosi la vincono sui gessi i quali verso la fine del periodo miocenico, scarsamente rappresentati in mezzo ai potenti depositi marnosi, cessano completamente sul cominciare del periodo pliocenico.

Tutto questo ci spiega chiaramente che l'intermittenza delle sorgenti le quali davano luogo alla formazione degli strati di gesso, dapprima era di non lunga durata, e il loro riattivarsi con bastante sollecitudine può anche renderci conto della mancanza, dapprima, e della scarsezza, in seguito, dei resti organici nelle marne interposte agli strati più profondi di gesso. Ma allorchè l'intermittenza fu sufficientemente lunga, ciò che si ricava dalla potenza degli strati marnosi, le piante e gli animali che non sdegnano le acque selenitose poterono svilupparsi. E poichè anche senza un vero periodo di attività le sorgenti calcarifere e solforose riapparvero talvolta per breve tempo, così troviamo in mezzo alle marne alcuni sottili straterelli di gesso e di calcare e possiamo altresì renderci ragione degli strati zeppi di larve di *Libellula* e ricchi di ittioliti che attestano spenti d'un tratto gli animali, pel riapparire improvviso e fugace delle sorgenti solforose. Non è difficile che la marna onde risultano gli strati interposti ai gessi, invece di essere stata tutta quanta trasportata dai corsi di acqua che mettevano foce in quelle lagune, in parte sia stata portata direttamente dalle sorgenti stesse, le quali talvolta avrebbero funzionato come le ordinarie Salse. Tanto nell'uno, come nell'altro caso, è certo che il fondo melmoso deve essere stato agitato al riapparire delle sorgenti che estermivano gli abitatori delle lagune, sicchè è probabile che essi restassero sepolti vivi nel fango quasi altrettanti pompeiani.

Nella seconda fase del *periodo oeninghiano*, al quale si riferisce questa formazione, la lunga intermittenza delle sorgenti solforose, la prevalenza del deposito argilloso, e nel tempo stesso la presenza di una notevole quantità di calcare, permise lo sviluppo di crostacei e molluschi nelle lagune ove per lo innanzi vivevano i *Lebias* e le larve di *Libellula*.

Fra i crostacei abbiamo notato i piccoli *cypris*, i quali a poco

a poco si moltiplicarono così che le loro spoglie contribuirono non poco alla formazione degli strati marnosi di Cerretello, e in mezzo a tante miriadi di pigmei la *Pseudothelphusa* veramente gigante rispetto ai primi. Questo superbo abitatore delle lagune mioceniche castelinosi aveva in quel tempo strettissimi parenti nei laghi svizzeri, avvegnacchè la *Pseudothelphusa*, non *Grapsus*, di Oeningen, anche secondo il parere del valente carcinologo Alfonso Milne Edwards è da ritenersi identica agli esemplari da me disotterrati nella valle del Marmolaio.

Pochi avanzi scheletrici, quasi indecifrabili, mi hanno già assicurato che se in quelle lagune i crostacei e i molluschi formavano la massa principale della popolazione che si agitava fra i potamogeti, le naiadopsi, le ninfee e si arrampicava sulle tife e le fragmiti, v'erano anche dei grossi pesci; dippiù sono propenso a sospettare che non mancassero i ranocchi e fors'anco le gigantesche Sieboldie trovate a Oeningen. Mentre per le scoperte paleontologiche fatte ai Casini, alla Macetà e a Cerretello è stato possibile di rifare tutta questa storia delle lagune e dei laghi nei quali si depositavano i gessi, riesce facile altresì di rendersi conto dell'aspetto delle terre emerse e del clima allora dominante. Foreste di quercie e di aceri simili a quelli che oggi vivono nell'America settentrionale, insieme ai pini, ai tassodii, ai noci, alla planere, ai pioppi, rivestivano di densa boscaglia le isole mioceniche toscane che non dovevano mancare di vertebrati e certamente saranno state popolate da insetti, almeno da quelli che hanno stretti rapporti di esistenza con le piante che già sono state trovate. Salici e ontani ombreggiavano le rive dei laghetti delle valli del Marmolaio, della Fine e del Salvolano; e, particolarmente in autunno, le foglie di tutte le piante ricordate travolte dai fiumiciattoli che in essi si scaricavano restavano distribuite e pressate fra i sottili strati di marna, come fra le carte di un erbario.

Se fossi in grado di rappresentare con parole lo spettacolo delle foreste dell'America settentrionale come ebbi ad ammirarle nell'autunno del 1863 e come ne sento tuttavia profonda nell'animo l'impressione della indescrivibile bellezza, potrei azzardare di chiudere la mia narrazione trasportandomi col pensiero in una delle isole che ho descritto, per contemplare la foresta del periodo miocenico in autunno avanzato, quando le foglie delle quercie e degli aceri (come attualmente in America) macchiate di mille tinte dal rosso cupo al giallo

canerino, dovevano offrire tante gradazioni di colori vivaci e tanti contrasti coi verdi monotoni delle conifere.

La temperatura media annuale doveva essere fra i 20° e i 21° cent. poichè Heer già ha calcolato che, in quell'epoca, Guarene in Piemonte godeva di una temperatura media di 20° cent. e Sinigallia, che nel versante adriatico corrisponde approssimativamente alla regione da me presa in esame, doveva avere una media annuale di 21° cent. Questa temperatura media nell'attualità si riscontra alla Nuova Orleans (Luigiana), a Teneriffa (Is. Canarie), al Cairo (Africa settentrionale), a Canton (China meridionale) e poichè la regione più volte citata era allora costituita da isole a contorno assai frastagliato (Vedi Tav. IX) si può ritenere che gli inverni fossero miti e le estati non troppo calde. Analoghe condizioni climatologiche si verificarono in Svizzera durante il miocene inferiore, ivi però nell'Era oeninghiana la temperatura media annuale non dovette eccedere i 18° cent. ossia la temperatura della quale godeva l'Italia nel periodo pliocenico e che oggidi troviamo ancora a Messina.

Mentre tutto procedeva tranquillamente, e le sorgenti solforose ben di rado tornavano ad avvelenare le acque dei laghetti miocenici, un lento movimento di abbassamento riconduceva il margine delle lagune littorali ad un livello così basso che le acque marine vi penetravano e le acque dolci si trasformavano in acque salmastre. Prima conseguenza di questo nuovo avvenimento geologico fu la estinzione degli animali e delle piante di acqua dolce, e gli strati superiori delle marne che ho intitolate *marne a cypris* attestano che quei piccoli crostacei furono rapidamente estermati.

Una nuova fauna caratteristica delle acque salmastre presto tornò a popolare le lagune nelle quali a quando a quando le sorgenti calcifere, solforose, e ferruginose, davano origine ai sottili straterelli scontinui dei gessi che ho chiamato *carnicini*. Il lento movimento di abbassamento proseguendo in rapporto col depositarsi delle marne ferruginose nel fondo delle lagune per assai tempo queste rocce continuarono ad essere caratterizzate dalle conchiglie dei *Cardii* e delle *Congerie*.

Fino dal 1860 avevo accennato l'importanza di questa *fauna caspia* o di acqua salmastra con la quale termina superiormente la formazione dei gessi e il piano oeninghiano; ma allorchè nel 1864 ebbi la fortuna di scoprire in Valacchia formazioni corrispondenti a

quella della Farsica in Toscana, e mi persuasi che potevano identificarsi con i depositi di Kertsch e Taman, non esitai a dichiarare che nei cardii di Crimea illustrati da Deshayes e in quelli da me raccolti in Valacchia si riscontravano tutte le forme tipiche dei cardii della Farsica, i quali complessivamente ricordavano la fauna attuale del Caspio (1). Queste considerazioni furono recentemente confermate dalle scoperte fatte in Austria, in Ungheria, nel Banato e nella valle del Rodano ove già sono stati riconosciuti parecchi depositi che servono vie-meglio a collegare la fauna caspia miocenica scoperta in Toscana con quella di Crimea, della quale prima di ogni altra si ebbe notizia.

Qui però è interessante di notare che mentre il movimento di abbassamento continuava per l'Europa meridionale, l'Europa centrale andava invece soggetta a un movimento inverso; il Giura e le Alpi si sollevavano, il mare aveva abbandonato definitivamente il Bacino di Vienna, sicchè sopra gli *strati a Congeria*, ossia piano con fauna caspia corrispondente a quella della Farsica, più non si formavano depositi marini, contrariamente a quel che avveniva in Italia.

Il periodo miocenico nella nostra regione, e si potrebbe dire quasi ovunque in Toscana e nel resto d'Italia, terminava con la formazione gessosa e gli ultimi gessi carnicini si depositavano prima che il mare tornasse a dilatare notevolmente i suoi confini.

Nella valle del Marmolaio sulle marne con fauna caspia vennero immediatamente a depositarsi le argille turchine plioceniche marine, le quali benchè ivi sieno abbastanza povere di resti organici, pure ne racchiudono abbastanza per poterle facilmente caratterizzare.

In alcuni luoghi p. e. a Siena si hanno depositi che rivelano frequenti e ripetute oscillazioni del suolo alla fine del periodo miocenico e sul principiare del periodo pliocenico, prima che prevalesse il movimento di abbassamento; in seguito alla scoperta di avanzi di mammiferi dei generi *Hipparion*, *Tapirus*, *Sus*, *Ippopotamus*, *Antilope*, *Cervus*, nelle ligniti della cava del Casino a pochi chilometri da quella città, non esito ad affermare che dette alternanze, come le analoghe

---

(1) CAPPELLINI, *Giacimenti petroleiferi di Valacchia e loro rapporti coi terreni terziarii dell'Italia centrale*. Mem. dell'Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Serie II. Tomo. VII. Bologna 1868.

del Tortonese, corrispondano complessivamente al *Piano di Belvedere* dei geologi austriaci (1).

Durante il periodo pliocenico la temperatura media essendosi abbassata di circa 3° cent. ne conseguì una sensibile modificazione specialmente nella flora; il movimento di abbassamento continuando per tutto quel periodo, il mare ricoprì quasi per intero i depositi miocenici lacustri e riguadagnò se non oltrepassò i confini che ebbe allorchè emersero per la prima volta le isole apenniniche. I cambiamenti più notevoli, però, tanto nella flora che nella fauna si verificarono alla fine dell'epoca terziaria, quando i depositi marini pliocenici formatisi fra le diverse isole emergevano ed erano portati perfino a 540 metri sul livello del mare (2); l'Italia apparve allora, per la prima volta, con la sua forma caratteristica essendo la maggior parte delle sparse isole collegate insieme in una sola penisola, il cui contorno era però tuttavia alquanto diverso da quel che ci si presenta nell'attualità. Questo movimento che dava luogo alla emersione di vaste porzioni del fondo del mare pliocenico non si verificava ovunque eguale per intensità ed era anche accompagnato da movimento inverso, di abbassamento, per alcune terre già emerse da antica data e vicinissime a quelle che si sollevavano.

Il Prof. Savi in uno dei suoi preziosi lavori ha fatto conoscere qual larga parte abbiano avuto questi movimenti nella configurazione attuale della Toscana, ed ha spiegato la mancanza di depositi pliocenici intorno al Monte pisano, mediante il notevole sprofondamento che quell'isola dovette subire influenzata dal movimento di abbassamento alla fine dell'epoca terziaria (3).

---

(1) L'Attica la quale durante il periodo miocenico doveva essere un vasto continente unito all'Asia, probabilmente in quell'epoca subì essa pure quel notevole abbassamento pel quale le sole catene montuose rimasero emerse in forma di isole e fu esterminata la ricca fauna di mammiferi che popolavano quel continente e dei quali si trovarono ricchi depositi di ossami a Pikermi e in diversi altri luoghi alle falde del Pentelico.

(2) A Rocca a Sillano il Prof. Meneghini trovò l'argilla turchina pliocenica sopra la panchina miocenica a 540 m. sul livello del mare. — V. SAVI PAOLO, *Dei movimenti avvenuti dopo la deposizione del terreno pliocenico nel suolo della Toscana, ai quali sembra debbasi attribuire l'attuale configurazione della sua superficie*. Nuovo Cimento Tom. XVII. Pisa 1863.

(3) SAVI PAOLO, *Dei movimenti avvenuti dopo la deposizione del terreno pliocenico ecc.* Pisa 1863.



Benchè in seguito a nuove osservazioni le vedute dell'illustre geologo non si possano integralmente sostenere (1), parmi però che si debba tuttavia ammettere che il Monte Pisano non partecipò allo stesso movimento che sollevava le isole apenniniche e poichè non dubito che altrettanto debba essere avvenuto per le Alpi Apuane e i Monti della Spezia, giudico che sarebbe importantissimo di indagare come vi fossero interessate le Alpi e tante altre catene montuose, e qual nesso vi possa essere stato fra questi movimenti e lo sprofondamento dell'Atlantide, la quale sembra cominciasse a sommergersi a sud-ovest precisamente alla fine dell'epoca terziaria (2).

Attratto dalla importanza dell'argomento, quasi senza accorgermene ho spinto le mie ricerche oltre i confini della regione e del periodo geologico di cui mi ero prefisso di farvi la storia; ma qui faccio punto, e dopo avere risuscitato i pesci, i crostacei, gl'insetti, i molluschi sepolti nelle marne della Maestà, di Cerretello e della Farsica, e dopo avervi presentato un primo saggio della flora delle antiche foreste mioceniche mi auguro un'altra occasione per rifare più convenientemente e completamente la Storia dell'Epoca terziaria in Italia.

---

(1) DE STEFANI, *Sull'asse orografico della Catena metallifera*. Nuovo Cimento. Serie 2. Vol. X. Pisa 1873.

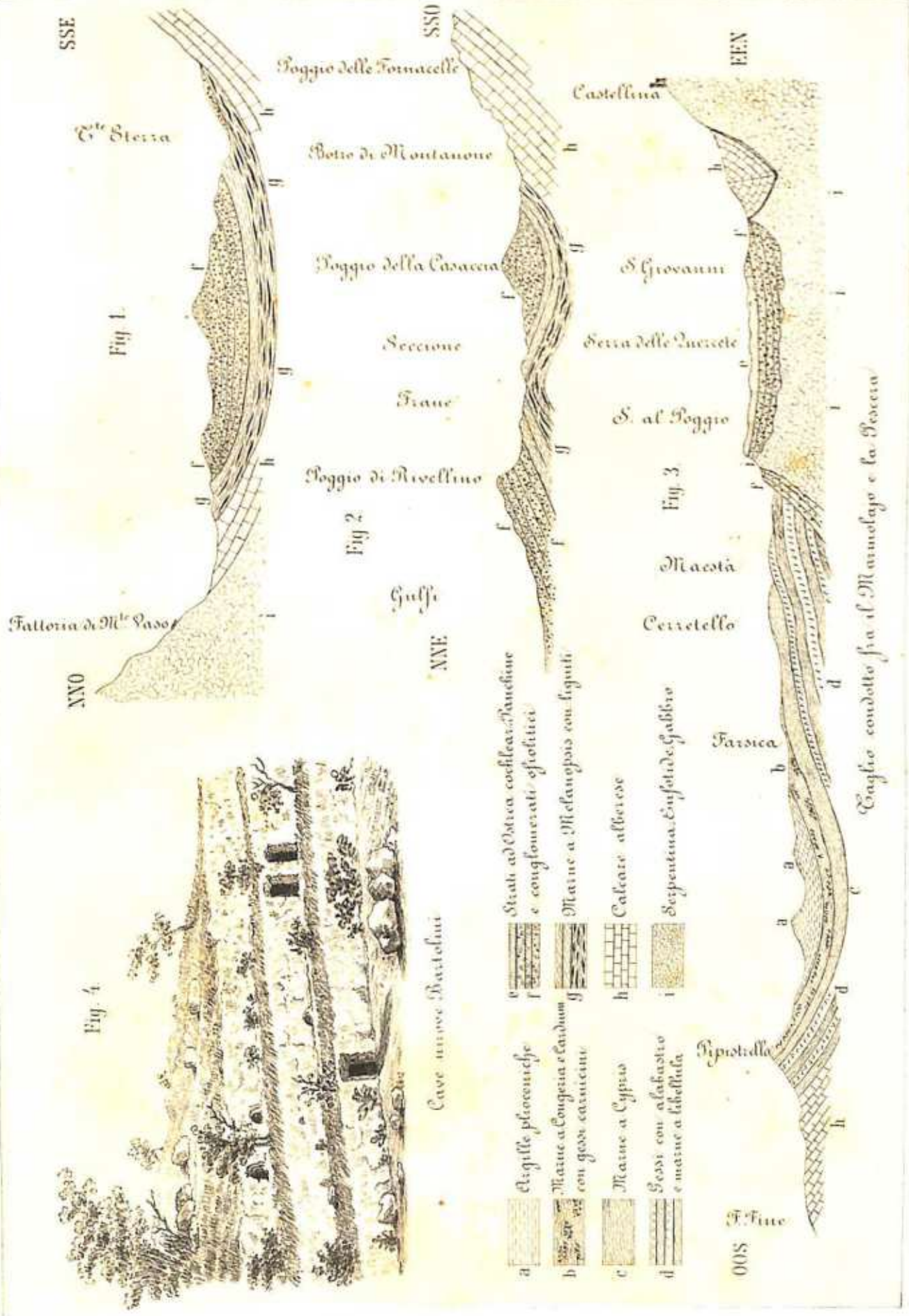
(2) HEER, *Ueber das Klima und die Vegetationsverhältnisse des Tertiärlandes*. Flora tertiaria Helvetiae. B. III. Winterthur 1859.

~~~~~

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VII.

Fig. 1. *a a'* dito — *b b'* piede o mano — *c* avambraccio o gamba — *d* coscia o braccio — *e* trocantere — *f* spalla o anca — *g* sterno — *g'* addome — *h* antenne.

Fig. 2. *a* regione stomacale — *b* regione genitale — *c* regione cardiaca — *d* regione intestinale — *e* regione epatica — *f, f'* regione branchiale — *g* fronte — *h* margine sopraciliare — *i, i'* orbite.



Prof. Giulio S. Beck

Fig. 4. 1860



Figura 1^a

Figura 4^a

Bologna del 1872

1 * *Salicagetales pinnatis* 4 * *Pinus Saturni* 8 *Phragmites paningensis*

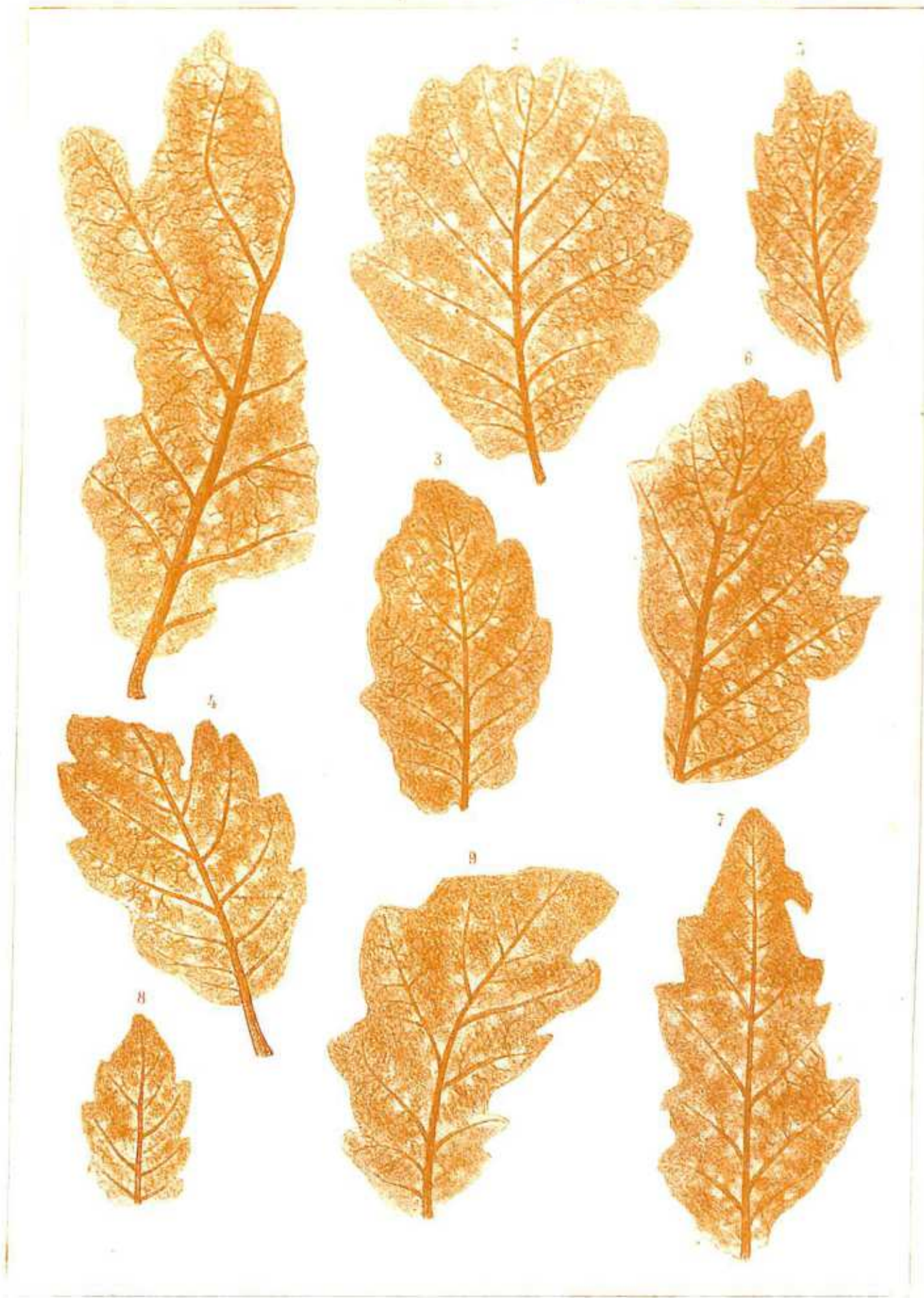


N. 10000

10000

10000

1 *Najadopsis dichotoma* 2 *Populus mutabilis* 3-4 *Salix angusta* 5-6 *Alnus nostratum*

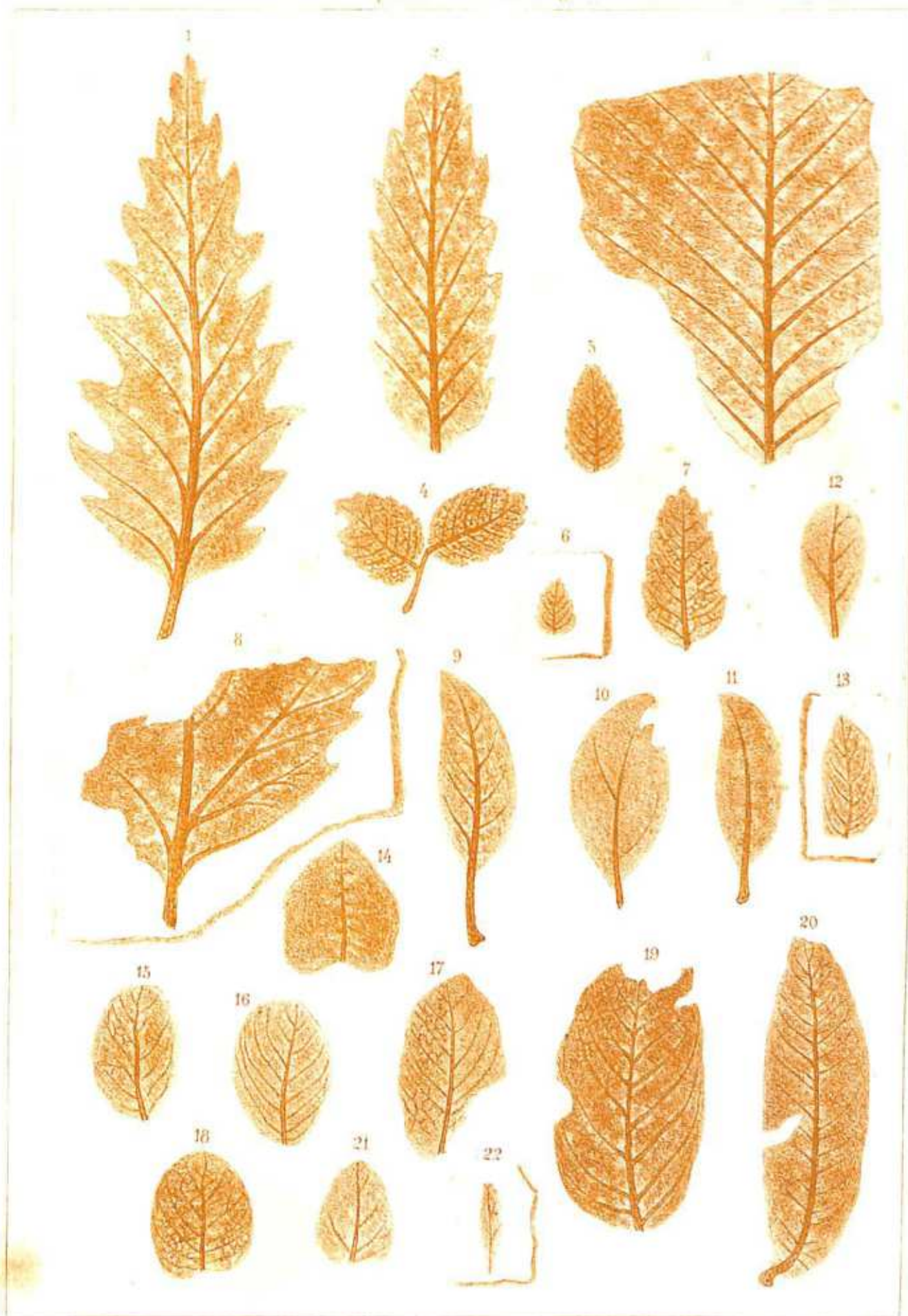


© Scienza 1872

D. L. Foresti dia

F. C. J. G. W. W. W. W.

- 1 Quercus Cardani var latifolia 2 Quercus Meneghini 3 Quercus Costae 4 Quercus Gandini
 5 Quercus etymodrys var amphypsia 6 7 Quercus etymodrys var entolia 8 Quercus Zoroastri
 9 Quercus senogalliensis



G. Neri sculpsit

H. A. Foresti del.

Enigma del G. Wank.

- 1 *Quercus etymodrys* var. *castellonensis* 2 *Castanea* Omboni 3 *Fagus castaneaefolia*
 4 5 6 7 *Planera Ungerii* 8 *Platanus aceroides* 9 *Sideroxylon hepios* 10 *Bumelia minor* 11 *Chrysophyllum*
olypticum 12 *Bumelia Oreadam* 13 *Berchemia multinervis* 14 *Hedera* sp 15 16 17 18 *Berchemia multinervis*
 19 *Rhamnus Eridani* 20 *Nepheum lewis* 21 *Sophora europaea* 22 *Podogonium Knorri*

Fig. 1. h a h



Fig. 2

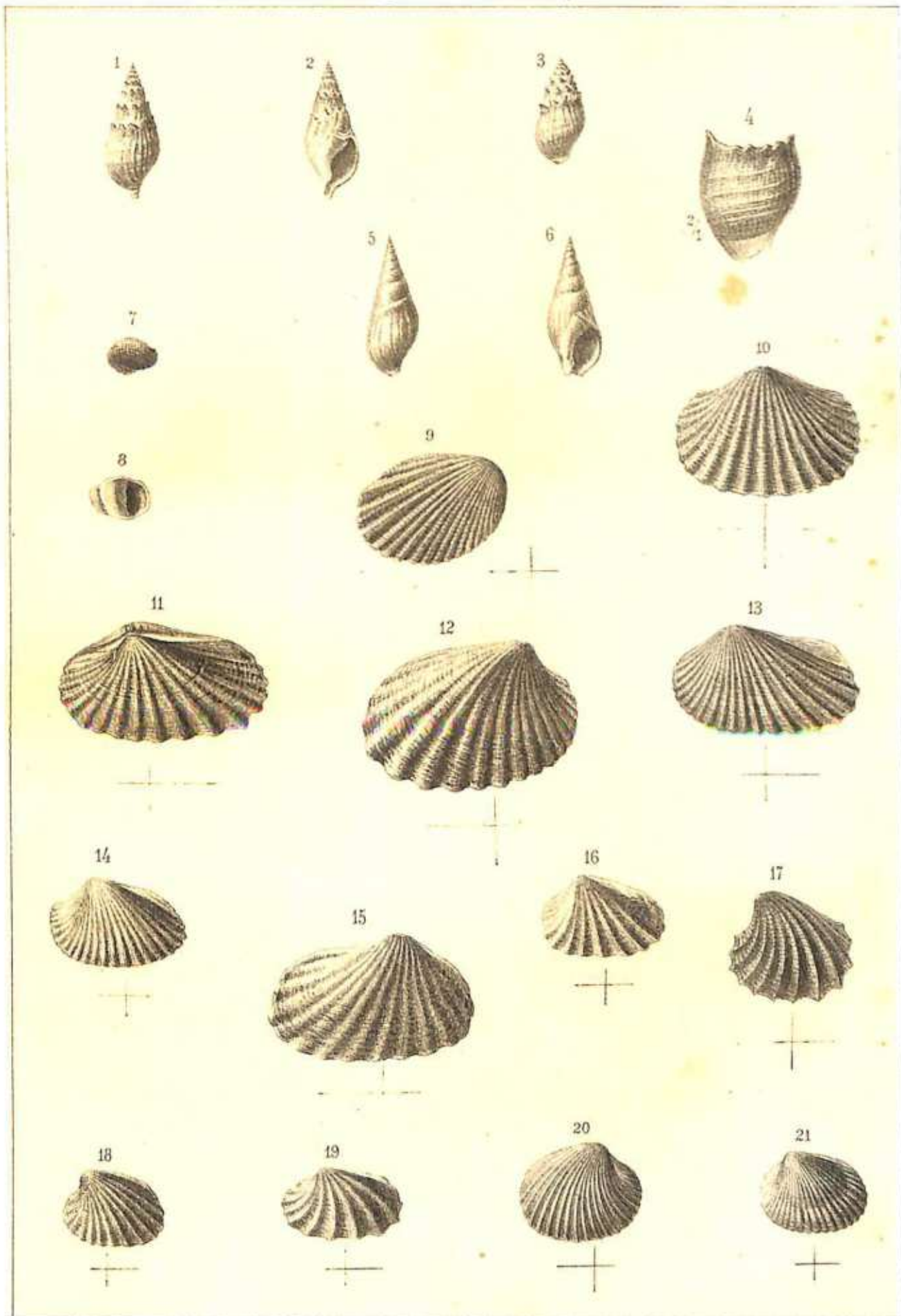


Scud. 127

L. Perosi del.

Museo di Torino

Pseudosquilla speciosa



O Nannini lit.

L. Foresti dis.

Bologna lit. G. Wenk

1-4 *Melanopsis Bartolini* 5-6 *M. acicularis* 7-8 *Neritina Grateloupiana* 9 *Cardium catillus* 10 *C. pseudocatillus*
 11 *C. castellinense* 12 *C. Nova-Rossicum* 13 *C. Nova-Rossicum* var. 14 *C. littorale* 15-16 *C. Fuchsi* 17-18 *C. Odessae*
 19 *C. plicatum* 20 *C. carnuntinum* var. *etruscum* 21 *C. papillosum*.

L'ITALIA CENTRALE

nel
periodo miocenico

del
Prof. G. Capellini.

- Territoio epicontinuo e cretaceo
- T. gessoso-lirio e paleozoico
- Masso obliquo



G. Neumann lit.

Hologra. lat. G. Wank

Autore	Capellini, Giovanni
Titolo	Sui cetoterii bolognesi
Luogo	Bologna
Editore	Tipi Gamberini e Parmeggiani
Data edizione	1875
Descrizione fisica	34 p.; 2 c di tav. ripieg
Note	Memoria letta nella sessione del 18 marzo 1875. Estratto da "Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna", serie 3. tomo 5.
Lingua	Italiano

Parole chiave	Cetoterii - Bologna
---------------	---------------------



SUI

CETOTERII BOLOGNESI

CONSIDERAZIONI

DEL

PROF. COMM. GIOVANNI CAPELLINI

—
CON DUE TAVOLE
—

BOLOGNA
TIPI GAMBERINI E PARMEGGIANI
1875.

Estratta dalla Serie III. Tomo V.
delle Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna,
e letta nella Sessione del 18 Marzo 1875.

Fino dal principio del secolo passato i resti di vertebrati fossili raccolti nelle vicinanze di Monte Biancano e di Monte Maggiore attirarono l'attenzione dei Naturalisti, e i dintorni di San Lorenzo in Collina nel Bolognese meritavano di essere ricordati nella storia della paleontologia.

Quaranta anni dopo che Giuseppe Monti aveva pubblicato la interessante dissertazione intorno alla mandibola di rinoceronte raccolta nel Rio Landa presso il Balzo del Musico e da esso riferita al genere *Trichechus* (*T. rosmarus*) (1); Giacomo Biancani in una Memoria presentata a questa Accademia delle Scienze descriveva e figurava quattro corpi di vertebre caudali trovati da un contadino nelle balze di Monte Maggiore nel 1751 e che egli sospettava si dovessero riferire ad un cetaceo, ed illustrava altresì alcune altre ossa fossili, da esso fatte scavare nel 1751-52 sulla destra del Rio Cavrula non molto distante dal balzo del Musico e giudicate esse pure frammenti di coste di immenso cetaceo (2).

(1) MONTI J. *De monumento diluviano nuper in agro bononiensi detecto*. Bononiae MDCCXVII.

(2) BLANCANI J. *De quibusdam animalium exuviis lapidefactis*. De Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia, Commentarii. Tomus IV. Comm. 42 et seq. Op. 133 et seq. Bononiae MDCCLVII.

Prima del Biancani nessuno, che io mi sappia, aveva scritto intorno a resti di cetacei fossili scoperti in Italia o altrove; però dalla Memoria del Biancani si ricava che egli sapeva essere state trovate nel Bolognese altre ossa fossili che i naturalisti avevano riferite a cetacei. Sia comunque, la gloria di avere per primo illustrato ossa fossili di cetacei è incontrastabilmente dovuta al nostro accademico ed io mi compiaccio di qui notare che, quantunque lo stesso Cuvier avesse passato sotto silenzio il lavoro pubblicato nei Commentarii dell' Istituto Bolognese, dopo le mie pubblicazioni sui cetacei fossili di questa provincia fu pienamente rivendicato al Biancani il posto che gli compete nella storia di questo importante ramo della paleontologia, e ormai il suo nome figura per primo nelle bibliografie che vanno a corredo delle recenti pubblicazioni intorno ai misticeti fossili.

Dopo le fortunate scoperte del Biancani, le quali risalgono precisamente al 1751, fino al 1862 soltanto pochi avanzi di delfino erano venuti ad accrescere la collezione dei cetacei fossili bolognesi; quindi per più d' un secolo non occorre di trovare altri resti di misticeti in questa provincia, o almeno nessuno ne fece menzione. Il 17 maggio 1862 perlustrando la balza della chiesa di S. Lorenzo in Collina in compagnia di alcuni miei allievi, uno di essi ebbe la fortuna di trovare un frammento di osso fossile che ci guidò alla scoperta di ben sette corpi di vertebre di balenottera, e dopo pochi giorni mediante un piccolo scavo mi riesci di trovare altre tre vertebre spettanti allo stesso animale (1).

Finalmente le dirotte piogge del novembre di quello stesso anno misero allo scoperto altre vertebre e porzione di una mandibola la quale disgraziatamente fu raccolta dai contadini e ridotta in piccoli frammenti prima che ne fossi stato informato. Un ampio scavo di circa 24 metri quadrati di superficie intrapreso regolarmente in quella circostanza e condotto a termine nel giugno dell' anno seguente 1863, fornì altri resti di questo importante animale e segnatamente un frammento di cranio, gran parte delle mandibole, un mascellare e i

(1) Bustico prof. G. *Resti fossili scoperti nel Bolognese*. Rivista italiana di Scienze lettere ed arti, 16 giugno. Torino 1862. — CAPELLINI G. *Balenottera fossile nelle argille plioceniche di S. Lorenzo in Collina* (provincia di Bologna) Rivista italiana di Scienze lettere ed arti, N.º 114 e 115, 24 novembre e 1 dicembre. Torino 1862 (ristampata in Bologna, tipi Vitali 1862).

corpi delle vertebre cervicali, come ebbi occasione di far conoscere nella mia prima Memoria su questo stesso argomento (1).

Dopo avere descritto e figurato gran parte delle ossa che era riuscito a liberare dalla roccia talvolta durissima che avvolgeva i resti della Balenottera di S. Lorenzo, ricercando accuratamente ogni benchè piccolo frammento spettante a quel fossile ed avendo potuto estrarre dalla roccia e mettere allo scoperto alcune porzioni della testa le quali per lungo tempo mi erano sembrate indecifrabili, concepì il pensiero di restaurare il cranio e di tentare la ricostruzione dell'intero scheletro.

Frattanto il dott. Foresti, non dimenticando di visitare a quando a quando la celebre Balza della chiesa di S. Lorenzo, potè procurarmi nuovi resti di misticeto fossile indubbiamente riferibili all'esemplare in quistione, e per mezzo dell'idrosilicato di potassa avendo finalmente potuto solidificare alcune ossa del cranio talmente friabili che non era possibile di toccarle senza grave pericolo di deteriorarle, anche per corrispondere alle vive sollecitazioni del mio ottimo e carissimo amico prof. Van Beneden, mi accinsi a completare il mio lavoro.

Premesse queste notizie destinate a fare apprezzare con quanta fatica potei raccogliere, restaurare e riordinare gli avanzi di Balenottera scoperti a S. Lorenzo in Collina, prima di descrivere e far conoscere tuttoquanto si riferisce a questo fossile che ormai è uno dei più importanti del nostro museo paleontologico, accennerò brevemente quanto intorno ad esso fu scritto dopo la pubblicazione della Memoria più volte ricordata.

Il celebre cetologo belga prof. Van Beneden nella classica opera *Osteographie des Cétacés vivants et fossiles* che egli pubblica in Parigi con la collaborazione del prof. Gervais, dopo avere (pag. 239) registrato i lavori pubblicati fino al 1867 sui Misticeti fossili, e dopo avere accennato che fino allora le ossa fossili di cetacci erano state trovate principalmente in Italia, Portogallo, Crimea, Francia meridionale, Belgio, Inghilterra, Germania e Svezia, ricorda egli pure che i primi lavori sulle ossa fossili di cetacei a fanoni datano dal 1757 e

(1) CAPPELLINI G. *Balenottere fossili del Bolognese*, in 4° con tre tavole. Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Serie II. Vol. I V. Bologna 1865.

sono dovuti a Giacomo Biancani (1). Riferendosi quindi alle mie pubblicazioni sulle Balenottere fossili del Bolognese cita le ossa figurate nelle tavole della mia Memoria e ammette i rapporti supposti fra la Balenottera di S. Lorenzo nel Bolognese e la Balenottera delle vicinanze di Montezago nel Piacentino *Balaenoptera (Rorqualus) Cortesii*, di Desmoulins (2).

A pag. 268 dell'opera testè citata il Van Beneden divide il genere *Balaenoptera* in due sottogeneri: *Cetotherium* e *Plesiocetus*; poscia trasportando in quest'ultimo sottogenere la Balenottera di Cortesi, riferisce altresì al *P. Cortesii* tutti quanti i resti delle Balenottere del Bolognese e quelli trovati dal prof. Gastaldi in Piemonte (3).

Nella Tavola XVII, fig. 4, 5 sono riprodotte le figure 2, 5 della tav. II della mia Memoria, le quali rappresentano gran parte di una cassa timpanica e quella porzione dell'occipitale che sola fino alla pubblicazione di quel primo lavoro (1865) mi era riuscito di potere restaurare; qui però devo avvertire che entrambi quei disegni nella tavola dell'opera di Van Beneden e Gervais furono copiati a rovescio, sicchè trovasi rappresentato sul lato destro ciò che negli originali e nelle figure della mia tavola si vede nel lato opposto.

Dopo le citazioni del Van Beneden la nostra Balenottera fu appena ricordata dal prof. Gervais nella sua nota sui mammiferi fossili dell'Italia pubblicata dopo il Congresso preistorico che ebbe luogo in Bologna nel 1871 (4); il prof. Brandt invece ne trattava diffusamente nelle sue *Ricerche sui Cetacei fossili e subfossili di Europa* presentate all'Accademia Imperiale di Pietroburgo l'8 febbraio 1872.

(1) I quattro corpi di vertebre e le altre ossa che il Biancani riferì ai cetacei furono scavate nel 1751 e nel 1752, ma la relativa Memoria fu pubblicata soltanto nel 1757.

(2) VAN BENEDEN P. J. et GERVAIS P. *Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles*, pag. 240 e 256. Paris 1867.

(3) GASTALDI B. *Antracoterio di Agnana, Balenottera di Cà Lunga presso S. Damiano e Mastodonte di Mongrosso*. Lettera al presidente E. Cornalia. Atti della Società italiana di Scienze naturali, T. V. pag. 88. Milano 1863 (in alcune pubblicazioni fu citato per errore, T. IV. 1862), — MORTILLET G. *Revue scientifique italienne*, 1^{re} année 1862, pag. 40. Paris 1863.

(4) GERVAIS P. *Coup d'oeil sur les Mammifères de l'Italie* (Note communiquée à la Séance 6 nov. 1871) Bulletin Soc. Géol. de France, 2^{me} Série T. XXIX. pag. 92. Paris 1872.

Il valente naturalista dopo avere minutamente ed accuratamente analizzato il mio lavoro sulle Balenottere fossili del Bolognese, ha concluso riferendo la Balenottera di S. Lorenzo ai Cetoterii e dubitativamente al sottogenere *Cetotheriophanes*, distinguendola specificamente dal *Cetotheriophanes Cortesii* e fondando la nuova specie *Cetotheriophanes Capellinii* (1); sicchè prima di continuare la mia rivista, credo opportuno di qui accennare brevemente il posto assegnato ai Cetoterii nella nuova classificazione dei Misticeti proposta dal prof. Brandt nel 1871 (2).

Il sottordine dei Misticeti, o Cetacei lamelliferi di Gray, primieramente è distribuito in due famiglie *Balaenidae* e *Balaenopteridae*, e la famiglia *Balaenopteridae* o *Pterobalaenidae* viene poscia ripartita in tre sottofamiglie o sottotipi: *Balaenopterinae*; *Cetotheriopsinae*; *Cetotherinae*. La sottofamiglia *Cetotherinae* comprende i generi *Cetotherium*, Brdt; *Burtinopsis*, V. Ben.; *Cetotheriomorphus*, Brdt; *Plesiocetus*, V. Ben.; *Pachyacanthus*, Brdt.

Il genere *Cetotherium* fondato da Brandt nel 1842 coi resti dei cetacci fossili scoperti nel mezzogiorno della Russia fu destinato per comprendere cetacci che si supponeva avessero stretti rapporti col genere *Ziphius*; il dott. Eichwald, infatti, fino dal 1835 riferiva al genere *Ziphius* un frammento di cranio, alcune vertebre e altre ossa di cetacci trovati in Crimea che il Nordmann riconosceva come spettanti a veri misticeti e che il Brandt in seguito illustrava definitivamente col nome di *Cetotherium priscum* (3).

I resti di Sirenoidi (costo principalmente) trovati in Crimea insieme alle altre ossa fossili oggi riferite al genere *Cetotherium* avevano fatto sospettare rapporti zoologici che in realtà non esistevano; cion-

(1) BRANDT J. F. *Untersuchungen über die fossilen und subfossilen cetaceen Europa's*. Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersburg. VII. Série. T. XX. N.º 1. St. Petersburg. 1873.

(2) BRANDT J. F. *Une nouvelle classification des Balaenoides y compris les espèces déjà disparues*. 16 nov. 1871. Bulletin des Sc. Phys. et Mat. de l'Acad. Imp. de St. Petersburg. T. XVII. pag. 118, 124. St. Petersburg 1873.

(3) BRANDT J. F. *De Cetotherio novo Balaenarum familiae genere in Russia meridionali ante aliquot annos effosso*. Lu la 21 oct. 1842. Bull. Sc. de la cl. phys. et math. de l'Acad. Imp. de St. Petersburg. T. I. p. 45. St. Petersburg 1843. — BRANDT. *Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's*; Mem. etc. pag. 101 e seg. St. Petersburg 1873.

nostante anche dopo essere stato riconosciuto che i Cetoterii sono veri Mysticeti e non già Odontoceti e che nulla hanno di comune coi Sirenoidi, il prof. Brandt ha creduto di dover mantenere il genere *Cetotherium* precisando meglio i caratteri che lo distinguono (1).

Questo genere, ormai ricco di specie, nella classificazione della quale si tratta è suddiviso nei tre sottogeneri *Eucetotherium*; *Plesiocetopsis*; *Cetotheriophanes*. Al sottogenere *Eucetotherium* per ora si riferiscono soltanto i resti delle balenottere fossili del mezzogiorno della Russia e del Bacino di Vienna; mentre il sottogenere *Plesiocetopsis* comprende alcune specie provenienti dai terreni terziarii del Belgio e di Francia che Van Beneden dapprima aveva riferite al genere *Plesiocetus*, da cui egli stesso le ha recentemente disgiunte (2). Finalmente il sottogenere *Cetotheriophanes* si compone del genere *Plesiocetus* V. Ben. in parte (*Rorqualus* p.) e vi si riferiscono esclusivamente tutti gli avanzi delle Balenottere scoperte nel Bolognese, nel Piacentino e in altre località d'Italia, come pure i resti del *Cetotherium Vandellii* raccolti in Portogallo; sicchè può dirsi che questo sottogenere, per ora, si incontrò soltanto nei terreni terziarii del sud-ovest di Europa.

I caratteri principali che distinguono il sottogenere *Cetotheriophanes* sono stati desunti dal *Cetotherium* (*Balaenoptera*, *Rorqualus* o *Plesiocetus*) *Cuvieri*, dal quale il Brandt ha potuto rilevare che le Balenottere fossili italiane riferibili ai Cetoterii, per l'insieme della forma del cranio, in realtà si possono fra essi riguardare come i rappresentanti delle *Kyphobalaenae* o Megattere, per rapporto alla scapola la

(1) I Cetoterii hanno la testa lunga e stretta più che ogni altro mysticeto. L'occipitale superiormente copre soltanto la metà del cranio le cui pareti laterali sono visibili guardando dall'alto. La maggior larghezza del frontale è nella sua porzione sopra orbitale, mentre si restringe verso la linea mediana; dietro le fosse nasali si curva posteriormente per lasciare uno spazio piuttosto lungo fra esso e le ossa nasali. Il margine posteriore del frontale è concavo. I mascellari superiori sono troncati obliquamente all'indietro davanti alle ossa frontali. Le ossa nasali sono assai lunghe e anteriormente non smarginate. Le mandibole sono assai strette. La scapola manca dell'acromio e dell'apofisi coracoidea. I Cetoterii hanno rapporto con la *Kyphobalaena tongimana* dei mari nordici delle Indie.

(2) VAN BENEDEN P. J. *Les Baleines fossiles d'Anvers*. Bulletins de l'Academie Royale des Sc. lett. et beaux arts de Belgique. 2^{me} Série T. XXXIV. p. 6. Bruxelles 1872.

quale manca dell'acromio e del processo coracoideo, benchè abbiano le natatoje alquanto più corte e le vertebre un poco più allungate.

Recentemente il sig. Guérin ha pubblicato un interessante lavoro sulla famiglia dei Cetacei (1), e nella parte riservata alla paleontologia anch'esso cita anzitutto la ormai celebre scoperta del Biancani con la frase seguente che credo di dover riferire perchè da essa si ricava che egli non conobbe il lavoro originale del nostro Accademico, ma soltanto le citazioni che ne furono fatte da altri. „ *Ce n'est pas d'hier* (dice il Guérin) *que l'attention des naturalistes a été frappée par les découvertes souvent si considerables qui ont été faites de ces ossements, car, en 1757 un naturaliste italien décrit des vertebres de Baleine qu'il avait déterrées à Monte Maggiore, dans le Plaisantin* „ (2).

Dopo ciò il Guérin annoverando i cetacei fossili finora scoperti in Europa, riferisce al *Plesiocetus Cortesii* le balenottere del Piacentino e le ossa da me raccolte a S. Lorenzo in Collina, lasciando nel genere *Cetotherium* le balenottere di Taman e Kertsch (*C. Ratkii*, *C. priscum*) e la balenottera portoghese dedicata a Vandell (*C. Vandellii*).

Evidentemente l'autore dei citati studii, d'altronde pregevolissimi, non ha conosciuto nè la Nota con la quale il Van Beneden nel 1872 modificava le sue vedute intorno ai generi *Cetotherium* e *Plesiocetus* (3) come ho sopra accennato, nè il classico lavoro di Brandt *sui Cetacei fossili e subfossili di Europa*, del quale avrebbe potuto

(1) GUERIN RAOUL. *Etudes zoologiques et paléontologiques sur la famille des Cétacés*. Paris 1874.

(2) Che Monte Maggiore si trovi nel Piacentino non può venire in mente a chi abbia letto il lavoro del Biancani ove è così bene indicata la posizione di questo monte presso Monte Bianco e S. Lorenzo nel Bolognese. Del resto questo errore va annoverato con gli altri nei quali sono incorsi diversi naturalisti in questi ultimi anni citando la Memoria del Biancani e cambiando il nome dell'autore in *Biancini*, *Bianconi*, *Blancani*; taluni forse ritenendo che si trattasse di un antenato del nostro collega prof. Bianconi, ed altri non riflettendo che nei Commentarii il nome di Biancani essendo scritto in latino e in caso genitivo, perchè vi si sottintende *Opusculum*, si ha *Blancani* invece di *Blancanus* o *Biancani*, famiglia bolognese ben nota.

(3) VAN BENEDEN P. J. *Les Baleines fossiles d'Anvers*. Bull. de l'Acad. royale des Sc. lett. et beaux arts. de Belgique 2^{me} Serie T. XXXIV. Bruxelles 1872.

approfittarsi largamente. Questa mia opinione è avvalorata dal non aver trovato citate queste pubblicazioni neppure nella bibliografia generale intorno ai Cetacei che il Guérin ha posto in fine della sua pubblicazione.

L'importanza acquistata dalla balenottera di S. Lorenzo, per le citazioni che ne furono fatte nelle pubblicazioni sopra ricordate, e soprattutto quello che ne scrisse il Brandt e le sollecitazioni fattemi dal Van Beneden, mi persuasero che una nuova completa illustrazione dei resti del *Cetotheriophanes Capellini*, non solo avrebbe servito per far meglio conoscere ed apprezzare tutti quanti gli avanzi di questo fossile, ma mi avrebbe offerto l'opportuna occasione di correggere alcune idee inesatte sui rapporti di taluni frammenti di ossa del cranio e sulla vera forma del rostro. Infatti la figura di insieme del cranio da me altra volta pubblicata prendendo per guida il cranio della balenottera rostrata (1) fu da taluni accettata come forma probabile del cranio della balenottera di S. Lorenzo; mentre io non ebbi in animo di indicarne con essa la forma precisa, ma piuttosto di mettere complessivamente sott'occhio quanto già era riescito a scoprire e restaurare, presentando le diverse ossa e frammenti di ossa nei loro rapporti rispettivi.

Un confronto fra la figura della citata Memoria e la copia esattissima del fossile Tav. II. fig. 1, quale si ammira nel museo bolognese dopo la recente restaurazione che ne ho potuto compiere, basterà per convincere che non mi sono male apposto; ed il mio carissimo amico prof. Van Beneden spero che si terrà contento d'avermi incoraggiato a riprendere quel lavoro da qualche tempo abbandonato e sarà soddisfatto per la sollecitudine con la quale ho secondato i suoi consigli e per i resultamenti ottenuti, i quali di gran lunga superarono le preconette speranze.

(1) CAPELLINI G. Memoria cit. Tav. II. fig. 1. Bologna 1865. — BRANDT. Op. cit. Tav. XX. fig. 13. St. Petersburg 1873.

Cetotherium (Cetotheriophanes?) Capellinii, Brandt (1)

Rorqualus Cortesii? CAPELLINI. *Balenottere fossili del Bolognese*.
Mem. dell'Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna Ser. II.
Tomo IV. con tre tav. Bologna 1865.

Plesiocetus Cortesii, VAN BENEDEN. *Osteographie des Cétacés*.
Pl. XVII. fig. 4-5.

Invece dei pochi frammenti rappresentati nella tav. II. della prima Memoria, oggi nella collezione paleontologica bolognese si ammira la notevole porzione del cranio figurata nelle Tav. I, II. fig. 1, composta dell'occipitale completo, del temporale sinistro con la sua apofisi zigomatica, di una parte del temporale destro, porzione dei parietali, parti notevoli dei frontali segnatamente del destro, le estremità posteriori degli intermascellari, il mascellare destro, il nasale destro quasi completo e parte del sinistro. Con questi elementi essendomi riuscito di poter calcolare anche la precisa posizione e lunghezza delle mandibole, è facile ormai di rendersi conto della forma del rostro dell'animale e se ne possono eziandio apprezzare convenientemente i rapporti con le specie affini.

Nel mio primo lavoro avevo fatto cenno altresì di un bel frammento probabilmente riferibile al vomere, ma dopo avere liberato dalla roccia anche quell'osso, mi avvidi che vi era pochissimo del vomere e che invece quel frammento era costituito da una parte degli intermascellari. Del resto nel passare rapidamente in rivista anche le ossa altra volta figurate e descritte, farò notare partitamente quanto ho potuto aggiungere e quanto ho potuto scoprire, e dopo ciò rimetterò a giudici più competenti la decisione se il Cetoterio di S. Lorenzo meriti di essere tuttavia considerato come specie distinta dal *C. Cuvieri* e dal *C. Cortesii*, come ha sospettato il valente cetologo russo J. F. Brandt.

(1) Mancando la scapola, il Brandt ha dovuto limitarsi a riferire dubitativamente al sottogenere *Cetotheriophanes* i resti della nostra balenottera. — BRANDT J. F. *Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's*. Mém. de l'Acad. Imp. de St. Petersbourg. VII Ser. Tom. XX. p. 156. Taf. XX. fig. 13, 14, 15, 16. St. Petersbourg 1873.

Occipitale

L'occipitale costituisce tutta la parte posteriore e porzione della volta del cranio ed ha la forma di una gran placca subtriangolare, delimitata da linee leggermente curve le quali possono rappresentare i lati di un triangolo isoscele; il margine posteriore e inferiore dell'osso si potrebbe considerare come la base del triangolo, mentre la estremità anteriore arrotondata ne sarebbe il vertice. Invano ho tentato di liberare il foro rachidiano dalla arenaria compatta che lo riempie, però mi è riuscito di toglierne una parte e di accertarmi che quella apertura è di forma decisamente ovale benchè alquanto meno allungata di quel che apparisce nella fig. 2, Tav. II. della prima Memoria. Anche i due condili che stanno lateralmente sono meno prominenti che in altri animali di questo genere e invece di mantenersi disgiunti superiormente come si osserva nel *C. Vandellii* ed anche in altre specie, può dirsi che si fondano quasi insieme e confluiscono verso la cresta occipitale essa pure pochissimo distinta. I due lati più lunghi del triangolo, ossia la porzione squamosa dell'occipitale che si mette in rapporto coi temporali e coi parietali, seguendo la curva dell'osso, misurano sessantadue centimetri.

Due interessanti frammenti dell'occipitale, i quali pure mancavano all'estremità inferiore sinistra allorchè feci delineare la fig. 2 della Tav. II. della prima Memoria, si trovano oggi al loro posto. A questa imperfezione e alla difficoltà di precisare i veri limiti dell'osso allorchè questo si trovava ancora in parte ricoperto da scheggie di durissima arenaria devesi la inesattezza nella quale incorsi calcolando allora in sessanta centimetri la lunghezza della base dell'occipitale; mentre per le misure ripetute sull'osso completato e restaurato, la larghezza massima della gran placca occipitale risulta di soli cinquantadue centimetri. La larghezza di questo stesso osso nella porzione anteriore e superiore misurata a quindici centimetri di distanza dall'apice o estremità risulta di soli undici centimetri. La lunghezza corrispondente all'altezza del triangolo indicato, seguendo la curva dell'osso si trova essere eguale a sessanta centimetri; dal margine superiore del foro rachidiano fino alla estremità anteriore dell'occipitale si misurano soltanto quarantasei centimetri.

La cresta occipitale non è molto pronunziata, nè le linee semicircolari superiori e inferiori si possono dire distinte; però in questa porzione dell'occipite, mediocrementemente convessa, vi sono parecchie tuberosità e poscia si nota anteriormente una notevole depressione con

solchi, fossette e rugosità che rivelano quanto dovevano essere robusti sugli attacchi dei diversi muscoli e specialmente quelli dell'occipitale propriamente detto. Le fosse condiloidee anteriori e posteriori sono pure molto marcate, per cui vi è ragione di sospettare che fossero assai robusti i corrispondenti muscoli (trapezio, sterno-mastoideo, gran retto e obliquo).

Delle ossa temporali non fu fatta speciale menzione nella mia ^{Temporali} precedente Memoria, perchè allora in parte mancavano e in parte erano tuttavia coperte da dura roccia; mi limitai quindi ad accennare un frammento dell'apofisi zigomatica che nella figura di insieme collocai nel lato destro, supponendo che in realtà potesse appartenere al temporale destro (V. Mem. cit. Tav. II. fig. 1). In seguito alle assidue ricerche e alle cure pazienti per scoprire e ricomporre anche queste ossa, oggi il temporale sinistro è quasi completo e del destro vi ha un interessante frammento. Le fig. 1, Tav. I; fig. 1, Tav. II. permettono di apprezzare convenientemente la forma del temporale sinistro al quale manca ben poco perchè si possa riguardare come perfetto; di esso fa parte anche il frammento di apofisi zigomatica sopra ricordato, di cui potei riconoscere la vera posizione dopo avere scoperti altri frammenti importanti fra i quali la porzione mastoidea del temporale cui si riferiva.

Nell'esemplare di cui si tratta non è possibile di ben distinguere i rapporti di queste ossa con l'occipitale e i parietali, perchè, atteso l'età adulta e lo stato di conservazione dei resti dell'animale, le suture sono obliterate e queste ossa sono completamente fuse e saldate insieme. Sempre riferendomi al temporale sinistro, ora che ogni frammento è stato collocato al suo posto, si hanno ben conservate la cavità glenoide, la fessura detta del Glaser e si notano altre particolarità che credo superfluo di qui riferire; alcuni frammenti delle ossa spettanti all'apparato auditivo lasciano scorgere ove esso si trovava saldato prima di essere ridotto in frammenti che in gran parte andarono perduti. L'orifizio del condotto auditivo esterno è visibile ma trovasi ripieno di arenaria durissima.

Il margine superiore della porzione squamosa dell'osso è ricoperto dall'occipitale e la sua faccia anteriore non è perfettamente verticale ma alquanto inclinata in avanti. L'apofisi zigomatica è di forma svelta e allungata più assai che in altri misticeti ed il suo margine superiore è molto assottigliato. Nella grande incisura diga-

strica noterò come curiosità che una grande ostrica vi ha modellato sopra la sua valva inferiore. Del temporale destro resta la porzione petrosa assai interessante perchè in essa si vedono parte delle cavità che hanno rapporto con l'organo dell'udito. Anche da questo lato è conservata una parte della cavità glenoide.

Parietali Dei parietali si hanno notevoli porzioni tanto del destro quanto del sinistro, ma più specialmente di questo. Queste ossa sono situate quasi verticalmente sui due lati della porzione anteriore dell'occipitale col quale sono in rapporto per mezzo del loro margine superiore che in parte è coperto dall'occipitale stesso. Partecipando alla forma allungata di tutte le ossa del cranio, i parietali si spingono molto in avanti, ed oltre alla parte notevole che hanno nella formazione della cassa craniense, passano davanti all'occipitale e contribuiscono alla lunghezza totale del cranio per circa sei centimetri.

Le dentellature del margine per mezzo delle quali queste ossa si uniscono coi frontali, sono ben distinte, e anche nel nostro esemplare sembra che sul vertice del cranio fra i parietali, i frontali e l'occipitale, si possano riconoscere due vormiani i quali uniti insieme longitudinalmente formano un osso più o meno quadrilaterale riscontrato anche in altri cetoterii e indicato col nome di osso interparietale o parieto-frontale.

Nella linea poco marcata che segna il limite di quest'osso col temporale, nel lato sinistro (il meno guasto) si vede un condotto che è costituito da due specie di doccie spettanti l'una al temporale e l'altra al parietale, e che doveva servire per il passaggio di un grosso vaso.

Frontali Dei frontali si ha un bel frammento del destro e piccole porzioni del destro e del sinistro in rapporto con i parietali e i mascellari. Se si deve giudicare dal frammento rappresentato al suo posto nella Tav. II. fig. 1, bisogna ammettere che, per la forma, queste ossa dovessero differire pochissimo dalle corrispondenti del *C. Cuvieri*. La faccia superiore presenta le gobbe e le infossature caratteristiche abbastanza marcate. Il margine posteriore è robusto e arrotondato; nell'angolo esterno posteriore lascia vedere tracce della apofisi della quale doveva essere fornito analogamente al *C. Cuvieri*. La porzione orbitaria dell'osso stesso è piatta più assai di quanto si osserva in alcune balenottere propriamente dette. La faccia inferiore presenta una larga doccia che si va restringendo dall'esterno verso l'interno e posteriormente per concorrere alla formazione del forame ottico.

Fortunatamente le ossa nasali tanto caratteristiche di questi animali non mancano del tutto nel nostro esemplare, che anzi col bel frammento di cranio col quale ho potuto completare l'occipitale, ho scoperto anche il nasale destro e parte del sinistro. Nasali

Nella fig. 1, Tav. II. si vedono queste ossa al loro posto, ed in quello di destra è facile di apprezzarne la forma triangolare assai allungata, troncata (non smarginata?) anteriormente.

La faccia superiore di quest'osso non è affatto piana, ma presenta depressioni e rilievi longitudinali e vi è ragione di credere che allorché i due nasali si trovavano entrambi al loro posto, pel margine interno alquanto più basso dell'esterno ne risultasse una specie di doccia come si osserva nell'*Eucetotherium Ratkii*, col quale il nostro cetoterio non manca di avere qualche rapporto.

Tenuto conto della porzione anteriore guasta, non però affatto mancante, la lunghezza di quest'osso è di centimetri ventotto (1). La larghezza dell'estremità anteriore (millimetri trentasette) corrispondendo perfettamente al vuoto lasciato dalla metà anteriore dell'osso nasale sinistro, prova che esso venne a mancare quando era già fossilizzato e non potè quindi aver luogo nessun ravvicinamento degli intermascellari dei quali anche dal lato sinistro si ha un bel frammento che non meno del destro si protrae alquanto al di là delle ossa nasali.

Pochissimo potrei aggiungere a quanto scrissi altra volta intorno al mascellare destro mancante della estremità anteriore e un poco guasto posteriormente. Quest'osso rappresentato nella Tav. III. fig. 2 della prima Memoria, è figurato in posto nella Tav. I. fig. 1, 2, Tav. II. fig. 1, e nella ultima di queste si vede altresì un piccolo frammento con le suture a lunghi denti (pettinate) per mezzo delle quali si unisce al parietale. Mascellari

Nulla fu trovato del mascellare sinistro, se si eccettua quella piccola porzione che nelle diverse figure sopra citate si vede in rapporto con le altre ossa della testa.

(1) Le dimensioni dei nasali del *E. Ratkii*, lunghezza millim. 71, larghezza anteriore millim. 10, corrisponderebbero a lunghezza millim. 280, larghezza millim. 39; quindi si può dire che le ossa nasali del nostro esemplare sono appena più strette.

Anche alle mandibole ho potuto aggiungere alcuni frammenti abbastanza interessanti; una parte dell'apofisi coronoide (V. Tav. I. fig. 1, 2, Tav. II. fig. 1) si trova al suo posto nella mandibola sinistra e si può apprezzare quanto essa si trovi vicina alla apertura del canale inframascellare, o dentario, del quale si ha il modello di arenaria costituito dalla sabbia e dall'argilla che vi si introdusse e che in seguito fu cementata dal carbonato di calce. Per apprezzare ogni cosa convenientemente basterà confrontare queste ossa come si trovano nelle citate figure e la fig. 3, Tav. III. della prima Memoria.

Nella mandibola destra manca ogni resto dell'apofisi coronoide, ed il modello del canale dentario presso l'apertura posteriore è messo a nudo per una lunghezza di quindici centimetri non essendomi riuscito di ritrovare i relativi frammenti ossei. La fig. 11, Tav. II rappresenta la sezione della mandibola sinistra verso la metà della sua lunghezza.

Le fig. 12^a, 12^b, Tav. II, rappresentano un frammento di condilo che ho ragione di credere appartenente alla mandibola sinistra; quindi, benchè piccola cosa, mi sono deciso a figurarlo atteso la importanza di questa parte della testa dei cetoterii.

Cavità craniense
Conoscendo quanto sarebbe stato importante di renderci conto delle dimensioni e della forma del cervello, tentai di liberare dalla roccia la cavità craniense, ma fui costretto a rinunciare a questo desiderio che mi era stato espresso anche dall'amico Van Beneden, perchè la fragilità delle ossa e l'essere in alcune parti sottili e minutamente fratturate, non permette di togliere l'arenaria durissima che riempie la cavità del cranio, senza compromettere seriamente ciò che resta intero e rischiare fors'anche di perdere alcuni frammenti dell'occipitale che stanno collegati fra loro perchè fortemente aderenti alla roccia sottostante.

Cassa timpanica
Finalmente prima di cercare di parlare delle ossa che si riferiscono alla testa dell'animale, aggiungerò che confrontando i resti dell'apparato uditivo (segnatamente la porzione di cassa timpanica) V. Tav. II. fig. 8 del nostro Cetoterio, con le ossa analoghe di altri animali dello stesso genere, si riscontra una notevole differenza; sicchè malgrado la mancanza della scapola, si può ritenere come fondata la distinzione fra il sottotipo *Cetotheriophanes Capellini*, Brdt. e le altre due specie italiane meglio conosciute *C. Cuvieri*, Brdt. e *C. Cortesii*, Brdt.

Nella ricostruzione dello scheletro Tav. I. fig. 1, ho figurato al ^{Vertebre} loro posto tutti i resti delle vertebre le quali, ad eccezione delle cervicali, si riducono ai soli corpi mancando quasi affatto le apofisi.

La maggior parte di questi resti già erano stati raccolti e restaurati allorchè pubblicai il primo lavoro sulle balenottere fossili del Bolognese, e di parecchie potei, fin d'allora, indicare le relative misure; ciononostante con gli avanzi trovati in seguito e con uno studio più accurato, credo di essere riescito non solo a potere assegnare a ciascuna vertebra esistente la sua vera posizione, ma a calcolare altresì le dimensioni e specialmente la lunghezza di quelle che mancano, tenendo conto delle misure assolute e relative dei corpi di vertebre che essendo stati trovati uniti non mi lasciavano dubitare dei loro rapporti.

Prendendo per norma lo scheletro del *C. Cuvieri* e quello delle Megattere, ho creduto di dover ritenere come probabile che l'intera colonna vertebrale si componesse di sette cervicali, dodici dorsali, nove lombari e ventuna caudali, e misurata la lunghezza dei corpi di vertebre esistenti e calcolata quella delle vertebre mancanti, aggiuntavi la grossezza dei corpi intervertebrali ho ottenuto le seguenti cifre complessive

Regione cervicale	lunghezza metri	0,425
„ dorsale	„	1,230
„ lombare	„	1,296
„ caudale	„	2,040

Lunghezza totale della colonna vertebrale: metri 4,991

A queste misure aggiungendo m. 2,40 per la lunghezza della testa, cifra che oggi possiamo ritenere come positiva dopo gli importanti frammenti che furono aggiunti, si avrebbero m. 7,391 per la lunghezza dell'intero scheletro dell'animale; la qual cifra corrisponde meravigliosamente alla misura calcolata altra volta coi soli frammenti delle mandibole (m. 7,40) ed indicata nel mio primo lavoro come approssimativa.

Nell'autunno del 1868 il dott. Foresti esplorando la balza di ^{Omero} S. Lorenzo in Collina ove era stato disotterrato il nostro Cetoterio, raccolse un omero sinistro mancante del capo e della porzione tuberosa tanto caratteristica per le specie di questi animali.

Essendo assai probabile che quest'osso abbia esso pure appartenuto al *C. Capellini* e sembrandomi che si accordasse benissimo col rimanente dello scheletro, non ho esitato a collocarlo in posto nella figura di ricostruzione Tav. I. fig. 1. Nella Tav. II. fig. 3 quest'osso è delineato in grandezza $\frac{1}{5}$ del vero e la linea punteggiata segna il contorno della porzione che manca, calcolata sulla forma e proporzione dell'omero del *C. Cuvieri*, e quindi non posso dire con quanta esattezza; anche per questo giova sperare in ulteriori scoperte.

Questo frammento dal quale si può apprezzare la forma schiacciata caratteristica dell'omero dei balenotterini, offre le seguenti dimensioni.

Lunghezza del frammento	metri 0,150
Circonferenza misurata alla metà della lunghezza	" 0,280
Lunghezza della faccia articolare del radio	" 0,070
Lunghezza della faccia di articolazione del cubito	" 0,060
Diametro maggiore dell'osso nella estremità inferiore articolare	" 0,120
Diametro minore	" 0,067.

Costole I pochi avanzi di costole che sono stati trovati, bastano appena per accertarci delle principali caratteristiche che queste ossa presentano nel genere *Cetoterio* e delle quali già ho avuto occasione di far parola. Nel museo si conservano parecchi frammenti accavalcati e cementati gli uni con gli altri; di questi non ho creduto conveniente di tentare la difficile separazione, la quale d'altronde non avrebbe avuto alcun interesse scientifico.

Di altri avanzi di Cetoterini che probabilmente provengono dai dintorni di Bologna.

Allorchè, tre anni or sono, ebbi ad occuparmi del trasporto delle collezioni nel nuovo museo di geologia e paleontologia, sgomberando alcuni materiali che giacevano abbandonati nei vecchi locali, rinvenni taluni avanzi di cetacei fossili che credo meritevoli di essere illustrati atteso anche la scarsezza di resti di tali animali.

Disgraziatamente di nessuno di quei resti mi è riuscito di poter trovare indizi certi della provenienza, benchè non poche circostanze concorrano a farli sospettare come raccolti nel Bolognese.

La fig. 2^a, Tav. II. rappresenta un frammento di radio ridotto a $\frac{1}{5}$ della grandezza naturale, e la fig. 2^b mostra la sezione esatta del medesimo frammento verso la metà della sua lunghezza. Radio

La maggior lunghezza di questo frammento è m.	0,260
Larghezza inferiore	„ 0,130
„ superiore	„ 0,115

La vertebra rappresentata a $\frac{1}{5}$ della grandezza naturale, fig. 4 e fig. 5, Tav. II., proviene dalle argille turchine e, pei confronti istituiti con le vertebre caudali di balenottera, ritengo che possa essere la quindicesima. La fig. 4 rappresenta la faccia posteriore sulla quale si vede ben distinto il disco intervertebrale che manca nella faccia anteriore. Nella fig. 5 l'esemplare è rappresentato dal lato sinistro e si può apprezzare come decresca rapidamente dall'avanti all'indietro. Vertebra caudale

Al museo di Firenze vi ha una vertebra di Cetoterio tanto simile a questa che se non corrisponde esattamente non potrebbe essere che la precedente o la susseguente in serie in un animale che avesse presso a poco le dimensioni di quello a cui apparteneva la vertebra del museo di Bologna. Anche il prof. Van Beneden trovò interessante il nostro esemplare che esaminò in occasione della sua visita al museo geologico di Bologna nel 1874.

Questa vertebra offre le seguenti misure

Larghezza m.	0,093
Altezza . „	0,075
Grossezza „	0,046.

La vertebra caudale figurata nella Tav. II. fig. 6, 7, probabilmente è la quart' ultima caudale e ricorda la vertebra raccolta dal dott. Foresti a Monte Vecchio, disegnata nella Tav. III. fig. 10, 11 della Memoria sulle Balenottere fossili del Bolognese più volte citata. Vertebra caudale

La fig. 6 rappresenta la faccia posteriore dell'esemplare $\frac{1}{5}$ del vero e la fig. 7 il lato sinistro; le sue vere dimensioni sono le seguenti:

Larghezza m.	0,093
Altezza . „	0,056
Grossezza „	0,045.

Vertebra
lombare

In mezzo ad alcuni grandi esemplari di rocce abbandonati in un angolo di una camera del vecchio museo, destinata per gli oggetti fuori di uso, trovai grandi saggi di molassa giallognola taluni dei quali riproducevano l'impronta di frammenti ossei staccatisi da lungo tempo e in altri si scorgevano tuttavia porzioni d'osso che non esitai a riconoscere come spettanti alle apofisi di una vertebra di cetaceo.

Coordinando fra loro quei saggi di roccia, mi avvidi che facilmente avrei potuto ricomporre la forma della vertebra della quale restavano pochi avanzi e immaginai di fare entro la medesima un getto di gesso per modo da collegare insieme i diversi frammenti ossei che tuttavia sussistevano e aver quindi la vertebra, in parte allo stato di modello, in parte costituita dall'osso che avrei spogliato dalla roccia entro la quale si trovava tuttavia incastonato.

Le fig. 9 e 10 Tav. II. mostrano quanto felicemente riescissi nel mio intento, poichè esse rappresentano il bellissimo esemplare, in parte osseo in parte modello di gesso, della vertebra lombare restaurata che oggi fa parte delle collezioni del museo; la gradazione di tinta delle figure permette di apprezzare ciò che è vero e ciò che è modello. Nella fig. 9 si vede la vertebra figurata dal lato destro in cui si conserva intera la bella apofisi trasversa che trovai avvolta dalla roccia e perciò scampata alla distruzione alla quale andò soggetto quasi l'intero corpo della vertebra stessa, la fig. 10 rappresenta la faccia anteriore della vertebra modellata sul frammento di molassa nel quale l'osso aveva lasciato una impronta perfetta. Dell'apofisi dorsale manca porzione superiore della spina, ma si ha quanto occorre per apprezzare le dimensioni e la forma del canale vertebrale, l'apofisi trasversa sinistra manca interamente. Il condotto vertebrale è di forma ovale ristretto superiormente.

Considerando ora l'esemplare, così restaurato, come una riproduzione perfetta della forma della vertebra in discorso, eccone le principali dimensioni.

Lunghezza	m.	0, 220
Larghezza del corpo della vertebra	"	0, 210
Altezza	"	0, 180
Dal centro della faccia anteriore del corpo della vertebra		
all'estremità dell'apofisi trasversa destra	"	0, 255
Larghezza dell'apofisi trasversa verso la metà della sua		
lunghezza	"	0, 135

Larghezza verso la estremità dilatata	m. 0,155
Altezza del canale vertebrale	: " 0,080
Larghezza alla base	" 0,045
Distanza fra i due tubercoli articolari	" 0,105
Lunghezza presunta dell'apofisi spinosa completa	" 0,330
Lunghezza della porzione mancante	" 0,180
Larghezza dell'apofisi nella porzione strappata poco sopra il suo attacco col corpo della vertebra	" 0,125
Larghezza della porzione spinosa superiormente al canale	" 0,015

Questa vertebra per l'insieme dei caratteri e segnatamente per la sua forma parmi si debba riferire ad un Plesioceto, che doveva essere lungo quattordici o quindici metri ed anzi sarei disposto a riconoscervi non poche analogie col *Plesiocetus Goropii* di Van Beneden. I confronti istituiti con le figure delle vertebre di balenottera mi confermerebbero nell'opinione che esistano stretti rapporti fra la *Balaenoptera Schlegelii* e i Plesioceti.

Insieme agli avanzi della descritta vertebra ho trovato la metà di un altro corpo di vertebra poco dissimile per la forma e per le dimensioni; dai frammenti di roccia che vi stavano uniti lo ritengo riferibile allo stesso animale ed al medesimo giacimento che dovrebbe essere il piano delle sabbie gialle compatte, con Falsinoterio ed altri vertebrati, le quali in più circostanze ho dimostrato doversi identificare con le sabbie gialle di Montpellier.

Mi resta da ultimo a ricordare un lungo frammento di costa ^{Costa} lungo circa m. 0,190 con diametro trasversale di m. 0,075 e che riferisco esso pure ad un cetaceo di grandi dimensioni.

Sulla distribuzione dei resti di Cetoterii in Europa

Conclusioni

Lo studio dei cetacei fossili in rapporto coi loro giacimenti, potendo contribuire a far conoscere in quali condizioni climatologiche, in epoche da noi lontane, si trovavano le regioni ove si incontrano gli avanzi di questi animali; ricorderò rapidamente come siano distri-

buite in Europa le diverse specie del genere *Cetotherium* e da ciò apparirà anche l'importanza somma che avrebbero ulteriori scoperte di resti di questi animali, in Asia principalmente.

Il prof. Brandt nel suddividere il genere *Cetotherium* nei tre sottogeneri *Eucetotherium*, *Plesiocetopsis*, *Cetotheriophanes*, ha fissato altresì le aree di distribuzione delle diverse specie che ad essi ha riferito ed ha concluso ammettendo un accantonamento dei tre sottogeneri nel modo che ora sto per indicare.

Tutti gli avanzi di Cetoterii trovati nel mezzogiorno della Russia e nel Bacino di Vienna sono riferiti al sottogenere *Eucetotherium*, considerato perciò come il tipo orientale di tali animali. Il sottogenere *Plesiocetopsis* è riguardato come un tipo esclusivo del nord-ovest di Europa, la cui area di diffusione avrebbe per limiti: ad oriente quello degli Eucetoterii già ricordati e a mezzogiorno e sud-ovest l'altra dei Cetoteriofani. Finalmente il sottogenere *Cetotheriophanes* è considerato come tipo dei Cetoterii che si incontrano nel sud-ovest di Europa.

Se ulteriori ricerche e scoperte paleontologiche dovessero sanzionare completamente queste vedute scientifiche, si avrebbe da risolvere un problema a mio avviso piuttosto serio, e cioè: Come mai in un'epoca geologica nella quale vi erano così stretti rapporti specifici fra gli invertebrati i quali abitavano il mare che occupava il mezzogiorno della Russia, il Bacino di Vienna e quelli che popolavano l'arcipelago che fu poi la penisola italiana; mentre le flore e le faune si accordano per farci riconoscere in tutte quelle regioni non dovevano verificarsi notevoli differenze climatologiche, gli animali pelagici le cui aree di diffusione sono le più vaste e le più sconfiniate avrebbero invece vissuto in regioni relativamente assai circoscritte, talchè a modo d'esempio i cetoterii di Crimea non avrebbero avuto rapporti con quelli d'Italia, ossia nessuno di essi sarebbe passato nell'arcipelago italiano e vi avrebbe incontrata la morte (1)?

(1) Importanti rivelazioni dobbiamo riprometterci dallo studio accurato e dalla illustrazione che il prof. Van Beneden ha intrapreso di tutti i cetacei fossili del grande ossuario di Anversa; intanto gioverà notare che Cortanzone, Piacenza, Bologna, Kertch, Taman, Odessa trovansi presso a poco nella stessa latitudine entro una zona di soli due gradi 44°, 30' - 46°, 30'. Trovandosi Malta a 35°, 50', Lisbona a 38°, 40' e Lecce a 40°, 20', queste località si coordinano fra loro. Anversa a 51° si stacca affatto da tutte le altre.

Oggi che possiamo dire essere ben precisata la cronologia dei terreni nei quali si incontrano gli avanzi dei Cetoterii, sono d'avviso che tenendo nel dovuto calcolo i rapporti paleontologici esistenti fra i diversi giacimenti europei di questi animali, si giungerà forse a riconoscere come si possano fare ravvicinamenti specifici che senza tali aiuti non si potrebbero prevedere. Con tale persuasione, benchè non intenda di accingermi, almeno per ora, alla difficile impresa, credo opportuno di riferire alcune considerazioni che spero non abbiano ad essere affatto prive di interesse.

Tuttiquanti i resti dei Cetoterii finora conosciuti provengono da formazioni riferite al miocene medio e superiore ed al pliocene inferiore e, per ora, si hanno a considerare come i primi misticeti comparsi sulla faccia del globo.

Gli avanzi delle diverse specie di Cetoterii russi riferiti al sottotipo *Eucetotherium*, spettano taluni al piano del calcare di Leitha ed altri, i più importanti e i meglio conosciuti, furono scavati nei celebri Strati a *Congeria* di Kertsch e Taman, che altre volte ho avuto occasione di ricordare parlando degli strati a *Congeria* scoperti in Valacchia e in Toscana (1). Fra le specie degli Strati a *Congeria* sono da annoverarsi le seguenti: *Eucetotherium Ratkii*, Brdt. presso Kertsch e Taman; *E. Helmersenii*, Brdt. a Pekla sulle rive del mar Nero; *E. Mayeri*, Brdt. a Kertsch e sulle rive del Caspio; *E. pusillum*, Brdt. in Bessarabia. L' *Eucetotherium Klinderei*, Brdt. spetta al Sarmatiano dei dintorni di Nikolajew, e dal piano del calcare di Leitha provengono i resti dell' *E. priscum*, Brdt. trovati in Bessarabia, a Kertsch e a Taman; a quest'ultima specie ed allo stesso piano appartengono pure alcuni resti di *Eucetotherium* del Bacino di Vienna.

Interi scheletri e avanzi importantissimi di specie diverse del sottogenere *Plesiocetopsis* furono trovati nel *Crag* di Anversa (2) al-

(1) CAPELLINI G. *Giacimenti petroleiferi di Valacchia e loro rapporti coi terreni terziari dell'Italia centrale*. Mem. dell'Accad. delle Sc. dell'Ist. di Bologna. Serie II. T. VII. pag. 35 e seg. Bologna 1868. — CAPELLINI G. *La formazione gessosa di Castellina marittima e i suoi fossili*. Mem. dell'Accad. delle Sc. dell'Ist. di Bologna. Serie III. T. IV. pag. 24, 25. Bologna 1874.

(2) Il *Crag rosso* di Anversa corrisponde perfettamente alle sabbie gialle di S. Lorenzo in Collina, e il *Crag grigio* si può conguagliare con le argille turchine della stessa località. Nel 1868 visitando Anversa in compagnia del prof. Dupont, mentre si costruivano nuovi docks, potei studiare bellissime sezioni del *Crag* e raccolsi una buona quantità di molluschi fossili ed alcune vertebre di *Plesiocetopsis* che ora si trovano in questo R. Museo geologico.

lorchè si diede opera agli scavi per le fortificazioni e ogniqualvolta occorre di costruire o di ampliare i docks che sono sulle rive della Schelda. Condizioni speciali contribuirono ad accumulare quella straordinaria quantità di ossa fossili di cetacei e di avanzi di altri animali, e per questo basterà consultare i lavori di Van Beneden e Du Bus.

Le specie di *Plesiocetopsi* già riconosciute da Van Beneden e registrate anche dal Brandt, per il Belgio sono: *Plesiocetopsis Hüpschii*, V. Ben.; *Pl. brevifrons*, V. Ben.; *Pl. dubium*, V. Ben.; *Pl. Burtinii*, V. Ben. Del *Plesiocetopsis Burtinii*, V. Ben. si trovarono pure alcuni avanzi a Salles nel Dipartimento della Gironda nei *faluns* del miocene superiore, e nel miocene di Poussan, Dipartimento dell' Hérault, fu trovata una cassa timpanica la quale fu descritta come spettante ad una nuova specie *Plesiocetus* (*Plesiocetopsis*? Brdt.) *Becanii*, V. Ben., *Pl. Gervaisii*, V. Ben. (1)

Mi resta ora a dire del sottogenere *Cetotheriophanes* al quale il prof. Brandt riferisce i Cetoterii portoghesi e italiani come ho già più volte ricordato. Per ora quattro soltanto sono le specie delle quali si conoscono avanzi più o meno importanti, e cioè: *Cetotheriophanes Vandellii*, Brdt; *C. Cuvieri*, Brdt; *C. Cortesii*, Brdt; *C. Capellinii*. Al *Cetotheriophanes Vandellii* sono riferiti i resti di Cetoterio trovati sulle rive del Tago presso Adica, quattro leghe da Lisbona; di questa specie, la sola che si trovi nell'estremo sud-ovest, non è facile di precisare quali rapporti abbia col *C. Cortesii* e non saprei dire neppure con esattezza a qual piano del miocene debba riferirsi; ma ritengo che si tratti di un giacimento che abbia stretti rapporti con la pietra di Malta e la pietra leccese.

Lo scheletro quasi completo trovato da Cortesi a Montezago figurato e illustrato dapprima dal Cortesi stesso, poscia da Cuvier e recentemente da Brandt (2) mediante notizie comunicategli dal prof.

(1) I resti delle grosse vertebre trovate fra le anticaglie del Museo e che per la roccia che vi aderisce si riconoscono provenienti dalle sabbie gialle compatte, le ritengo riferibile al genere *Plesiocetus*; disgraziatamente se ne ignora la provenienza, ma è probabile che siano del Bolognese.

(2) CORTESI, *Saggi geologici*, pag. 52. Tav. III. fig. 1. Piacenza, 1819. — CUVIER, *Ossements fossiles*, T. V. p. 1. pag. 390. Pl. XXVII. fig. 1. Paris 1823. — BRANDT J. F. *Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's*. pag. 149. Tav. XX. fig. 1-12. St. Petersburg, 1873.

Cornalia, si conserva nel museo civico di Milano ed è riconosciuto come tipo del *Cetotheriophanes Cuvieri*, Brdt. Al *Cetotheriophanes Cortesii*, Brdt. sono riferiti i resti trovati dal prof. B. Gastaldi a Ca Lunga nell' Astigiano e parte di quelli trovati da Cortesi e Podestà nel Piacentino (1) provenienti dalle argille turchine plioceniche nelle quali fu pure scavato lo scheletro del *C. Cuvieri*.

Non è possibile di asserire con precisione che tutti gli avanzi di Cetoterio trovati nel Bolognese spettino al *Cetotheriophanes Capellini*, mentre taluni degli avanzi trovati a Monte Maggiore, Monte Vecchio, Pradalbino potrebbero appartenere a specie diverse da quella di S. Lorenzo in Collina, e forse identiche con quelle di Monte Pulgnasco e Montezago; tutti però furono trovati in uno stesso piano geologico, cioè nelle solite argille turchine plioceniche.

In Toscana si raccolsero resti di Cetoterii nelle argille turchine plioceniche del Senese e della valle della Fine (2). Un importante frammento di cranio (porzione della regione occipitale) proveniente dalle sabbie gialle compatte di Montajone fu recentemente acquistato dal prof. comm. Meneghini pel R. Museo di Pisa (3).

Ho raccolto frammenti di coste di Cetoterio presso la Farsica nella valle del Marmolajo nelle argille sovrapposte agli Strati a *Congeria*, e fui assicurato esservi stati trovati anche alcuni corpi di vertebre probabilmente riferibili allo stesso animale. Parecchie vertebre indubbiamente di Cetoterio ho osservato nel museo di Storia naturale di Firenze provenienti dai dintorni di Montopoli in Valdarno inferiore e vi hanno pure porzioni di cranio, mandibole, costole ed altri avanzi che

(1) Il bellissimo scheletro del museo di Parma del quale ho avuto occasione di parlare anche altra volta meriterebbe di essere liberato dalla roccia nella quale sta in gran parte tuttavia sepolto e potrebbesi allora con maggiore sicurezza determinare a quale specie debba riferirsi, provvisoriamente si ritiene possa spettare al *C. Cortesii*.

(2) Alcuni corpi di vertebra si conservano nel museo di Siena, ma non se conosce l'esatta provenienza. Cocchi cita d'aver veduto interi scheletri di balenottere nella valle della Fine. — Cocchi *L'uomo fossile nell'Italia centrale*. Memoria della Società italiana di Scienze naturali. Vol. II. Milano 1867.

(3) Questo esemplare della cui restaurazione si occupa il prof. Ricchiardi verrà da esso, in seguito, studiato e illustrato. È probabile che si possa riferire al *Cetotheriophanes Cortesii*, almeno per quanto ho potuto giudicarne esaminando il fossile ancora in parte avvolto dalla roccia.

finora non furono studiate da alcuno e dei quali spero potermi quanto prima occupare per gentile concessione del prof. C. D'Ancona. A S. Casciano nella collezione del dott. Manciatì vi hanno corpi di vertebre di Cetoterio trovati nelle argille turchine plioceniche del Cetonese, ma per ora riesce impossibile di dire a quali specie possono riferirsi tutti questi avanzi.

I resti di Cetoterio che si conservano nel museo geologico della R. Università di Napoli, ricordati anche recentemente dal prof. Gervais e da esso riferiti al genere Plesioceto: *Pl. Cortesii*, V. Ben., furono trovati nella *Pietra leccese* in Terra d'Otranto quindi in un piano riferibile al miocene medio e perciò alquanto inferiore a quello delle argille turchine sopra mentovate.

Accennato, così, in quali piani della formazione terziaria furono trovati i resti del genere *Cetotherium* e reso conto della geografica loro distribuzione, gioverà considerare come fossero ripartite le terre emerse ed il mare nella seconda metà del periodo miocenico e sul principiare del periodo pliocenico. Con questi dati si potranno rintracciare le vie per le quali quelli animali arrivarono ove se ne incontrano gli avanzi fossili, e non riescirà difficile poterci rendere conto dei rapporti che essi hanno coi misticeti viventi, ciò che ci guiderà pure ad altri importanti apprezzamenti sulle condizioni climatologiche delle regioni ove arrivavano i Cetoterii verso la fine dell'epoca terziaria.

Riferendomi a quanto ho già avuto occasione di esporre altra volta nelle conclusioni delle Memorie sui Gessi di Castellina marittima e sui Felsinoterii (1) mi limiterò a ricordare che se la flora e la fauna del periodo miocenico si accordano per provarci che durante quel periodo il mezzogiorno d'Europa, forse per la prevalente forma insulare delle sue terre emerse, godeva di una temperatura alquanto più uniforme, e in media alquanto più elevata di quella che vi si riscontra attualmente, si hanno altresì argomenti incontestabili per pro-

(1) CAPELLINI G. *Sul Felsinoterio, sirenoide halicoreforme dei depositi pliocenici dell'antico bacino del Mediterraneo e del mar Nero*. Mem. dell'Accad. delle Sc. dell'Ist. di Bologna Serie III. T. II. Bologna 1872. — *La formazione gessosa di Castellina marittima e i suoi fossili*. Mem. cit. Serie III. T. IV. Bologna 1874.

vare che la temperatura stessa si andava abbassando sensibilmente verso la fine dell'epoca terziaria (1).

I cambiamenti notevoli verificatisi nella fauna e nella flora delle diverse regioni alla fine del periodo miocenico e al principio del periodo pliocenico, in seguito alle migrazioni e alle estinzioni di talune specie di animali e di piante, mentre ci aiutano a trovare i rapporti delle flore e faune attuali con quella della fine dell'epoca terziaria ci obbligano a cercare la causa dei cambiamenti stessi nelle variate condizioni climatologiche.

Allorchè un vasto continente occupava la maggior parte dell'Atlantico, per cui l'Irlanda, la Scandinavia, parte della Danimarca, l'Inghilterra, l'Islanda erano collegate fra loro e con piccola parte dell'attuale continente europeo e si univano direttamente con l'America settentrionale, notevole porzione di Europa e di Asia e parte ancora dell'Africa erano occupate dal mare e l'Europa attuale (segnatamente la penisola italiana) era accennata nelle isole numerosissime del centro e del mezzogiorno (2). Quel mare al quale si avrebbe potuto dare il nome di Mare aralo-pontico-mediterraneo, non solo stendeva il suo dominio sopra una parte dell'Africa settentrionale, ma per mezzo del Mar rosso e del Golfo Persico si metteva in rapporto diretto con l'Oceano indiano e sviluppandosi soprattutto all'Oriente attraverso le regioni asiatiche, offriva amplissima comunicazione col Mare artico lungo il fianco orientale della catena degli Urali, occupando la maggior parte delle attuali steppe dell'Ishim e di Baraba, e tutto il resto delle pianure percorse dall'Irtish, dall'Obi, dall'Yennesei.

Le scarse notizie geologiche che finora possediamo sull'Asia orientale sono insufficienti per decidere se il Gran deserto di Gobi faceva parte del mare terziario, e sarebbe molto interessante di ricercare se quel mare aveva anche dirette comunicazioni verso l'Est, nel qual caso si capirebbe facilmente come queste, alla fine dell'epoca terziaria, avessero potuto servire quali vie di emigrazione per taluni

(1) Durante il periodo pliocenico i ghiacciai alpini in talune località erano scesi fino alle rive del mare che occupava ancora tutta la gran vallata del Po. V. STOPPANI ANT. *Il mare glaciale a' piedi delle Alpi*. Estratto dalla Rivista italiana. Milano, agosto, 1874.

(2) HEER. *Recherches sur le Climat et la Végétation du Pays tertiaire*. Trad. par CH. TH. GAUDIN. Winterthur 1861.

animali i cui discendenti oggi frequentano il mare di Okotsk e le rive dell'Amour. Intanto se si accetta, ciò che Heer ha tanto felicemente sostenuto, che un gran continente collegasse l'Europa all'America stendendosi dal 64° di latitudine boreale fino al 30° circa e prolungandosi sotto forma di penisole fin oltre l'equatore, si capirà facilmente che la corrente artica la quale scende verso SO rasentando la costa occidentale della Groenlandia, non poteva spiegare tutta la sua influenza; e così pure la corrente del Golfo non solo non poteva avere l'attuale direzione, ma dopo breve tragitto doveva ripiegarsi sulle coste di una delle penisole dell'Atlantide.

La corrente indiana, dalla quale ha origine la corrente di Mozambico, doveva pure mandare diramazioni sulle coste dell'Asia minore, della Grecia e dell'Italia meridionale e occidentale, passando pel Mar rosso e pel Golfo Persico, e doveva contribuire ad elevare la temperatura del clima insulare di quelle terre durante il periodo miocenico.

Una gran corrente fredda doveva scendere dalle regioni nordiche passando per l'ampia comunicazione che esisteva fra l'oceano artico e il mare aralo-pontico-mediterraneo, e dopo aver rasentato il fianco occidentale degli Urali mandando la sua principale diramazione nel bacino aralo-caspico e di là attraverso il Mar nero nel bacino del Danubio, doveva far risentire la sua principale influenza sul versante settentrionale dell'isola caucasica e sul lato orientale e settentrionale dell'isola alpina, sperdendosi da ultimo sulle coste d'Italia e di Spagna dopo essersi incontrata con le correnti calde già prima ricordate.

L'incontro di queste correnti calde e fredde doveva dar luogo a grandi nebbie analoghe a quelle originate dall'incontro della corrente del Golfo con le diramazioni della corrente artica attuale, e mentre sulle coste di Grecia e d'Italia un clima umido e caldo favoriva una rigogliosa vegetazione e contribuiva allo sviluppo di una fauna ricca e svariata, copiose nevi addensandosi sulle vette delle Alpi preparavano i ghiacciai miocenici e pliocenici che in alcuni luoghi si estesero fino al mare.

Verso la fine dell'epoca terziaria lo sprofondarsi a poco a poco dell'Atlantide e quindi lo staccarsi dell'Europa dall'America apriva il varco alla corrente artica attuale; e queste circostanze unitamente alla mutata direzione della corrente del Golfo e al nuovo sollevamento delle Alpi, dovettero contribuire ad accrescere notevolmente la umidità

del clima e quindi la copia delle nevi che si raccoglievano sulle vette delle montagne. Fu allora che i ghiacciai alpini i quali, durante ancora il periodo pliocenico e mentre il clima dell'Italia centrale era tutt'altro che freddo, già erano scesi assai bassi ed in taluni luoghi avevano raggiunto le rive del mare, estesero ampiamente i loro confini dando luogo all'epoca glaciale propriamente detta.

Prima che si compiersero i grandi mutamenti che dovevano preparare l'epoca attuale e dar luogo all'attuale ripartizione delle acque e delle terre emerse, è facile di immaginare come certi animali pelagici i cui discendenti oggi vivono nel mare di Okotstek, nello stretto di Davis, sulle coste di Islanda e di Norvegia, potevano seguire il corso della corrente artica di allora, avanzarsi nel mare aralo-pontico-mediterraneo, visitare i fiordi che quel mare formava entro le terre germano-belgiche, e per lo stretto che occupava l'attuale vallata del Rodano arrivare nel vero bacino mediterraneo e perire sulle rive dell'arcipelago italiano.

Mentre a non molta distanza dalle Alpi presso le rive del mare miocenico si costituivano i conglomerati ofiolitici con elementi in gran parte elaborati col concorso dei ghiacciai alpini e trasportati lontani dal luogo d'origine per opera dei torrenti che partivano dai ghiacciai stessi; nell'arcipelago toscano e in altre parti dell'Italia centrale si formavano arenarie e conglomerati calcareo-ofiolitici indipendentemente dai ghiacciai, e a maggiore profondità si depositavano le mollasse e i calcari sabbiosi e marnosi che talvolta troviamo in rapporto coi conglomerati, come si verifica anche in Toscana nelle valli della Fine e del Marmolaio.

Nel piano mediterraneo, ossia nel miocene medio al quale sono riferiti i conglomerati ofiolitici e le altre forme litologiche ora ricordate, anche in Italia si incontrano i primi resti di Cetoterii e provengono dalla *Pietra leccese* (*arenaria calcare* degli autori) tanto sviluppata presso Lecce in Terra d'Otranto d'onde trae il nome e, sotto ogni punto di vista, da identificarsi con la *Pietra di Malta* e con l'arenaria miocenica di Corfù. I rapporti dei fossili della *Pietra leccese* con quelli della *Pietra di Malta* mi fanno credere che anche fra i resti di Cetoterio trovati nelle due località vi debba essere grandissima affinità e che forse si tratti di specie identiche (1).

(1) Nel 1868 e 1869 visitai Terra d'Otranto e accompagnato dal Cav. U. Botti e dal dott. Cosimo De Giorgi raccolsi importanti materiali per la geo-

Nel calcare di Leitha ormai ben riconosciuto in Toscana, segnatamente nei Monti Livornesi e in quelli di Castellina marittima, e

logia di quella estrema parte della nostra penisola e mi occupai in modo particolare della pietra leccese e dei suoi rapporti stratigrafici e cronologici.

Dal complesso di quelli studi che spero di potere un giorno completare e pubblicare, ho ricavato la certezza della esatta corrispondenza fra la pietra leccese e la pietra di Malta indicata sovente col nome di *arenaria calcarifera* di Malta.

Oltre i caratteri litologici e i rapporti stratigrafici, i resti dei vertebrati fossili raccolti nelle cave di pietra leccese, specialmente in quelle presso la città di Lecce, confermano l'accennata identificazione e non permettono di esitare a riferire al miocene questa roccia la quale non ha nulla di comune nè col calcare alberese nè con le panchine post-plioceniche; come fu da taluni indicato pochi anni or sono ⁽¹⁾, benchè il Giovene, il Milano e il Brocchi fino dal principio di questo secolo ne avessero accennate le vere analogie ⁽²⁾.

Ecco, infatti, la lista dei vertebrati fossili raccolti nella pietra leccese e che in gran parte si trovano anche a Malta nell'*arenaria calcarifera*, la quale secondo i recenti studi del prof. Fuchs spetterebbe al *Bormidiano* (*aquitanano*) degli autori ⁽³⁾.

Celotherium (*Celotheriophanes?*) *Cortesi?* Brdt.

Squalodon Scillae, Brdt.

Schizodelphis sulcatus, Gerv.

Physodon leccense, Gerv.

Chelonia varicosa? Costa.

Lupsia Casotti, Costa.

Chetrolepis Japigijs, Costa.

Carcharodon megalodon, Ag.

C. productus, Ag.

Corax pedemontanus, E. Sism.

Hemipristis serra, Ag.

Oxyrhina wiphodon, Ag.

O. Desori, Ag.

Lamna dubia, Ag.

Myliobatis acutus, Costa.

⁽¹⁾ Terza riunione straordinaria della Società italiana di Scienze naturali in Vicenza. Atti della Soc. cit. Vol. XI. Milano 1869. — DE GIORGI dott. C. *Cenni di stratigrafia e idrografia provinciali considerati nei loro rapporti con la nostra agricoltura*. Bollettino del Comitato agrario di Lecce. N.° 2, 3, anno II. Lecce 1871.

⁽²⁾ GIOVENE, *Notizie geologiche e meteorologiche sulla Giapigia*. Atti della Società italiana. V. XV. Milano 1819. — MILANO, *Cenni geologici sulla Terra d' Otranto*. Napoli 1815. — BROCCHI, *Osservazioni geologiche fatte nella Terra d' Otranto*. Giornale di Economia rurale. Vol. V. Lecce 1845.

⁽³⁾ FUCHS TU. *Das alter der Tertiärschichten von Malta* Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. v. Wien. B. LXX. Wien 1874.

che ho pure riscontrato in Terra d'Otranto, finora non ho scoperto resti della famiglia *Cetotherinae*, nè è mia cognizione che il prof. Seguenza ne abbia trovato in Sicilia ove pure è già accertata la esistenza di questo piano geologico (1).

Nelle marni dette di Monte Paderno nel Bolognese e nelle molasse alle quali talvolta fanno passaggio, corrispondenti alla molassa superiore della Svizzera e quindi assai verosimilmente sincrone del calcare di Leitha, fuori Porta S. Mamolo presso la città di Bologna furono trovati avanzi di *Schizodelphis canaliculatus*; ma per ora nulla che spetti ai cetoterii (2).

Anche nel piano Sarmatiano e negli Strati a *Congeria* già riconosciuti e studiati in Toscana e in parte ancora nel Bolognese, finora non si trovarono avanzi di Misticeti fossili e per averne bisogna cercare nelle argille turchine e nelle sabbie gialle compatte, incontestabilmente sovrapposte agli strati a *Congeria* e quindi un poco più recenti di questi (3).

Se in Italia dovunque si riscontreranno e si studieranno i piani corrispondenti al calcare di Leitha, gli strati Sarmatiani con Cerizii e gli Strati a *Congeria*, si dovesse verificare questa mancanza di resti di Cetoterini, bisognerebbe ammettere che per circostanze speciali quelli animali avessero emigrato dal mare italiano e non vi fossero tornati per un certo periodo di tempo; mantenendosi invece nelle regioni del Caspio e del mar Nero e nel Bacino austro-germanico, poichè nel calcare di Leitha, nel Sarmatiano e negli Strati a *Congeria* di Crimea

(1) Nel calcare di Leitha dei Monti Livornesi, per ora in fatto di vertebrati posso citare soltanto alcune vertebre di pesce.

(2) CAPELLINI G. *Delfini fossili del Bolognese*. Mem. dell'Accad. delle Sc. dell'Ist. di Bologna. Serie II. T. IV, Bologna 1864.

(3) Le sabbie gialle compatte corrispondono esattamente a quelle di Montpellier, come ho altra volta accennato; verrà un giorno in cui anche per la fauna ne saranno meglio chiariti i rapporti. — Il bel lavoro di MAJOR sui *Mammiferi fossili della Toscana* (Atti della Società toscana di Scienze naturali. Vol. I. Pisa 1875) prova che non senza motivo al Congresso di Siena ho insistito sulla necessità di rifare uno studio accurato dei vertebrati fossili del Valdarno indicati come pliocenici e post-pliocenici essendo stati insieme confusi resti di animali provenienti da località diverse e a torto giudicati contemporanei. — Atti della VI Riunione della Società italiana di Scienze naturali tenuta in Siena nel settembre 1872. Atti della Società ital. di Sc. nat. Vol. XV. pag. 219. Milano 1873.

e di Bessarabia troviamo così copiosi avanzi del sottotipo *Eucetotherium* al quale spettano pure gli avanzi trovati nel calcare di Leitha del Bacino di Vienna.

Questa distanza di tempo fra i Cetoterii di Lecce e di Malta e quelli della Toscana, del Bolognese, del Piacentino e del Piemonte, e la lacuna esistente fra quelli e questi mi inducono vieppiù a sospettare che fra essi esistano differenze che forse potremo in seguito convenientemente apprezzare mediante nuove scoperte; per ora mi basterà di averne fatto cenno per coloro che volessero occuparsi di un così importante argomento ed avessero l'opportunità di scoprire nuovi e meno incompleti avanzi di questi animali.

Non mi consta che, per ora, in Italia nelle formazioni più recenti delle argille turchine plioceniche sieno stati trovati resti di Mysticeti; quindi parrebbe si dovesse ammettere che verso la fine dell'epoca terziaria, non solo per i grandi cambiamenti climatologici quanto ancora per i sollevamenti che mutavano affatto la relativa distribuzione delle terre emerse e del mare in vasta parte di mondo, si operarono notevoli modificazioni nelle faune e flore.

Mentre taluni animali scendevano verso il mezzogiorno e poscia si trovavano rilegati nei mari delle Indie, essendosi chiusi i varchi per i quali erano passati, altri emigravano all'occidente trasportandosi in America ed altri ancora si ritiravano verso l'Oriente. Fra questi ritengo che si debbano annoverare i Cetoterii, segnatamente quelli del sottotipo *Cetotheriophanes* i quali hanno così stretti rapporti col genere *Megaptera* o *Kyphobalaena* che io ritengo si possano considerare come gli antenati della *Megaptera longimana* del mare di Okotschk (1).

(1) Coloro che per primi si occuparono delle balenottere fossili del Piacentino ne apprezzarono i rapporti con la *Balaenoptera rostrata*; oggi però in seguito agli accurati studi del prof. Brandt sappiamo che fra i Cetoterii il sottotipo *Cetotheriophanes* si può considerare come il corrispondente del genere *Megaptera*. Dopo ciò e per potere meglio apprezzare quanto ho rapidamente accennato, credo conveniente di aggiungere alcune notizie sulle stazioni più abituali della *Balaenoptera rostrata*, Fab.; e della *Megaptera boops*, Fab. (*Kyphobalaena* o *M. longimana*, Rud.).

La *Balaenoptera rostrata* di Fabricius, non di Linneo, è conosciuta in Norvegia col nome di balena di estate perchè in quella stagione se ne fa la pesca presso Bergen nei fiordi ove si reca a partorire; da ciò anche la ragione del gran numero di femmine che si pescano in proporzione dei pochi maschi.

Questa balenottera frequenta le coste della Finnmarcha, ha stazioni re-

La paleontologia deve cercare e mettere in evidenza i rapporti che esistono fra gli animali vissuti sul nostro Globo nelle epoche geologiche e quelli che lo popolano attualmente.

L'indirizzo che a tal fine alcuni paleontologi hanno dato alle loro ricerche è già stato fecondo di ottimi resultamenti, e lo studio delle faune mio-plioceniche di Pikermi, Léberon, Steinheim ha fatto scoprire tipi intermedi pei quali sono resi chiari i rapporti fra animali che prima non si sospettava potessero avere fra loro alcuna parentela; e la migrazione di taluni di essi dall'Europa in America, in Asia, in Africa non lascia più luogo ad alcun dubbio dopo gli accurati confronti fra certe specie di vertebrati fossili e le analoghe viventi (1).

golari in Islanda e nello stretto di Davis durante l'inverno, secondo che hanno osservato Eschricht e Rob. Brown (1) e si avvanza fino allo Spitzberg. Holböll dice che questa specie si trova sovente in mezzo alle vere e grandi balene, ciò che mai non si verificò per la *Balaenoptera musculus*, la quale anzi con la sua apparizione segna la scomparsa della balena e quindi la fine della pesca.

Irregolarmente si mostra sulle coste della Danimarca, dei Paesi Bassi, del Belgio, della Francia, dell'Inghilterra e della Scozia; risale i fiumi, penetra nel Baltico, ma nessuno ha mai ricordato che essa penetri nel Mediterraneo, ove invece non è rara la *Balaenoptera musculus* la quale come ho già detto non ha così stretti rapporti coi Cetoteriofani. Talvolta la *Balaenoptera rostrata* fu pescata a *New York Bay* sulla costa americana. Pallas l'ha citata sulla costa Kamtschatka (2) e per conseguenza nel nord del Pacifico vi sarebbero la *Balaena mysticetus*, la *Megaptera longimana* e la *Balaenoptera rostrata* che sono anche i misticeti più comuni nel nord dell'Atlantico.

Dubito se sarei troppo ardito a concludere fin d'ora che una associazione analoga esisteva nel mediterraneo durante il periodo pliocenico, rappresentata dai generi *Balaena*, *Cetotheriophanes*, *Pleistocetus*.

(1) GAUDRY A. *Antiaux fossiles du Mont Léberon. Considérations sur les mammifères qui ont vécu en Europe à la fin de l'époque miocène.* Paris 1873.

(1) *Proc. Zool. Soc.* 1868. — VAN BENEDEN, Op. cit. pag. 153.

(2) PALLAS *Zool. Ross. Asiat.* p. 293. — VAN BENEDEN, Op. cit. p. 153.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I.

- Fig. 1. Ricostruzione dello scheletro del *Cetotheriophanes Capellinii* a $\frac{1}{25}$; i frammenti raccolti figurano collocati al loro posto rispettivo, mancano le parti non ombreggiate.
- Fig. 2. Testa dello stesso, $\frac{1}{6}$ del vero, vista dal lato sinistro per meglio apprezzare le porzioni del temporale, del parietale e della mandibola sinistra.

TAVOLA II.

- Fig. 1. Testa del *C. Capellinii*, $\frac{1}{6}$ del vero, vista superiormente per potere apprezzare la forma dell'occipitale, la forma e i rapporti dei frontali, nasali, mascellare superiore destro, e complessivamente la forma allungata del rostro dell'animale.
- Fig. 2.^a Frammento di radio di *Cetoterio* $\frac{1}{5}$ del vero; fig. 2.^b sezione del medesimo. Località incerta.
- Fig. 3. Omero sinistro del *C. Capellinii*, $\frac{1}{5}$ del vero, in parte ricostruito.
- Fig. 4, 5. Vertebra caudale di *Cetoterio* (15^a) $\frac{1}{5}$ del vero. Loc. incerta.
- Fig. 6, 7. Altra vertebra caudale di *Cetoterio*, forse la 4^a ultima, $\frac{1}{5}$ del vero. Loc. incerta.
- Fig. 8. Notevole porzione della cassa timpanica sinistra del *C. Capellinii*, grandezza naturale.
- Fig. 9, 10. Vertebra lombare di *Plesiocetes* di località incerta, $\frac{1}{5}$ del vero.
- Fig. 11. Sezione della mandibola sinistra del *C. Capellinii*, $\frac{1}{6}$ del vero.
- Fig. 12.^a 12.^b Porzione di condilo della mandibola sinistra, probabilmente del *C. Capellinii*, $\frac{1}{5}$ del vero.

Fig. 1.

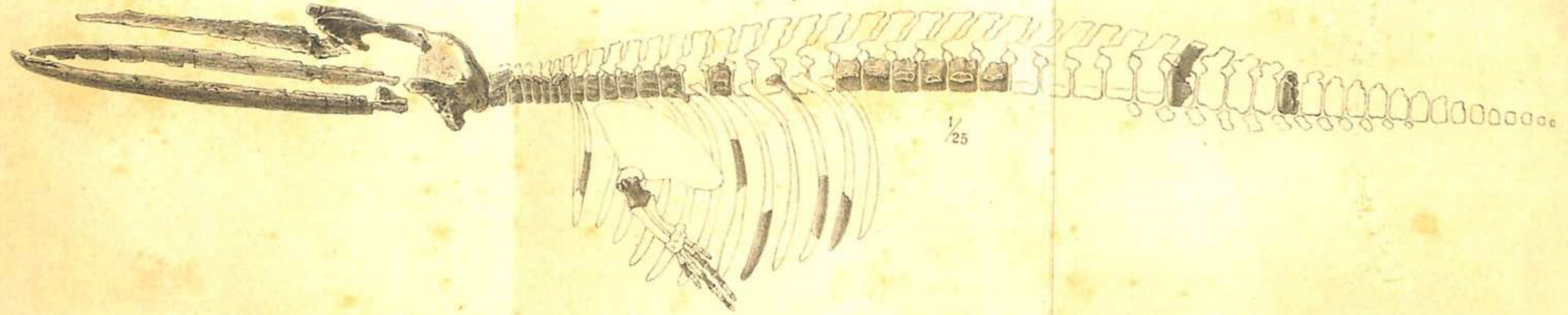
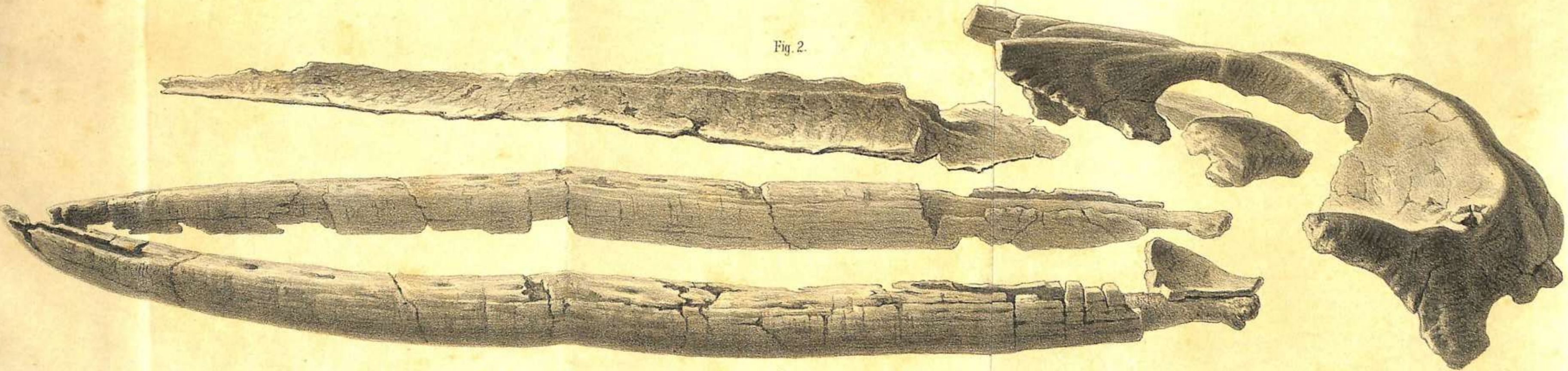
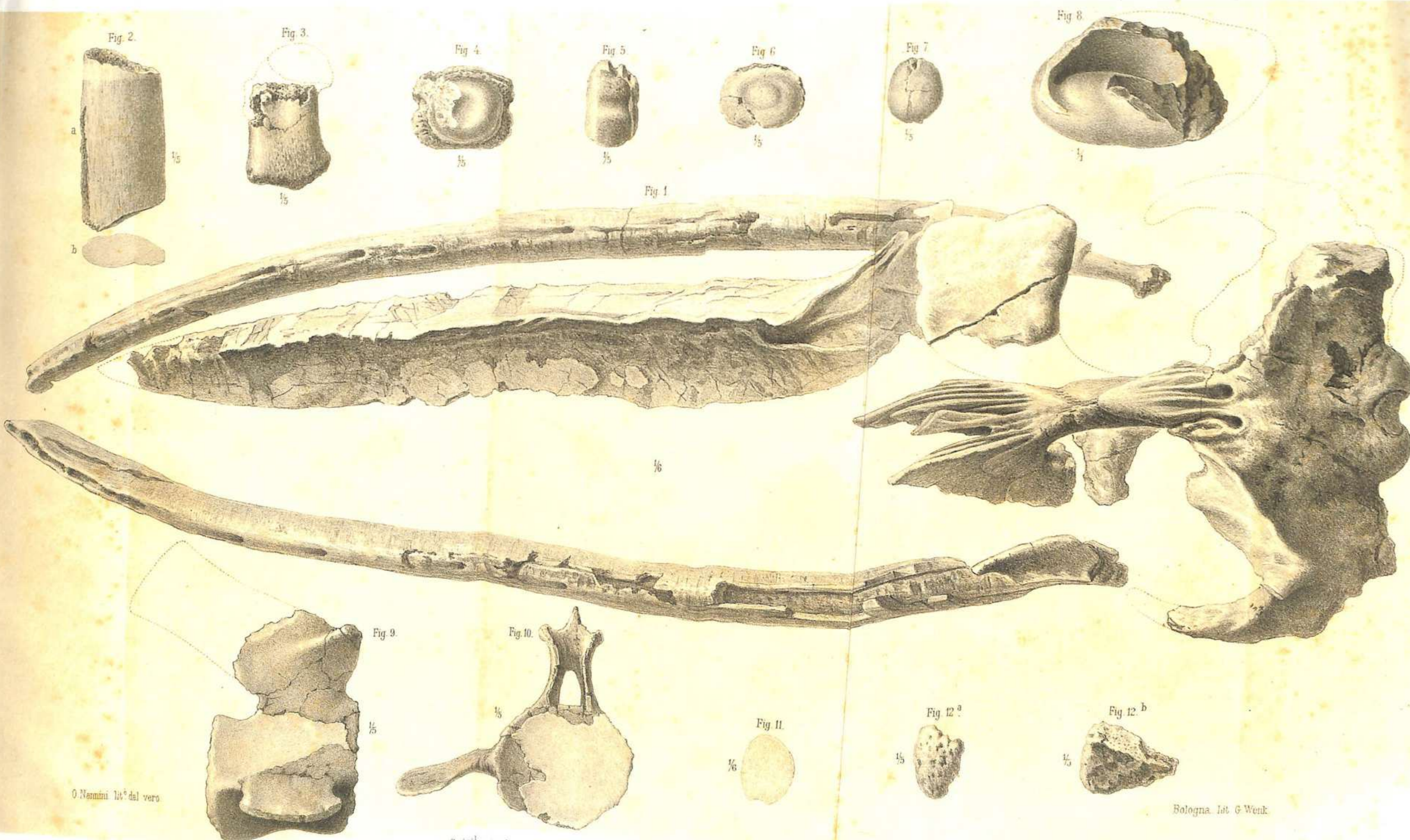


Fig. 2.



1/6



O. Nannini lit.º dal vero

Bologna. lit. G Wenk.

Fig. 1, 3, 8, 11, 12, 13 Cetotheriophanes Capellini Fig. 2, 4, 5, 6, 7 Cetotheriophanes ? Fig. 9, 10 Plesiocetus

TRAVAUX PUBLIÉS

PAR

GIOVANNI CAPELLINI

1. Sulla geologia dei dintorni di Colle di Val d' Elsa. Pisa, 1858. 8°, pp. 1-11.
2. Nuove ricerche paleontologiche nella caverna ossifera di Cassana (provincia di Levante). *Liguria Medica*, 1859, nn. 5, 6, 15, 16.
3. Sur le gisement des végétaux fossiles à Sarzanello, Caniparola et San Lazzaro. *Contrib. à la flore foss. ital., Val d'Arno, par MM. Gaudin et Strozzi*, Zurich, 1859, pp. 22-24.
4. Note sur une nouvelle espèce d'Isis fossile. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, sér. 2, XVI, 1859, pp. 451-454, pl. xii.
5. Catalogue des Oscabrions de la Méditerranée, suivi de la description de quelques espèces nouvelles. *Journ. Conchyl.*, 1859. Avec une planche.
6. Cenni geologici sul giacimento delle ligniti della bassa Val di Magra. *Mem. Acc. Sc. Tor.*, ser. 2, XIX, 1860. Con 4 tavole.
7. Della presenza del ferro oolitico nelle montagne della Spezia. Genova, 1860. 8°, pp. 1-11.
8. Notizie geologiche e paleontologiche sui gessi di Castellina Marittima in Toscana. *Nuovo Cimento*, 1860.
9. Relazione sui metodi e norme stabilite dalla giunta consultiva per la formazione della Carta Geologica del Regno d'Italia. Torino, 1861. 4°.
10. Le schegge di diaspro dei monti della Spezia e l'epoca della pietra. Bologna, 1862. 8°, pp. 1-14, t. i.
11. Studi stratigrafici e paleontologici sull'infralias nelle montagne del golfo della Spezia. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 2, I, 1862, pp. 247-318, tt. i, ii.
12. Études stratigraphiques sur l'infralias dans les montagnes du golfe de la *Spezia* (résumé). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, sér. 2, XIX, 1862, pp. 675-678.

13. Balenottera fossile nelle argille plioceniche di S. Lorenzo in collina. Bologna, 1862. 8°.
14. Geologia e paleontologia del Bolognese. Cenno storico. Bologna, 1862. 8°, pp. 1-28.
15. Conglomerato a ciottoli improntati. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1862-63, pp. 14-17.
16. Carta geologica dei dintorni del golfo della Spezia e Val di Magra inferiore. Bologna, 1863.
17. Relazione sul modo di rintracciare alcune sorgenti che alimentavano l'acquedotto di Nerva nella città di Narni, e sue modificazioni e riparazioni per garantirne la quantità e la purezza. Narni, 1863. 8°, pp. 1-11.
18. Sui Delfini fossili del Bolognese. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 2, III, 1863 (1864), pp. 245-272, tt. i-iii.
19. Relazione di un viaggio scientifico fatto nel 1863 nell' America Settentrionale. Bologna, 1864. 8°, pp. 1-44. Con una carta.
20. Descrizione geologica dei dintorni del *golfo della Spezia e Val di Magra inferiore*, destinata alla illustrazione della carta pubblicata nel 1863. Bologna, 1864. 8°, pp. 1-152, t. i-iii.
21. Report on the Petroleum districts in Wallachia, belonging to the Wallachian petroleum Co limited. London, 1864.
22. Balenottere fossili del Bolognese. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 2, IV, 1864 (1865), pp. 315-336, tt. i-iii.
23. La storia naturale dei dintorni del golfo della Spezia. Cenno storico. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, VIII, 1865, pp. 303-322.
24. I fossili infraliassici dei dintorni del golfo della Spezia. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 2, V, 1865 (1866), pp. 413-486, tt. i-vi; VII, 1867, pp. 3-24, tt. vii-x.
25. Petrolio di Tocco e bitumi di Letto Monopello. Torino, 1866. 8°, pp. 1-13.
26. Ricordi di un viaggio scientifico nell' America Settentrionale nel 1863. Bologna, 1867. 8°, pp. i-xii, 1-279. Con mappa, tavole e figure intercalate.
27. Giacimenti petroliferi di Valacchia e loro rapporti coi terreni terziari dell'Italia centrale. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 2, VII, 1867 (1868), pp. 323-358.
28. Per la solenne distribuzione delle medaglie agli Espositori della Pro-

- vincia di Bologna premiati nel Concorso universale a Parigi l'anno 1867. Discorso. Bologna, 1868. 8°, pp. 1-16.
29. Ariano e dintorni. Cenni geologici sulle valli dell'Ufita, del Calore e del Cervaro. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 2, IX, 1869, pp. 3-24, t. i.
 30. Antichità preistoriche nelle grotte del Pulo di Molfetta. *Gazz. Emilia*, 18 febr. 1869.
 31. Pesci ed insetti fossili nella formazione gessosa del Bolognese. *Gazz. Emilia*, 22 maggio 1869.
 32. La Fosforite in Italia. *Gazz. Emilia*, 9 giugno 1869
 33. L'antropofagismo in Italia all'epoca della Pietra. Lettera sulle scoperte paleoetnologiche fatte nell'isola Palmaria. *Gazz. Emilia*, 11 nov. 1869. — *Gazz. Italia*, 1869, n. 319. — *Ann. Scient.*, 1870, p. 39.
 34. Armi e utensili di pietra nel Bolognese. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 2, IX, 1869 (1870), pp. 567-580, t. i.
 35. Di Nicola Stenone e dei suoi studi geologici in Italia. Ediz. 1ª. Bologna, 1870. 4°, pp. 1-35. — Ediz. 2ª. Bologna, 1870. 8°, pp. 1-20. — Ediz. 3ª. Firenze, 1881. 8°, pp. 1-16.
 36. Congresso Internazionale di Archeologia preistorica. Sessione IV a Copenaghen nel 1869. *Rivista Bologn.*, IV, 1870, fasc. 1.
 37. Compendio di geologia per uso degli allievi della r. Università di Bologna. Parte 1ª. Bologna, 1870. 8°, pp. 1-143, tt. i-xvi.
 38. Vertebre cervicali di una Balena affine alla *B. byscajensis*, e bacino di *Rhinoceros megarhinus*. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1870-71, pp. 81, 82.
 39. Carte géologique des environs de Bologne et d'une partie de la vallée du Reno. Bologne, 1871.
 40. L'età della pietra nella valle della Vibrata. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 3, I, 1871, pp. 95-124, tt. i-iii.
 41. Sul Felsinoterio, sirenoide halicoreforme dei depositi littorali pliocenici dell'antico bacino del Mediterraneo e del Mar Nero. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 3, I, 1871 (1872), pp. 605-646, tt. i-viii.
 42. La grotta dell'Osteriola presso S. Lazzaro nella provincia di Bologna. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1871-72, pp. 66-71.
 43. Report on the sulphur mines of Cesenate. London, 1872. 4°, pp. 1-3.
 44. Sur les grottes de Molfetta. *Compte-rendu Congr. intern. Anthr. Arch. préhist.*, 6^{me} sess., Bruxelles 1872, pp. 175-182, pl. lxxix.

45. Parole pronunziate nella grande aula dell' Archiginnasio nel presentare al Municipio di Bologna la medaglia coniatà in onore della 6^a sessione del Congresso Internazionale di Antropologia e di Archeologia preistoriche a Bruxelles nel 1872. *Gazz. Emilia*, 3 ottobre 1872.
46. Sulle rocce serpentinosi del Bolognese e in particolare su quelle dei dintorni di Bisano. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1872-73, pp. 49-55.
47. Grotta dei Colombi à l' île Palmaria (golfe de la Spezia), station de Cannibales à l' époque de la Madeleine. *Compte-rendu Congr. intern. Anthr. Arch. préhist.*, 5^{me} session, Bologne 1871, 1873, pp. 392-416, pls. i-iii.
48. Sulla Balena etrusca. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 3, III, 1873, pp. 313-331, tt. i-iii.
49. Congresso internazionale di Antropologia e Archeologia preistoriche. Sesta sessione a Bruxelles 1872. *Arch. Antrop. Etnol.*, III, 1873, fasc. 2.
50. Sulla esatta provenienza del collo fossile di Balena dei dintorni di Chiusi. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1873-74, pp. 16-19.
51. La formazione gessosa di Castellina Marittima e i suoi fossili. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 3, IV, 1873 (1874), pp. 525-603, tt. i-ix.
52. Sopra alcuni nuovi esemplari di fossili provenienti dalle argille scagliose cretacee dei dintorni di Porretta. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1873-74, pp. 109-111.
53. Strati a Congeria, formazione oeninghiana e piano del calcare di Leitha nei Monti Livornesi. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1874-75, pp. 22-24.
54. Cenni sul Congresso internazionale di Antropologia e di Archeologia preistoriche a Stoccolma nel 1874. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1874-75, pp. 27-63.
55. Sui Cetoterii bolognesi. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 3, V, 1874 (1875), pp. 595-626, tt. i, ii.
56. Calcare a Amphistegina, strati a Congerie e calcare di Leitha nei Monti Livornesi. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1874-75, pp. 130-135.
57. L'uomo pliocenico in Toscana. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1875-76, pp. 22-28.
58. Sulle balene fossili toscane. *Atti Acc. Linc.*, ser. 2, III, 1876, pp. 9-14.
59. De l' ambre italienne et principalement de l' ambre rougeâtre du Bolognais. *Compte-rendu Congr. intern. Anthr. Arch. préhist.*, 7^{me} sess., Stockholm 1874, II, 1876, pp. 789-792.

60. Sur les récentes découvertes de l'âge de la pierre dans le Bolognais. *Compte-rendu Congr. intern. Anthr. Arch. préhist.*, 7^{me} sess., Stockholm 1874, II, 1876, pp. 803-809.
61. L'uomo pliocenico in Toscana. *Atti Acc. Linc.*, ser. 2, III, 1876, pp. 451-464, tt. i-iv.
62. Sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell'Apennino. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 3, VI, 1875 (1876), pp. 587-624, t. i.
63. Sull'analisi meccanica delle rocce crittomere per mezzo delle lamine sottili e del microscopio. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1875-76, pp. 65-69.
64. Cetacci fossili dell'Italia Meridionale. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1875-76, pp. 130-132.
65. Sulla Balenottera di Mondini, Rorqual de la Mer Adriatique di G. Cuvier. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 3, VII, 1876 (1877), pp. 413-448, tt. i-iv.
66. Della Balena di Taranto confrontata con quelle della Nuova Zelanda e con talune fossili del Belgio e della Toscana. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 3, VIII, 1877, pp. 3-32, tt. i-iii.
67. Balenottere fossili e Pachyacanthus dell'Italia Meridionale. *Atti Acc. Linc.*, ser. 3, I, 1877, pp. 611-630, tt. i-iii.
68. Les traces de l'homme pliocène en Toscane. *Compte-rendu Congr. intern. Anthr. Arch. préhist.*, 8^{me} sess., Budapest 1876, I, 1877, pp. 46-63.
69. L'ivoire, les dents de castor, le corail, les coquilles et autres matériaux utilisés par les anciens habitants de Felsina. *Compte-rendu Congr. intern. Anthr. Arch. préhist.*, 8^{me} sess., Budapest 1876, I, 1877, pp. 439-451, pl. i.
70. Sur la découverte de la cassitérite en Italie. *Compte-rendu Congr. intern. Anthr. Arch. préhist.*, 8^{me} sess., Budapest 1876, I, 1877, pp. 452-457.
71. Marne glauconifere dei dintorni di Bologna. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist., Bol.*, 1876-77, pp. 110-121. *Boll. Com. Geol. It.*, VIII, 1877, pp. 398-406.
72. Sulla proposta di un congresso internazionale geologico. Frammenti di lettere. Bologna, 1877, 8^o, pp. 1-11.
73. Sulla origine e sul giacimento delle sorgenti salate e solforose dei dintorni di Sant'Angelo in Pontano. Macerata, 1877.

74. La Balena di Taranto e il *Macleayius* del Museo di Parigi. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1877-78, pp. 17-20.
75. *Pachyacanthus* vel *Priscodelphinus*. *Trans. Acc. Linc.*, ser. 3, II, 1878, pp. 49-52.
76. Il calcare di Leitha, il sarmatiano e gli strati a Congerie nei monti di Livorno, di Castellina Marittima, di Miemo e di Monte Catini. *Atti Acc. Linc.*, ser. 3, II, 1878, pp. 275-291.
77. Della pietra leccese e di alcuni suoi fossili. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 3, IX, 1878, pp. 227-256, tt. i-iii.
78. Inclusioni di apatite nella roccia di Monte Cavaloro. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1877-78, pp. 122-125.
79. Sulla prehnite dei Monti Livornesi e sui minerali che l'accompagnano. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1877-78, pp. 150-157.
80. Gli strati a Congerie e le marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona. *Atti Acc. Linc.*, ser. 3, III, 1879, pp. 139-162, tt. i-iii.
81. Balenottera fossile delle Colombaie presso Volterra. *Atti Acc. Linc.*, ser. III, 1879, pp. 205-210.
82. Breccia ossifera della caverna di Santa Teresa nel lato orientale del golfo di Spezia. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 3, X, 1879, pp. 209-232, tt. i-iii.
83. Gli strati a Congerie o la formazione gessosa-solfifera nella provincia di Pisa e nei dintorni di Livorno. *Atti Acc. Linc.*, ser. 3, V, 1880, pp. 375-427, tt. i-ix.
84. Sul calcare screziato con foraminifere dei dintorni di Porretta nel Bolognese. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1879-80, pp. 31-36.
85. Resti di Tapiro nella lignite di Sarzanello. *Atti Acc. Linc.*, ser. 3, IX, 1881, pp. 76-80, t. i.
86. Il macigno di Porretta e le rocce a Globigerine dell'Apennino bolognese. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 4, II, 1880, pp. 175-194, tt. i-iii.
87. Calcari a bivalvi di Monte Cavallo, Stagno e Casola nell'Apennino bolognese. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 4, II, 1880, pp. 195-199.
88. Carta geologica dei dintorni del golfo di Spezia e Val di Magra inferiore. Ediz. 2^a. Roma, 1881.
89. Le rocce fossilifere dei dintorni di Porretta nel Bolognese e l'arenaria di Roccapalumba in Sicilia. *Rend. Sess. Acc. Sc. Ist. Bol.*, 1880-81, pp. 116-123.

90. Avanzi di Squalodonte nella molassa marnosa miocenica del Bolognese. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 4, II, 1880 (1881), pp. 413-419, t. i.
91. Carta geologica dei monti di Livorno, di Castellina Marittima e di una parte del Volterrano. Roma, 1881.
92. Carta geologica della provincia di Bologna. Roma, 1881.
93. Relazione sul secondo Congresso Geologico Internazionale a S. E. il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio. Roma, 1881. 8°, pp. 1-56.
94. Discours prononcé à la séance d'ouverture du Congrès Géologique International, 2^{me} session, Bologne 1881. *Compte-rendu Congr. Géol. Int. 2^{me} sess., Bologne 1881*, 1882, pp. 72-82.
95. Del Tursiops Cortesii e del Delfino fossile di Mombercelli nell'Astigiano. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 4, III, 1882, pp. 569-578, t. i.
96. Di un'Orca fossile scoperta a Cetona in Toscana. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 4, IV, 1883, pp. 665-687, tt. i-iv.
97. Discorso pronunciato nella seduta d'apertura dell'adunanza estiva della Società Geologica Italiana in Fabriano, il 2 settembre 1883. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, II, 1883, pp. 69-77.
98. Il Chelonio veronese (*Protosphargis veronensis*, Cap.) scoperto nel 1852 nel Cretaceo superiore, presso S. Anna di Alfaedo in Valpolicella. *Atti Acc. Linc.*, ser. 3, XVIII, 1884.
99. Il Cretaceo superiore e il gruppo di Priabona nell'Apennino settentrionale e in particolare nel Bolognese, loro rapporti col *grès de Celles* in parte e con gli strati e *Clavulina Szabói*. *Mem. Acc. Sc. Ist. Bol.*, ser. 4, V, 1884.
-
100. Capellini u. Pagenstecher. Mikroskopische Untersuchungen über den innern Bau einiger fossilen Schwämme. *Zeitschr. wiss. Zool.*, X, 1860, pp. 363-371, t. xxx.
101. Capellini et Heer. Les Phyllites crétacées du Nebraska. *Mém. Soc. Helv. Sc. Nat.*, 1866, avec 4 pls.
-
102. Sui testacei marini delle coste del Piemonte, per J. G. Jeffreys. Traduzione con note e catalogo speciale per il golfo della Spezia, del prof. Capellini. Genova, 1860. 8°, pp. 1-88, t. i.

- 103. Una prima lezione di Storia Naturale della signora L. Agassiz. Traduzione con note del prof. Capellini. Bologna, 1865.
- 104. Commission internationale pour l'unification de la nomenclature géologique. Rapport de M. M. Neumayr, traduit par M. J. Capellini, aidé par M. L. Simoni. Bologne, 1883. 8°, pp. 1-19.
- 105. Projet pour la publication d'un Nomenclator palaeontologicus, par M. M. Neumayr, traduit par M. J. Capellini. Bologne, 1883. 8°, pp. 1-10.

-
- 106. Congrès international d'Antropologie et d'Archéologie préhistoriques. Compte-rendu de la cinquième session à Bologne 1871. Bologne, 1873. 8°, pp. i-xxxi, 1-543. Avec planches et figures intercalées.
 - 107. Congrès géologique international. Compte-rendu de la 2.^{me} session, Bologne 1881. Bologne, 1882. 8°, pp. i-xv, 1-663. Avec planches et figures intercalées.



1577

Autore	Capellini, Giovanni
Titolo	Sul felsinoterio : sirenoide halicoleforme dei depositi littorali pliocenici dell'antico bacino del Mediterraneo e del Mar Nero
Luogo	Bologna
Editore	Tipi Gamberini e Parmeggiani
Data edizione	1872
Descrizione fisica	49 p.; 8 c. di tav; 30 cm
Note	Memoria letta nella Sessione del 15 Febbraio 1872. Estratto da "Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna", serie 3. Tomo 1.
Lingua	Italiano

Parole chiave	Felsinoterio – Bacino del Mediterraneo Felsinoterio – Mar Nero
---------------	---



SUL
FELSINOTERIO

SIRENOIDE HALICOREFORME DEI DEPOSITI LITTORALI Pliocenici

DELL' ANTICO BACINO DEL MEDITERRANEO E DEL MAR NERO

MEMORIA

DEL

PROF. COMM. GIOVANNI CAPELLINI

DIRETTORE DEL MUSEO DI GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA
DELLA R. UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CON OTTO TAVOLE

BOLOGNA
Tipi Gamberini e Parmeggiani
1872.

*Estratta dalla Serie III. Tomo I. delle Memorie dell' Accademia delle Scienze
dell' Istituto di Bologna, e letta nella Sessione del 15 febbrajo 1872.*

Considerazioni sulla scoperta dei resti di Felsinoterio a Riosto, nella provincia di Bologna, e sul terreno nel quale si trovano.

Dopo le prime scoperte di ossa fossili nelle argille plioceniche di S. Lorenzo in collina nel 1862, parecchi animati dal desiderio di contribuire al progresso della geologia e paleontologia cominciarono a raccogliere nella provincia bolognese tutto quanto credettero potesse essere interessante per la scienza.

È facile di immaginare che non tutti i numerosi oggetti, i quali da allora in poi mi vennero frequentemente presentati, meritavano di passare nelle collezioni del museo; cionondimeno tenendo a calcolo la buona intenzione dei raccoglitori, non solo fui sempre prodigo di incoraggiamenti ma all'uopo aggiunsi opportuni consigli per additare ai volenterosi la via migliore per riescire nel loro intento.

Quali frutti abbia potuto ricavare da questa specie di apostolato, in cui spesso fui coadiuvato dal mio buon amico Dott. L. Foresti, è noto ormai a tutti coloro che visitarono le collezioni del museo geologico, ed anche oggi mi si offre l'opportunità di fare apprezzare come sovente l'opera indiretta di modesti e zelanti esploratori possa riescire utile alla scienza.

Il Sig. Gioacchino Monti di Bologna pregato dal Dott. Foresti e da me perchè si occupasse di cercar fossili a Riosto ove la sua famiglia possiede una magnifica villa, sperando di poter appagare quel

mio desiderio, già più volte mi aveva portato meschini resti di conchiglie e qualche pietra che avevo dovuto dichiarare di nessun valore. Ripetutamente deluso ma non per questo mai sconsigliato, il Sig. Monti continuava a raccogliere tutto quanto eccitava la sua curiosità, e finalmente nel Luglio 1863 poco dopo la mia partenza per l'America portava al Dott. Foresti un frammento di osso che non azzardava di dire interessante, benchè sospettasse non dovesse essere del tutto spregevole. Il fortunato raccoglitore narrava che parecchi frammenti, simili a quello che presentava, trovavansi ancora in posto, ed accennava che altri non pochi già da molto tempo erano stati scavati e dispersi dai contadini.

Il Dott. Foresti appena ebbe esaminato quel frammento di osso entrò in sospetto di poter trovare avanzi caratteristici dell'animale al quale spettava e, senza indugiare, partì per Riosto accompagnato dal Sig. Monti. Giunto a piccola distanza dalla villa Monti il Dott. Foresti poté verificare che si trovavano ancora in posto frammenti di coste ed altre ossa messe allo scoperto per un taglio fatto di recente in una molassa giallastra per allargare un viottolo che attraversava una vigna; e poichè sarebbe stato impossibile di estrarre agevolmente quelle ossa, fatti staccare alcuni massi della roccia nella quale stavano incastonate le ossa li fece trasportare a Bologna. In uno di quei massi fu trovato l'intero teschio e gli altri pure contenevano qualche resto interessante; ed ho motivo di credere che se questa scoperta fosse stata fatta alcuni anni prima si sarebbe trovato l'intero scheletro. I massi essendo stati trasportati sopra un baroccio, non abbastanza fasciati con paglia ed assicurati contro le scosse, disgrazia volle che uno di essi e per l'appunto il più interessante si spezzasse per via; sicchè inavvertentemente andarono perduti quei frammenti delle zanne e delle ossa intermascellari che mancano a rendere perfetto il cranio.

Appena ritornato dall'America seppi dal Dott. Foresti che a Riosto aveva scavato i resti di un animale che sospettava avesse rapporti con il genere *Halitherium*, e tanta fu la mia meraviglia che quantunque conoscessi essere già stati trovati in Francia ed in Italia avanzi di sirenoidi in un terreno analogo a quello di Riosto, pure non

ne fui persuaso prima di aver veduto il bellissimo teschio e gli altri avanzi che gentilmente mi furono donati.

Le ossa dei sirenoidi essendo compatte e quindi fragilissime, non fu cosa agevole spogliare quei resti dalla roccia che fortemente vi aderiva e li imprigionava; per parecchi mesi il Dott. Foresti esercitò tutta la sua pazienza in quel lavoro, e a me riservai soltanto quelle operazioni che mentre dovevano servire a completare l'opera traevano seco molta responsabilità. Infatti dopo che il cranio fu spogliato dalla roccia non mi tenni contento e velli rendere indipendenti le Mandibole che si trovavano cementate col cranio in guisa da non poterne esaminare i denti, ed azzardai estrarre uno degli apparati auditivi per istituirne confronti con quelli di altri sirenoidi. Scoperta la scapola sinistra in uno dei massi che contenevano ossa diverse, dopo averne messa a nudo la faccia inferiore pensai di liberarla affatto dalla roccia per vederne anche la faccia opposta e, sebbene prevedessi serie difficoltà, tentai e vi riescii.

Dopo ciò è facile immaginare quante cure sieno state necessarie per avere pulite e restaurate, non solo le ossa già citate, ma eziandio l'atlante, l'asse e gli altri avanzi che complessivamente formano oggetto di ammirazione per tutti i paleontologi che visitano il museo di Bologna; confesso che più di una volta ebbi a temere di dovermi pentire d'essere stato troppo ardito e più fiate sul volto del mio Aiuto scorsi una ragionevole preoccupazione. Ho voluto premettere tutte queste notizie perchè vedendo i resti del nostro sirenoide, o contemplandone i bei disegni del Nannini, non è facile di supporre che si trovassero sepolti in una roccia abbastanza dura e che per la loro restaurazione sieno stati necessarii molti mesi di paziente e giudizioso lavoro (1).

(1) Anche l'Inserviente del museo di geologia, Sig. Antonio Naldi, merita di essere ricordato per la diligenza con la quale pazientemente mi aiutò a ricomporre e restaurare i più minuti frammenti.

Mentre attendevo alla restaurazione delle ossa fossili del sirenoide di Riosto pensai di visitare il luogo ove erano state scavate, e la mattina del 23 Maggio 1864, accompagnato dal Dott. Foresti e dai Signori Gioacchino e Felice fratelli Monti, mi recai alla loro villa. Giunto a 250 m. dal casino, un poco a SE della casa dell'agente Sig. Angelo Scandellari, mi fu indicato il luogo preciso ove erano state scavate le ossa, circa 20 m. inferiormente al piano del casino e a 285 m. di elevazione sul mare come mi risultò da una livellazione barometrica fatta in quello stesso giorno. Seppi allora dal Sig. Scandellari che i primi frammenti di ossa erano stati disotterrati nel 1844 mentre si tracciava un sentiero attraverso la vigna, e verificai che la roccia, costituita da sabbie marnose, cementate per modo da formare una specie di molassa, alternava inferiormente con strati più decisamente marnosi e riposava sopra marne indubitatamente mioceniche. Osservai altresì che nella roccia sabbiosa vi erano noccioli costituiti da sabbie con abbondanza di cemento e che questi venivano risparmiati dalla denudazione; e nelle vicine balze vidi parecchi di questi noccioli, talvolta in forma di amigdale e lastre, con una straordinaria quantità di gusci di *corbula* e *modiola* dai quali forse in gran parte era derivato il cemento calcareo di quelle concrezioni amigdalari.

In complesso i caratteri litologici e le condizioni stratigrafiche non mi lasciarono il benchè menomo dubbio che le sabbie di Riosto facessero parte della zona molto potente e assai estesa che rappresenta il litorale dell'antico mare pliocenico lungo l'Apennino.

Questa formazione litorale è molto sviluppata nel versante dell'Adriatico; e nel Bolognese, come in molte altre regioni, si trova fiancheggiata dai depositi miocenici e cretacei i quali costituivano un labirinto di isole quando si depositavano gli elementi sabbiosi e marnosi dai quali principalmente risulta questa antica parte del terreno pliocenico. Nella carta geologica dei dintorni di Bologna si vede che alla formazione di Riosto appartengono altresì le sabbie marnose di Pieve del Pino e di Ancognano, quelle dei dintorni del Sasso, delle Lagune e di Mongardino, come pure i depositi pliocenici di Rasiglio,

Montepolo e Monte Biancano, luoghi tutti ove si trovano profonde lacerazioni le quali permettono di renderci conto degli elementi litologici e delle alternanze stratigrafiche.

Questo terreno si continua nell' Imolese e nel Forlivese e non di rado i fossili vegetali ed animali che ne derivano furono confusi con quelli del pliocene superiore e più ancora con quelli del miocene. Il paese di Sogliano poggia sopra sabbie marnose conglutinate, identiche a quelle di Riosto e Mongardino, ed alcuni massi i quali occupavano il piazzale del paese furono distrutti or sono pochi anni e fornirono una quantità di molluschi e buon numero di filliti delle quali poterono arricchirsi anche le collezioni del museo geologico bolognese.

Verso settentrione questa stessa formazione attraversa il Modenese, il Parmense ed il Piacentino; e i resti del sirenoide trovato a Montiglio ci provano che si estende pure in Piemonte.

Nel versante mediterraneo poi, questo piano geologico è stupendamente rappresentato dalle sabbie del Senese, le quali s'accordano col deposito litorale pliocenico di Riosto, litologicamente non solo ma eziandio per i fossili e per i rapporti stratigrafici col cretaceo ed il miocene.

In Francia troviamo l'esatto corrispondente nelle sabbie marine di Montpellier, nelle quali si incontrano molti avanzi di sirenoidi da riferire allo stesso genere di quelli scoperti in Italia e inoltre parecchi mammiferi terrestri, fra i quali il *Rhinoceros megarhinus*, specie trovata pure nel Bolognese, nell' Imolese, nel Modenese, nel Piacentino e nel Senese.

Accennato di volo le regioni principali ove si incontrano ben caratterizzate le sabbie marnose conglutinate con avanzi di sirenoidi, gioverà aggiungere alcune parole per precisarne l'orizzonte stratigrafico.

I geologi avendo sovente attribuito alla litologia una importanza maggiore di quella che realmente deve avere, ne vennero errori che si sarebbero evitati se si fosse apprezzata maggiormente la stratigrafia. È noto che, sotto le indicazioni di sabbie gialle e argille turchine andarono confusi quasi per intero i terreni pliocenico e miocenico delle colline

subapennine; in seguito sebbene fossero state meglio distinte le due formazioni si continuò ad ammettere che il terreno pliocenico subapennino essendo costituito da sabbie gialle associate a conglomerati e da argille turchine più o meno marnose, queste s'avessero a ritenere sempre come cronologicamente più antiche di quelle.

Le sabbie gialle essendo considerate come sinonimo di pliocene superiore, e le argille turchine essendo riguardate come l'equivalente del pliocene inferiore, ne seguì spesso che la paleontologia non trovandosi in accordo con la litologia, quando si trascurò la stratigrafia non si potè trovare nelle diverse faune locali quella somma di elementi che dovevano servire a stabilirne gli intimi rapporti.

La natura di questo scritto non mi permette di sviluppare come vorrei questo argomento importantissimo; mi basterà, quindi, di accennare che, secondo il mio modo di considerare la cronologia geologica. l'origine e la formazione dei diversi depositi di uno stesso terreno in rapporto fra loro e coi terreni preesistenti, ne segue: le sabbie marnose cementate sopra ricordate doversi considerare come pliocene antico o parte inferiore nel terreno pliocenico. Queste sabbie, infatti, essendosi depositate in parte alla fine del periodo miocenico e in parte contemporaneamente alle più antiche argille turchine plioceniche, i lembi di esse più prossimi alla riva, per ragioni che accennerò fra poco riposano d'ordinario sul cretaceo o sull'eocene; e mentre la parte mediana della gran zona s'adagia sulle rocce mioceniche, il lembo primo che si costituiva come il più lontano dalla riva si trova stratigraficamente parallelo alle marni mioceniche superiori, per cui una parte di queste sabbie sono antiche quanto le più recenti marni mioceniche e la maggior parte di esse sono contemporanee delle argille plioceniche inferiori, come viene confermato anche dalla paleontologia.

La potenza enorme raggiunta da questo deposito litorale, e l'aver parte dell'estremo lembo più recente adagiato sulle rocce cretacee, rivela che dopo il movimento di sollevamento, per il quale alla fine del periodo miocenico lungo le isole costituite dalle rocce eoceniche, cretacee e giurassiche dell'apennino, si formarono parecchie isole minori

ed ebbero origine gli arcipelaghi frequentati dai sirenoidi, vi fu un lento movimento inverso di abbassamento, sicchè le acque del mare terziario tornarono ad allargare i loro confini.

Questi movimenti non furono eguali dovunque, ma in alcuni luoghi troviamo che vi furono movimenti alternativi di abbassamento e di sollevamento i quali combinati con altre condizioni locali diedero luogo alle alternanze di depositi marini e di acqua dolce, come se ne ha splendido esempio alla Porta ovile della città di Siena in vicinanza della stazione della strada ferrata ove furono studiate ripetutamente da Pareto, da me e in seguito anche da Mortillet (1).

Ho creduto necessario di cominciare con queste considerazioni per precisare l'orizzonte geologico nel quale si trovano i Felsinoterii, e per provare che non tutte le sabbie gialle plioceniche spettano al piano superiore di questa formazione la quale nei due versanti dell'apennino offre identiche forme litologiche e gli stessi mammiferi fossili caratteristici.

Per verificare poi se la paleontologia confermava le precedenti considerazioni stratigrafiche, pensai di esaminare ciò che si poteva ricavare dallo studio dei molluschi fossili delle due zone di sabbie gialle, già da me distinte cronologicamente nella carta geologica del Bolognese, e trovai infatti: che una metà, circa, delle conchiglie fossili delle sabbie gialle delle due zone e precisamente 124 sopra 227 spettano a specie ancora viventi.

Il numero delle specie viventi è assai maggiore nella prima zona superiore che nella seconda o inferiore, e la proporzione è come 100:71; inoltre è da notare che fra quelle specie ve ne hanno di esclusive all'una o all'altra zona, almeno per quanto risulta dalle ricerche finora fatte in proposito. Altre importanti considerazioni mi resterebbero da fare sulla fauna e flora pliocenica italiana, sulla climatologia e sulle comunicazioni fra l'atlantico ed il bacino del mediterraneo durante il periodo pliocenico, ciò che varrebbe a far meglio apprezzare come vi-

(1) CAMPANI Prof. G. Sulla costituzione geologica e sulla Ricchezza mineraria della provincia di Siena. Siena 1862.

vessero intorno alle isole apenniniche animali i cui discendenti oggi si trovano nell'Oceano indiano; ma di ciò mi riservo a trattare in altra circostanza quando mi occorrerà di illustrare altri avanzi di mammiferi fossili, contemporanei dei Felsinoterii, scoperti nella formazione litorale della quale ho fatto parola.

Cenni intorno all'ordine dei Sirenoidi e caratteri del genere FELSINOTHERIUM.

ORDINE DEI SIRENOIDI

L'ordine dei Sirenoidi si compone di mammiferi marini i quali da taluni autori furono riuniti ai cetacei, da altri vennero ravvicinati agli elefanti e finalmente furono raggruppati in un ordine speciale che nelle classificazioni vien posto fra quello delle foche e l'altro dei veri cetacei.

Per quanto si sa dalla paleontologia, i sirenoidi comparvero verso la fine dell'aurora dell'epoca terziaria e, lasciando traccia di loro esistenza nelle successive formazioni geologiche, arrivarono fino all'epoca attuale.

I sirenoidi che appartengono alla fauna attuale, dai zoologi sono distinti in tre generi: Lamantino, Dugongo, Ritina. I Lamantini vivono nelle regioni intertropicali dell'Atlantico e dell'Oceano pacifico, il Dugongo si trova alle Indie, nel Mar rosso e in qualche parte dell'Oceania; della Ritina si raccolgono avanzi di scheletri fra il 55° e 60° di lat. N, specialmente a Kantchaka, ma non essendone stati trovati individui viventi posteriormente al 1768 si crede che questo genere si sia spento.

I resti dei sirenoidi fossili raccolti in Francia, in Germania, in Italia e sulle rive del basso Danubio furono illustrati da Cuvier, de Christol, Marcel de Serres, Kaup, H. de Meyer, Bruno, de Blainville,

Gervais, Krauss, e vennero riferiti ai generi *Lamantinus*, *Ippopotamus*, *Phoca*, *Trichechus*, *Dugong* o *Halicore*, *Halianassa*, *Metaritherium*, *Halitherium*, *Pygmeodon*, *Cheirotherium*, *Manatus*; finalmente Gervais avendo raggruppato nel genere *Halitherium* tutti i sirenoidi dei terreni terziarii, i tipi di due generi distinti, intraveduti anche da Marcel de Serres, de Christol e Federico Cuvier, furono compresi in un piccolo numero di specie (1).

Dopo la pubblicazione dei lavori di Gervais, il Prof. Lartet ebbe occasione di studiare alcuni denti ed ossa fossili trovati nel terreno terziario della Garonna e pensò di dover creare per essi un nuovo genere di sirenoidi pel quale propose il nome di *Rytiodus* (2). Questo animale ha maggior rapporto col Dugongo che col Lamantino e la Ritina, ma anche da esso doveva differire notevolmente per quanto possiamo argomentare dalla forma delle zanne.

Trovandomi possessore di resti importantissimi di un sirenoide halicoreforme, fino dal 1864 tornai a visitare i principali musei della Germania e le collezioni di Parigi e Londra per esaminare di bel nuovo i resti dei sirenoidi trovati nelle sabbie di Montpellier e quelli provenienti dai dintorni di Magonza, e così potei persuadermi che i sirenoidi trovati a Montpellier in Francia e a Montiglio nelle colline del Monferrato in Piemonte (*Halitherium Serresii*, Gerv.) non si dovevano confondere in uno stesso genere con quelli provenienti da Flonheim, Ufhofen ed altre località renane (*Halitherium Schinzi*), e con gli Haliterii del bacino della Senna (*H. Guetardi*).

Tenendo conto non solo delle minute particolarità scheletriche di questi animali, ma considerando altresì il tipo caratteristico che si rivela anche per un primo e superficiale esame, mi parve che senza

(1) GERVAIS P. *Halitherium Serresii* Ann. Sc. nat. Série 3. T. V.

» Zoologie et paléontologie françaises. 2. édition. Paris 1859.

(2) LARTET E. Note sur deux nouveaux Siréniens fossiles des terrains tertiaires du bassin de la Garonne. Bull. de la Soc. géol. de France. 2. Série T. XXIII. Paris 1866.

cambiare il posto giudiziosamente assegnato ai sirenoidi fossili sopra ricordati, ritenendoli cioè come tipi intermedi fra il Lamantino e il Dugongo o *Halicore*, vi fosse modo di avere per essi due generi i quali collegandosi intimamente fra loro formassero un graduato passaggio da una parte al genere Lamantino e dall'altra al genere Dugongo.

Con queste vedute, e per non riabilitare vecchi nomi ormai altrimenti impiegati, ritenendo il genere *Halitherium* per i sirenoidi del tipo dell'*H. Schinzi* che chiamerò lamantinoforme, fino dal 1865 alla riunione della Società elvetica di Scienze naturali a Ginevra e poscia alla riunione dei Naturalisti italiani alla Spezia (1) proponevo il nome di *Felsinotherium* per il sirenoide scoperto a Riosto, intendendo che in questo nuovo genere di sirenoidi halicoreiformi si dovessero comprendere quelli trovati a Montiglio, a Montpellier e altrove, quelli cioè che da Gervais furono indicati col nome di *Halitherium Serresii*. Questo concetto, che dal 1865 in poi comunicai a tutti i paleontologi che ebbero l'opportunità di ammirare o coi quali ebbi occasione di parlare dei resti di sirenoidi da me posseduti, mi pareva trovasse appoggio in una circostanza degna di essere presa in considerazione.

I sirenoidi lamantinoformi si trovano nel terreno miocenico ed in bacini nei quali possiamo facilmente renderci conto come l'Atlantico cambiando gradatamente i suoi confini e i rapporti con mari interni, da quell'epoca geologica venendo all'attualità i discendenti degli Haliterii che lasciarono i loro scheletri principalmente nei depositi mioceni del bacino di Magonza e di quello di Parigi poterono lentamente modificarsi ed essere rappresentati nell'attualità dai Lamantini. Questi sirenoidi oggi non oltrepassano il 20° di lat. nord, ma le antiche comunicazioni fra l'Oceano atlantico, la gran vallata del Reno e le vallate di altri grandi corsi d'acqua che solcano la Francia ed il Belgio renderebbero conto della distribuzione dei resti dei sirenoidi fossili lamantinoformi.

(1) Atti della Società italiana di Scienze naturali. Vol. VIII. pag. 281. Milano 1866.

Per le stesse ragioni i sirenoidi halicoreformi che si incontrano nel terreno pliocenico possono benissimo ritenersi come gli antenati del Dugongo il quale sarebbe rimasto nell' Oceano indiano e nel Mar rosso dopo che si costituì l' istmo di Suez a intercettare le comunicazioni fra quei mari ed il Mediterraneo la cui fauna perdè moltissimo del carattere tropicale che aveva durante il periodo pliocenico.

A questo proposito credo bene di aggiungere essere io d' avviso che, per il taglio artificiale dell' istmo di Suez la fauna litorale mediterranea e rispettivamente quella del Mar rosso e dell' Oceano indiano sono destinate a subire notevoli modificazioni. Per il Mediterraneo si avrà di nuovo una fauna la quale ricorderà quella del periodo pliocenico, e forse presto o tardi un qualche Dugongo visiterà le rive del Mediterraneo o del Mar nero, o risalirà il corso del Danubio o del Po salutando quelle terre, state un tempo sotto il dominio del mare, ove dormono le ossa degli antichi suoi progenitori.

APPENDICE

Il 7 corr. ricevetti dal Prof. Van Beneden una nota intorno ad un nuovo sirenoide fossile scoperto a Elsloo presso Maestricht nel Belgio. Questo sirenoide, secondo le osservazioni del distinto professore di Louvain, costituisce il tipo di un nuovo genere, *Crassitherium*, che ha stretta parentela col genere *Rhytina*.

Questa scoperta viene ad avvalorare le precedenti mie considerazioni perchè così ai tre generi dei sirenoidi della fauna attuale corrisponderebbero altri tre generi fossili dei terreni terziarii e i loro avanzi si troverebbero in luoghi nei quali si spiegherebbero facilmente i rapporti fra i fossili e quelli dell' attualità. Il Van Beneden dopo aver riferito con quanta difficoltà riesci a riconoscere che la porzione di cranio fossile scoperto a Elsloo apparteneva ad un sirenoide più vicino alla Ritina che al Dugongo ed al Lamantino, dice che: tenendo conto della latitudine nella quale viveva la Ritina e del luogo in cui si trovarono gli avanzi di *Crassitherium robustum* si spiegano i rapporti

fra i due animali (1). Dopo ciò aggiunge che bisognerebbe studiare i sirenoidi fossili delle valli del Reno e del Danubio, del bacino del Mediterraneo e del Mar nero per vedere se si trovano fra essi dei tipi aventi rapporto coi tre generi viventi.

E tale fu infatti il mio punto di partenza quando nel 1865 annunziai il nuovo genere *Felsinotherium*, e duolmi che il mio amico non si sia ricordato di quanto gli ripetei nel 1868 a Louvain allorchè lo pregavo di farmi modellare l'apparato auditivo del Dugongo per farne confronto con quello del Felsinoterio. Sono lieto però di avere comunicato queste mie idee già da molto tempo anche a molti altri paleontologi, fra i quali Owen, Pictet, Vogt, Gervais, Fraas, Krauss, Steenstrup e che la nota citata non mi sia giunta nè troppo presto nè troppo tardi, cioè quando tutto il mio lavoro era finito e che da essa avevo la conferma di non essermi male apposto.

Gen. FELSINOTHERIUM, Capellini 1865.

Syn. *Ippopotamus minor*, de Christol 1832.

Halicore medius, Marcel de Serres 1834.

Cheirotherium sub-apenninum, Bruno 1838. (5)

Metaxytherium Cuvierii, de Christol 1841.

Halitherium Christolii, Fitzinger, Kaup?

H. Serresii, P. Gervais 1845.

(1) VAN BENEDEN P. I. Un Sirénien nouveau du terrain rupélien. Bulletin de l'Accad. R. de Belgique, 2. Série T. XXXII. N. 9, 10. 1871.

(2) I resti del sirenoide fossile illustrato da Bruno nel 1838 erano stati scoperti a Montiglio fino dal 1828; il Dott. Bruno indicò benissimo il posto che quell'animale doveva occupare nella scala zoologica, ma seguendo il Cuvier lo riportò ai cetacei erbivori e propose il nome di *Cheirotherium sub-apenninum*, per ricordare il genere *Manatus* ed il terreno sub-apennino di Brocchi in cui quelli avanzi erano stati scavati. Alcuni autori erroneamente scrissero *Cheirotherium Brocchii*. Vedi *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino*. Serie seconda. Tomo I. pag. 143. Torino 1830.

Il nome generico *Felsinotherium* proposto per i sirenoidi fossili del tipo che ho detto halicoreforme, è destinato a ricordare che i resti più completi, finora conosciuti, di questi animali furono raccolti nei dintorni di Bologna, l'antica Felsina.

Il cranio del Felsinoterio è molto allungato, la porzione sinfisiaria delle ossa intermascellari in forma di rostro ricorda il vivente Dugongo o *Halicore* piuttosto che i sirenoidi del bacino del Reno dei quali si può considerare come tipo l'*Halitherium Schinzi*. La fossa nasale è ovato ellittica allungata; l'arcata zigomatica ha pure la forma di quella del Dugongo e l'apparato auditivo partecipa dei caratteri di quello del Dugongo e del vero genere *Halitherium*. I denti molari hanno tubercoli e colline come quelli dei mastodonti e degli ippopotami e sono similissimi ai molari dell'*Halitherium* e del Lamantino (*Manatus*), si sviluppano progredendo dalla parte posteriore verso l'anteriore e si logorano dall'innanzi all'indietro, per cui i molari anteriori talvolta sono ridotti alle sole radici mentre i posteriori sono tuttavia intatti.

I molari superiori hanno tre radici e negli individui giunti a completo sviluppo ve ne hanno cinque per ogni mascella; mancano i canini. Gli incisivi superiori sono rappresentati da due zanne robuste sporgenti soltanto pochi centimetri ma profondamente impiantate nella cavità alveolare. Il piano superiore della porzione sinfisiaria delle mandibole forma un'ampia superficie ovale sprovvista di denti nei vecchi esemplari; però gli alveoli riscontrati anche in alcuni resti di sirenoidi riferibili a questo genere fanno supporre che nei giovani vi fossero parecchi incisivi inferiori ricoperti da placca cornea come nel Dugongo e nella Ritina.

I molari inferiori sono in numero eguale ai superiori, variabile secondo l'età, e forniti di due sole radici.

La formula dentaria del *Felsinotherium* sarebbe, quindi:

$$\text{Incisivi } \frac{1}{5-4-0} \quad \text{Canini } \frac{0}{0} \quad \text{Molari } \frac{5-4-3-2}{5-4-3-2}$$

Questa formula dentaria s'accorda con quella del Dugongo, mentre la formula dentaria del vero genere *Halitherium* rivela nuove analogie

fra questo genere ed il *Manatus*; infatti nei cranii di sirenoidi del bacino del Reno, giunti a completo sviluppo, si trovano in funzione sette molari per ogni mascella, ed egual numero di molari funzionanti trovansi ordinariamente nel Lamantino del Senegal ed in quello di Caienna ai quali però i naturalisti ne assegnano un numero anche maggiore 9-10-12. Eguale considerazione si può fare per gli incisivi superiori che sono permanenti nel Felsinoterio e nel Dugongo, caduchi invece nell' Haliterio e nel Lamantino.

Le ossa del Felsinoterio in generale, ma più ancora le costole sono eburnee e senza cavità spongiosa; questo carattere che si incontra più o meno nella ossa di tutti i sirenoidi rende le costole molto pesanti, fragili, e da poterle riconoscere anche ridotte a piccoli frammenti.

FELSINOTHERIUM FORESTII, Cap.

Syn. *Halitherium Serresii*? (pro parte) Gervais.

Fino dal 1865 ritenendo che il sirenoide trovato a Riosto, per alcuni caratteri meritasse di essere distinto da quelli provenienti dalle sabbie plioceniche dei dintorni di Montpellier, pensai di nominarlo *Felsinotherium Forestii* in omaggio allo scopritore da cui quelli avanzi mi erano stati gentilmente donati.

Nella Tav. I. è delineato il teschio del *Felsinotherium Forestii* visto di profilo e ridotto a metà del vero, e nelle Tav. II. e III. si ha il cranio veduto superiormente e inferiormente; tutte e tre le figure ricordano un Dugongo dolicocefalo piuttosto che un Haliterio, conviene però eccettuare la forma dei denti i quali somigliano a quelli dell'Haliterio e del Lamantino, e differiscono completamente da quelli del Dugongo.

La lunghezza di questo cranio calcolata come una linea retta che da una faccetta articolare dei condili occipitali arrivi alla estremità anteriore delle ossa intermascellari è m. 0,540. Il maggior diametro trasversale fra i margini esterni delle due apofisi zigomatiche dei tem-

porali è m. 0,250; e la larghezza fra i due angoli esterni costituiti dalle apofisi orbitali dei frontali corrisponde a m. 0,230. L'altezza calcolata dall'estremità inferiore delle apofisi pterigoidee dello sfenoide fino al piano superiore del cranio, considerata sopra una linea verticale sarebbe m. 0,190. L'altezza del teschio misurata sopra una verticale calata dal piano superiore del cranio alla base della mandibola in corrispondenza dell'angolo posteriore risulta eguale a m. 0,330.

Queste cifre ridotte a rapporti centesimali per potere più agevolmente istituire confronti fra crani diversi ci danno le seguenti misure proporzionali relative. Raggiungiamo a 1000 la lunghezza del cranio valutata come sopra, si avrebbero le seguenti proporzioni per i due diametri trasversi misurati:

Maggior diametro trasversale	$\frac{463}{1000}$
Larghezza fra gli angoli esterni delle apofisi orbitali	$\frac{426}{1000}$

Gli stessi rapporti applicati alla misura di un cranio di *Halitherium Schinzii* adulto, quello p. e. descritto da Krauss, lungo 0,320 ci danno le seguenti proporzioni:

Per il maggior diametro calcolato come sopra $\frac{600}{1000}$, e per la larghezza fra gli angoli esterni delle apofisi orbitali $\frac{431}{1000}$; d'onde si può subito ricavare quanto il cranio del citato *Halitherium* sia proporzionalmente più largo di quello del *Felsinotherium Forestii*.

Queste differenze marcatissime nei tipi dei due generi citati, si possono apprezzare anche in esemplari riferibili ad uno stesso genere e in esse si può avere un primo punto di partenza per distinguere le diverse specie.

La vertebra occipitale, propriamente detta, anche negli individui adulti come questo di Riosto si stacca facilmente dall'occipitale superiore o porzione squamosa; ed anzi nel nostro esemplare, non solo si trova disgiunta ma per una leggera distorsione sofferta per pressione è alquanto spostata. Tav. V. fig. 1.

I condili occipitali con superficie articolare ovato-allungata e me-

diocrementemente convessa, divergono alquanto fra loro superiormente, il loro diametro maggiore è m. 0,085 ed il diametro minore m. 0,037. Il foro occipitale è amplissimo, cordiforme con l'estremità appuntata rivolta in alto, ma per difetto di conservazione nel nostro esemplare non se ne possono ritrarre tutti i particolari; il suo maggior diametro trasversale è m. 0,062.

Occipitale
superiore

L'occipitale superiore, o porzione squamosa dell'osso occipitale, è costituito da una placca robusta di forma quadrato elittica il cui diametro trasversale si può calcolare eguale a m. 0,105 e l'altezza m. 0,070. Quest'osso è saldato perfettamente col margine posteriore del parietale sul quale inclina un poco, formando un angolo di 127 gradi.

Nel *Felsinotherium Forestii* questa placca non presenta protuberanze ossee così ben pronunziate come quelle che si osservano nei sirenoidi di Montpellier e in quelli del bacino del Reno; e l'angolo formato dalla sutura occipito-parietale in questi ultimi, in media è di soli 113° — 114°.

La porzione basilare presenta una forte strozzatura verso la metà della sua lunghezza e termina con una tuberosità che dovrebbe essere anchilosata con lo sfenoide, ma che nel nostro esemplare essendo staccata mostra che aveva con esso soli rapporti di contatto come ho verificato anche in altri sirenoidi e specialmente nel genere *Haliterio*.

Confrontando il basilare del *Felsinoterio* con quello dell'*Haliterio* si trova che in questo essendo relativamente più corto offre una forma meno svelta e assai più dilatata alla base, per cui la strozzatura è anche più marcata.

Da questo fatto ne derivano altre caratteristiche le quali si notano nella relativa posizione delle ossa dell'udito e specialmente della cassa del timpano, vedi Tav. III. fig. 1; ma di esse non è possibile di renderci conto abbastanza esatto, perchè nell'esemplare di Riosto quest'osso è stato un poco spostato a destra in causa di una leggera compressione subita dalla parte media e posteriore del cranio.

Parietale

Il parietale è unico e anchilosato perfettamente con l'occipitale superiore, Tav. II. fig. 1.

La lunghezza del parietale calcolata esternamente, cioè dalla sua unione con l'occipitale fino alla sutura dentata coi frontali, è m. 0,100 per il Felsinoterio di Riosto e un poco meno per frammenti di crani dei dintorni di Montpellier, ossia m. 0,095.

La lunghezza complessiva del parietale e dei frontali fino al margine posteriore delle ossa nasali è pel primo m. 0,180 e pei secondi in media m. 0,140. Ora tenendo conto di queste misure e confrontando anche la larghezza relativa del parietale nell'esemplare bolognese ed in quelli di Francia, si ha che pel primo la larghezza maggiore è eguale a m. 0,100 e la minore eguale a m. 0,072; mentre pei secondi si ha per la larghezza maggiore m. 0,070 e per la minore m. 0,055, d'onde si ricava subito che nell'esemplare bolognese il parietale è più corto e meno largo che in quelli di Montpellier, e per questo carattere il *Felsinotherium Forestii* si accosta più al Lamantino che al Dugongo.

L'unione del parietale coi due frontali si fa per sutura curvilinea e dentata; questo carattere nel nostro esemplare non è ben appariscente a motivo dell'età dell'animale e della fossilizzazione.

I temporali offrono i più stretti rapporti con quelli del Dugongo ^{Temporale} e dell'Haliterio. Nei resti di sirenoidi fossili trovati nei dintorni di Montpellier queste ossa in gran parte mancano e per conseguenza non posso istituirne confronti. Dal margine superiore del parietale fino all'estremità inferiore della porzione mastoidea quest'osso si può calcolare alto m. 0,147.

La porzione squamosa del temporale costituisce la maggior parte dei lati del cranio e, come nel Dugongo, nel Lamantino e nell'Haliterio, presenta una disgiunzione fra l'occipitale ed il parietale attraverso la quale si vede la rocca o porzione petrosa del temporale. Le creste temporali molto rilevate nei Felsinoterii di Montpellier sono pochissimo distinte nel *F. Forestii*. Se poi si considera l'andamento delle creste temporali del Felsinoterio e di quelle dell'Haliterio si trova che il quasi paralellismo delle prime dalla regione occipitale fin verso la branca orbitale dei frontali ricorda il Lamantino del Senegal, mentre quelle dell'Haliterio che si restringono rapidamente per dila-

tarsi poi considerevolmente, si accordano meglio con quanto si osserva nel Dugongo. Ma qui si hanno pure da fare altre considerazioni le quali mostrano come i due generi fossili partecipino promiscuamente dei caratteri dei due generi viventi. La branca orbitale frontale del Felsinoterio è relativamente gracile come nel Dugongo, ma in conseguenza di quanto ho sopra accennato è meno divergente come si nota nel Lamantino; quella dell' Haliterio, invece, è robusta come nel Lamantino ma più divergente come nel Dugongo.

Apofisi
zigomatica

L'apofisi zigomatica del temporale è somigliantissima a quella del Dugongo; la destra è lunga m. 0,163 ed alta m. 0,072, e la sinistra lunga m. 0,180 ed alta m. 0,067; differenze analoghe per queste ossa sono state verificate anche nei crani di *Halitherium* descritti da Krauss.

Quest'osso diverso affatto, per la forma, da quello del Lamantino partecipa dei caratteri proprii del Dugongo e dell' Haliterio, mantenendosi però distinto anche da essi e specialmente dall' ultimo. Di forma lanceolata, con l'estremità anteriore appuntata e la posteriore rotondata e piegata un poco in basso e internamente, ha il margine superiore convesso e molto assottigliato, l'inferiore assai ingrossato e che forma una linea ondulata in modo analogo a ciò che si osserva nel Dugongo. La superficie esterna è appena irregolarmente curva dal lato posteriore verso l'estremità anteriore. La cavità glenoide è larga, poco profonda e leggermente convessa. L'apofisi zigomatica si appoggia sul lato posteriore obliquo del zigomatico il quale per la forma differisce da quello del Lamantino e dell' Haliterio più ancora dell'apofisi ora descritta, offrendo invece nuovi rapporti col Dugongo; è però da notare che nel Felsinoterio l'apofisi zigomatica è assai più gracile che nel Dugongo ed offre minore divaricazione verso il basso, per cui anche l'apertura sotto-orbitale è meno ampia.

Apparato
dell'udito

L'apparato dell'udito offre particolare interesse per ragioni diverse ed anche perchè non mi consta che finora sia stato trovato fra i resti provenienti dai dintorni di Montpellier e gli altri da riferire al genere *Felsinotherium*. Nella fig. 1. Tav. III. si vedono i due apparati dell'udito in posto; ed in quello di destra si vede anche il martello;

questa figura permette di apprezzare i rapporti dell' apparato auditivo con il temporale, l' occipite ed il basilare.

La rocca è incassata in una fossa scavata nel temporale e bipartita mediante una costa che scende verticalmente e sta in rapporto con un seno profondo della rocca stessa. Rocca

Nella rocca del Felsinoterio, come in quella degli altri sirenoidi si possono distinguere tre parti, due relativamente esterne e l' altra interna. La parte anteriore esterna della rocca, Tav. V. fig. 2, è costituita da un corpo ovato oblungo irregolarmente curvo e un poco distorto dall' esterno verso l' estremità interna, libera, smussata da faccette, pure irregolari, le quali concorrono a formare un apice appuntato verso l' estremità stessa. Questa prima parte, trascurando la curva e considerandola limitata dalla sinuosità che la separa dal rimanente, è lunga m. 0,049; il diametro della porzione centrale un poco rigonfiata si può valutare m. 0,023 e verso l' estremità anteriore si stabiliscono dei rapporti fra quest' osso, la cassa del timpano ed il martello: vedi figura citata. La porzione posteriore, pure esterna, della rocca ha la forma di un grosso tubercolo conico ottuso il quale con la base ed uno dei lati si fonde con la parte precedentemente descritta; la sommità è rivolta obliquamente in basso quando si considera in posto, e stando incassato nel senso dell' altezza in parte entro la porzione mastoidea del temporale ed in parte essendo ricoperto dalla porzione laterale dell' occipitale, presenta una depressione verticale corrispondente al margine posteriore dell' ultima. Uno spigolo acuto che passando pel vertice scende irregolarmente verso la base su due lati del cono, segna il limite fra la porzione che resta incassata e quella che si trova libera nella cavità cerebrale e che si continua col labirinto diretto obliquamente dalla parte posteriore verso l' anteriore.

Il quadro del timpano col lato superiore dell' estremità posteriore triangolare, il quale con la faccia esterna si mette in contatto con la porzione mastoidea del temporale, in corrispondenza dello spigolo anteriore citato si appoggia contro la rocca.

Il labirinto si stacca dalla base della piramide sopra descritta e

dirigendosi verso la porzione anteriore esterna da luogo ad un profondo seno dilatato all'estremità interna, e termina con contorno semicircolare anzicchè con estremità triangolare come si osserva nel genere *Haliterio* e nel Dugongo. Questa estremità è formata dal canale semicircolare interno che nel *Felsinotherium Forestii* è abbastanza distinto come lo sono gli altri canali ed anche la fenestra ovale Tav. V. fig. 2.

La faccia superiore della rocca, composta delle tre parti sopra descritte, è decisamente triangolare, cordiforme con superficie ineguale ma pianeggiante, e per l'apertura triangolare formata dal seno che resta fra la porzione anteriore esterna e il canale semicircolare del labirinto si vedono gli ossicini della cavità timpanica.

La rocca del *Felsinoterio* differisce da quella del Dugongo in cui la porzione anteriore è più corta ed ha la forma approssimativa di un segmento di sfera, la parte posteriore è tetraedrica e la porzione interna è proporzionalmente più piccola. Nell'*Haliterio* si vede che questa parte dell'apparato auditivo s'accosta alla forma di quella del Dugongo e partecipa di questa del *Felsinoterio*, almeno per quanto ho potuto giudicare da figure e descrizioni.

Cassa La Cassa merita speciale attenzione anche perchè in un ordine di vertebrati che da taluni si ritengono vicini ai sirenoidi, i cetacei, si sa che la forma di quest'osso offre caratteri di genere e talvolta anche di specie.

La Cassa del *Felsinotherium Forestii*, vedi Tav. V. fig. 2, 11, ricorda la forma di quelle del Dugongo e dell'*Haliterio* ed è costituita da un corpo subtriangolare cordiforme un poco schiacciato il quale con una estremità anteriore brevissima si mette in rapporto con la porzione oviforme della rocca e con una apofisi del martello; mentre coll'estremità posteriore si allunga in forma di braccio a superficie esterna angolosa, e descrivendo un semicircolo va ad appoggiarsi contro il lato esterno della porzione piramidata della rocca e l'apofisi mastoidea.

Questa specie di braccio posteriore della cassa è angoloso nel contorno esterno e uniformemente circolare nel lato interno come nel-

l' Haliterio, ma è però meno gracile; oltre a ciò la porzione tuberculare cordiforme ha l' apice meno ottuso e nel complesso presenta una forma più svelta. Il lato che si potrebbe considerare come la base di questa porzione cordiforme, presenta una leggera espansione dal basso in alto, contrariamente a quanto si osserva nella estremità allungata che si mette in rapporto con la porzione mastoidea del temporale.

Nella fig. 2. Tav. V. gli ossicini dell' udito sono disegnati in posto; nelle fig. 3-4 è delineato il martello dell' apparato auditivo sinistro visto pel lato interno e superiormente.

Ossicini
dell' udito

Questo ossicino che per la forma differisce sensibilmente da quello del Dugongo, offre però i medesimi rapporti di posizione che si osservano in questo e negli altri sirenoidi. Il manubrio che costituisce una apofisi o peduncolo in forma di aletta si abbassa quasi normalmente dal lato posteriore del capo del martello, si piega verso l' interno e divide in due l' apertura timpanica.

La testa del martello si appoggia internamente alla porzione ovata anteriore della rocca e con una piccola apofisi si mette in contatto con l' estremità anteriore della cassa nel punto in cui questa si appoggia contro la rocca; la faccia superiore che si mette in rapporto con l' incudine è profondamente ombilicata e sul margine rotondato si scorgono piccoli tubercoletti che corrispondono a piccole apofisi abortite.

L' incudine, Tav. V. fig. 5-6, poggia sulla faccia ombilicata della testa del martello ed ha forma irregolarmente triangolare; questo ossicino essendo molto guasto nei due apparati auditivi, la figura che presento è quasi una ricostruzione. Questo ossicino si articola con la faccia superiore ombilicata del martello e manda una delle sue corna nella sinuosità lasciata dalle due porzioni della rocca; con altra stava probabilmente in rapporto con l' osso orbicolare e la staffa, i quali due ossicini andarono perduti ma ritengo non dovessero essere gran fatto diversi da quelli del Dugongo e delle dimensioni che sono indicate dalla fig. 7. che è una ricostruzione.

I frontali del *Felsinotherium Forestii* differiscono notevolmente da quelli dell' Haliterio ed anche un poco dai frontali dei sirenoidi

Frontali

di Montpellier se si considerano le misure loro relative proporzionali. La parte anteriore dei frontali essendo un poco danneggiata lungo la linea mediana di congiunzione, non se ne può precisare la lunghezza; la larghezza fra i due angoli esterni delle apofisi orbitali è 0,180. Questa porzione dei frontali che si porta esternamente, mentre ricorda la forma di queste ossa nel Lamantino e nell' Haliterio è però assai più allungata, più gracile e portata più obliquamente in basso; d' onde ne deriva, in parte, il tipo caratteristico allungato del cranio del Felsinoterio, e l' apertura post-orbitale meno ampia di quella del Dugongo e dell' Haliterio senza essere chiusa come la è nel Lamantino. La lunghezza del margine inferiore esterno della porzione che costituisce la parte superiore dell' orbita è m. 0,055, e col margine esterno posteriore forma un angolo ottuso di 130°; nell' Haliterio questo stesso angolo non supera i 100°.

Nasali

Negli individui adulti le ossa nasali trovandosi saldate coi frontali d' ordinario sono poco distinte; nel nostro esemplare oltre l' età anche la fossilizzazione ne rende meno apprezzabili le caratteristiche e i confronti che se ne possono istituire con altri sirenoidi, specialmente con l' Haliterio.

Nel Felsinoterio i nasali hanno forma semiovata con la base rivolta in avanti, si mantengono disgiunti fra loro per tutta quanta la lunghezza dei margini interni e invece si trovano per mezzo di questi in rapporto coi frontali i quali si spingono fra i nasali con l' estremità anteriore mediana lanceolata. Nell' Haliterio i due lati mediani dei nasali sono congiunti per tutta la loro lunghezza che è sensibilmente minore di quella che presentano nei Felsinoterii, sicchè ne derivano differenze di forma e di proporzione. Queste ossa limitano posteriormente la fossa nasale situata nella faccia superiore del cranio.

L' apertura nasale, la quale nell' Haliterio è decisamente ovoide con l' estremità appuntata rivolta in avanti, mantiene a un dipresso la stessa forma, benchè meno regolare, nei Felsinoterii di Montpellier; nel *F. Forestii*, anche tenendo conto di ciò che manca, questa apertura è assai più ellittica e si può dire che anch' essa partecipa della forma generale più svelta che si riscontra in tutte le altre ossa del cranio.

Per le ossa mascellari e intermascellari il Felsinoterio offre pure stretti rapporti col genere Dugongo come l'Haliterio ne offre col Lamantino. Nel nostro esemplare si contano quattro molari per parte con robuste radici e nel lato destro ho trovato traccia d'un quinto dente, ossia del primo molare anteriore, logorato completamente. Il foro sottorbitale è assai grande come ho già avuto occasione di ricordare.

Mascellare
superiore

Le ossa intermascellari sono molto caratteristiche e non so comprendere come in esse non siano sempre state ravvisate tali differenze da stabilire una netta separazione fra i sirenoidi del bacino del Reno e quelli del bacino del Mediterraneo. Nei primi, ossia nel genere Haliterio, gli intermascellari sono poco sviluppati e sprovvisti di denti negli individui adulti; mentre nei secondi, ossia nel genere Felsinoterio, sono coformati in guisa da permettere la inserzione profonda di due robusti incisivi conici allungati in forma di zanne come nel vivente Dugongo, vedi Tav. I.

Interma-
scellare

La porzione sinfisiaria rostriforme è quella che più particolarmente ricorda il tipo del Dugongo, formando però un angolo assai più ottuso con la faccia superiore del cranio un poco incavata, essendo essa stessa leggermente curvata verso l'alto all'opposto di quel che si vede nel Dugongo.

Nel cranio del *Felsinotherium Forestii*, per la sfortunata circostanza della quale ho fatto cenno fin da principio, manca una parte dell'osso intermascellare destro e la relativa zanna, per cui si può studiare agevolmente la forma e le dimensioni dell'alveolo che si approfonda m. 0,160, calcolandone la lunghezza dalla estremità anteriore della sinfisi degli intermascellari fino al fondo della cavità alveolare.

La zanna sinistra che si trova in posto e che ho potuto in gran parte restaurare è rotta nella sua estremità, e della porzione ricoperta di smalto resta appena una lunghezza di m. 0,020, da altri frammenti staccati ricavai che l'estremità era smussata.

Zanne

La cavità alveolare destra e parecchi frammenti coi quali ho potuto ricostruire parte del dente che vi stava incassato mi hanno permesso di stabilire due fatti, e cioè: 1° che le zanne del Felsinoterio

oltre ad essere un poco divergenti sono leggermente arcuate con la concavità rivolta in alto come si osserva nelle zanne dell'elefante; 2° la radice di questi denti oltre essere solcata e striata nel senso della lunghezza, offre pieghe sentite e irregolari disposte circolarmente come si vede nelle zanne di *Rytiodus*. La sezione trasversale della porzione alveolare di queste zanne è un ovale che sta in rapporto con il loro schiacciamento laterale.

Le fig. 2. 3. Tav. III. mostrano la struttura microscopica di una porzione di zanna di Felsinoterio vista con ingrandimento di 150 e 275. Questa sezione eseguita dal Dott. Rossi, Aiuto del Prof. Ciaccio, permette di apprezzare la disposizione dei tubi dentinici e le striature e dentellature delle fibre dello smalto. Nella fig. 2 *b* sono rappresentate lacune ramosse nelle quali il Prof. Ciaccio opina che vadano a terminare i nervi della polpa dentaria.

Fra gli incisivi e i molari vi ha una lunga barra a margine appena rotondato e poscia si trova il primo molare, il più logoro come ho già più volte accennato Tav. III. fig. 1. Tav. IV. fig. 3.

Molari
superiori

I quattro molari superstiti disegnati in grandezza naturale nella Tav. IV. fig. 3. hanno una lunghezza complessiva di m. 0,102 e l'ultimo misura da solo m. 0,031. Il primo di questi quattro molari è assai logoro e in parte danneggiato come si vede nella figura citata; la corona mostra una massa di dentina di forma subtriangolare circoscritta da una parete di smalto della grossezza di m. 0,001. Sulla faccia esterna vi ha una leggera sinuosità che accenna alla ripartizione originaria della corona del dente in due colline trasverse ben distinte nei due ultimi molari posteriori meno logori.

Il secondo molare differisce dal precedente per la forma decisamente subquadrata, ma anche questo ha la corona talmente consumata che nulla si può dire delle colline e dei tubercoli che la costituivano; però è assai meno logoro del precedente per le ragioni sovra esposte.

Il penultimo molare è appena più grande del precedente, ma essendo meno logoro si osserva che le pieghe dello smalto del lato interno accennano ancora a più profonde insenature corrispondenti nel

lato esterno, e determinate dalla logorazione dei tubercoli che componevano le due colline della corona. La figura citata, meglio di ogni descrizione, può fare apprezzare la forma di queste insenature, e in essa si vede altresì che la forma subrotonda della parete interna del dente non corrisponde esattamente con quella della parete esterna più sinuosa e nel tempo stesso più lunga e meno regolare.

L'ultimo molare per le dimensioni differisce alquanto dal corrispondente dei sirenoidi di Montpellier, nè credo di doverlo confrontare con l'esemplare di Montiglio perchè in questo vi sono tre molari e l'ultimo di essi non è punto logoro. Ora se quest'ultimo fosse il corrispondente dell'ultimo della dentizione completa, non essendo ancora logoro e quindi uscito da poco tempo dall'alveolo, dovrebbe trovarsi almeno insieme ad altri tre.

La collina anteriore dell'ultimo molare del *Felsinotherium Forestii* è divisa in due isole, una esterna formata da tre tubercoli che ricordano le colline dei denti di mastodonte l'altra interna allungata e disposta obliquamente che risulta da una serie di tubercoli minori.

Fra le due colline vi ha una valle subtriangolare che sbocca esternamente, e la collina posteriore è formata da una prima isola, pure allungata, minore della precedente e posta in direzione trasversale, toccando con l'estremità del margine anteriore esterno la estremità posteriore dell'isola allungata della collina precedente.

Posteriormente a questa prima isola trasversa ve ne ha altra diretta obliquamente dall'interno all'esterno verso l'estremità posteriore del dente, indi seguono parecchi tubercoli staccati che col loro insieme costituiscono un terzo gruppo che completa la collina posteriore. Finalmente vi ha un piccolo tallone esterno posteriore formato da due tubercoli.

La dilatazione degli intermascellari considerata in unione con la volta palatina assume la forma della cifra 8 ovvero di una specie di X molto allungato e nel quale le due metà destra e sinistra non si uniscono, ma danno luogo ad una libera comunicazione della porzione anteriore con la posteriore entrambe percorse da una carena. La maggior larghezza della faccia inferiore degli intermascellari calcolata fra i due margini esterni è m. 0,100.

Palato Il palato nel punto in cui la strozzatura è più sensibile, è largo m. 0,017; in corrispondenza del penultimo molare, trascurando la compressione subita dal lato sinistro, si avrebbe una larghezza di m. 0,042.

La smarginatura del palato è più stretta e nel tempo stesso più lunga che nel Dugongo e nell' Haliterio, e le apofisi pterigoidee dello sfenoide, lunghe m. 0,092 e scanalate profondamente nella faccia posteriore, sono pure relativamente più gracili.

Mandibola La mandibola partecipa dei caratteri riscontrati nella forma generale del cranio e specialmente negli intermascellari.

I frammenti di mandibole trovati nelle sabbie di Montpellier furono illustrati da Christol, Blainville, Marcel de Serres, Gervais, e l'ultimo fra questi aveva già da tempo avvertito che, mentre la mandibola dei sirenoidi di Montpellier offriva molta analogia con quella del Dugongo differiva non poco da quella dell' *Halitherium Guettardi*, il quale per questa parte ricorda piuttosto il Lamantino come lo ricordano gli Haliterii del bacino del Reno col quale l' *Halitherium Guettardi* ha la più stretta analogia.

La mandibola del *Felsinotherium Forestii* essendo la sola completa che finora sia stata trovata, gioverà che ne dica qualche cosa.

La sua forma generale, vedi Tav. IV. fig. 1, è quella stessa che si riscontra nel Dugongo, e dalla estremità del mento al margine posteriore della branca ascendente è lunga m. 0,370.

La branca ascendente si unisce alla branca orizzontale quasi ad angolo retto, è molto larga, un poco incavata nella porzione mediana del margine anteriore e del posteriore ove si riduce a m. 0,120, si allarga superiormente verso l'apofisi coronoidale. L'altezza calcolata dall'angolo posteriore inferiore fino all'estremità condiloidea è m. 0,227 calcolata sopra una verticale, e m. 0,240 valutando esattamente la distanza che passa fra i due punti citati.

L'estremità posteriore che costituisce l'angolo mandibolare è rotondata e piegata un poco all'interno, la faccia esterna della branca ascendente è appena convessa e l'interna molto scavata; l'apofisi coronoidale è larga e in forma di accetta, l'incisura semilunare è poco

profonda. I condili sono piccoli, subtrigoni, con superficie rotondata e inclinata un poco in avanti; per quanto ho potuto notare nel condilo destro che è il meglio conservato, una leggera depressione o solco divide la superficie stessa obliquamente dall'avanti all'indietro.

La branca orizzontale merita ancora maggiore attenzione. Appena convessa nel margine superiore dentario e corrispondentemente concava nel margine inferiore, tumida nelle due faccie interna ed esterna ma più ancora in questa che in quella, si dilata notevolmente all'estremità, e la porzione sinfisiaria espansa lateralmente e anteriormente costituisce un'ampia superficie ovale caratteristica larga m. 0,100 e lunga circa m. 0,150. L'apofisi geni è assai sviluppata come nel Dugongo; i fori mascellari esterno ed interno sono amplissimi ed ho potuto valutare a m. 0,022 il diametro del canale dentario.

Nella porzione sinfisiaria invano ho cercato traccia dei denti incisivi conici che, per le osservazioni sui Dugonghi e sui resti di giovani *Felsinoterii* dei dintorni di Montpellier, dovevano trovarsi anche nel *Felsinotherium Forestii* al disotto delle placche cornee che avranno guernito questa parte così caratteristica del nostro sironoide; alcune fossette disposte alquanto irregolarmente, vedi Tav. IV. fig. 2, potrebbero essere cavità alveolari non completamente obliterate, però non ne sono certo. Dei molari ne restano quattro per parte forniti di due robuste radici, nè ho trovato traccia d'un quinto dente che pure doveva sussistere. Disgraziatamente i molari inferiori dell'esemplare di Riosto sono in cattivo stato, perchè essendosi trovati cementati contro i molari superiori con grande stento riescii a separare le due serie e trovai che la inferiore era assai sciupata per la sofferta pressione.

I molari del lato destro sono i meno guasti, ed i tre ultimi hanno una lunghezza complessiva di m. 0,082 per cui superano di poco la lunghezza dei tre corrispondenti superiori. L'ultimo posteriore, che merita particolare attenzione, differisce da quello del *Felsinoterio H. Serresii* di Montpellier e dall'altro dell'*H. Guettardi*; è lungo m. 0,033 e largo m. 0,023.

La corona di questo dente, vedi Tav. IV. fig. 4, risulta di due

colline e di un robusto tallone posteriore costituito da grosso tubercolo molto elevato, forse originariamente con tre punte ma già spianato nell'esemplare di Riosto. La collina anteriore è formata da due isole a base trifida e fra la 1^a e la 2^a collina vi ha una piccola valle largamente aperta all'esterno. La seconda collina risulta pure di due isole prodotte dalla fusione di diversi tubercoli; l'isola esterna è allungata e disposta longitudinalmente, l'interna si compone di tre tubercoli che nell'esemplare di Riosto si mantengono ancora distinti e finalmente vi ha il grosso tubercolo posteriore che forma un'isola distinta a base subrotonda.

Anche nel penultimo molare è ben accennata la divisione in due colline principali formate da diverse isole, come si può ricavare dalla figura citata.

Fra i molari e la porzione sinfisiaria vi ha una barra a margine appena rotondato.

La mandibola del Felsinoterio confrontata con quella dell'Haliterio offre differenze notevolissime in ogni sua parte, e per limitarmi ad alcune delle più importanti ricorderò che i molari inferiori dell'Haliterio sono più numerosi corrispondentemente a quanto si nota nei molari superiori; la barra manca o è ridotta a piccola cosa, e di poco conto è pure la espansione formata dalla porzione sinfisiaria la quale ha la forma di un Y con la gamba rivolta inferiormente e le due branche assai ravvicinate fra loro.

In un giovane esemplare di *H. Schinzii* che si trova nel museo geologico della R. Università e che ho acquistato a Eppelsheim per mezzo del mio amico il Prof. Pagenstecher di Heidelberg si vedono gli alveoli degli incisivi che guernivano la superficie sinfisiaria, la quale è larga m. 0,030 e convessa come ho verificato anche per un esemplare di mandibola di Haliterio proveniente da Leognan della quale ho avuto il modello dal Prof. Gervais; la mandibola di Leognan offre anche altre differenze di forma e può segnare un passaggio dal tipo Haliterio al tipo Felsinoterio. Credo che la forma della sinfisi della mandibola dei sirenoidi debba concorrere a fornire buoni caratteri specifici come si fa per altri mammiferi.

In un masso che stava connesso con quello in cui era il cranio scoprii l'intera serie delle vertebre cervicali; ma il carbonato di calce proveniente da queste ossa avendo cementato le sabbie in guisa da formarne una arenaria durissima, non fu possibile di isolarle tutte quante come avrei desiderato. L'importanza speciale che hanno le due prime, ossia l'atlante e l'asse, mi faceva rammaricare di dover lasciare le cose come stavano; volli tentare di isolarle affatto e vi riescii giovandomi sempre dell'opera paziente e intelligente del mio Aiuto.

Le fig. 1-2 Tav. VI. rappresentano l'atlante visto per la sua faccia anteriore e lateralmente. Questa vertebra del *Felsinoterio*, che è la più grossa fra le cervicali, assomiglia più assai alla corrispondente del Dugongo e del *Manatus fossilis* di Cuvier che a quella dell'*Haliterio*; il suo corpo è un poco più grosso degli archi e le faccette articolari destinate a ricevere i condili occipitali sono larghe m. 0,037 e abbastanza profondamente scavate. Il forame midollare è semi-clittico e più largo dello spazio, alquanto più subrotondo, destinato al processo odontoideo dell'asse; il diametro trasversale del primo è m. 0,060, quello del secondo m. 0,055, l'altezza della interna cavità cioè dal margine interno dell'arco superiore a quello dell'arco inferiore m. 0,067. Il tubercolo superiore posteriore è incompleto essendo andato perduto un grosso frammento; le apofisi trasverse sono corte, rotondate all'estremità; non vi hanno forami vertebrali ma due ampie incisure.

Questa vertebra confrontata con quella dell'*Haliterio* ne differisce perchè l'atlante di questo sirenoide è di forma meno subrotonda, è più gracile, ha apofisi trasverse più lunghe ma meno rotondate, tubercolo superiore appena accennato, faccette articolari più incavate e rotondate. Per la forma e le proporzioni del canale vertebrale si può dire che ricorda il tipo dell'*Haliterio* e si scosta dal Dugongo e dal *Felsinotherium (Metaxitherium) Cuvieri*. Questa vertebra finora non è stata trovata intera fra i resti di sirenoidi di Montpellier, ciò che accresce l'interesse dei riferiti confronti.

L'asse, Tav. VI. fig. 3-4, partecipa dei caratteri differenziali che

Vertebra

1^a Vertebra
Atlante2^a Vertebra
Asse

ho già notati per l'atlante, offre un robusto processo odontoideo ed un processo spinoso sviluppatissimo; gli archi vertebrali ed i processi articolari posteriori sono relativamente gracili. La forma degli archi e quella dei processi posteriori e spinoso bastano a distinguere facilmente questa vertebra del Felsinoterio dalla corrispondente del Dugongo e del Lamantino.

5^a-7^a
Vertebra
cervicale

Nel masso dal quale furono separate le due vertebre ora descritte trovavansi pure le altre cinque cervicali come ho già accennato. Queste vertebre, Tav. VI. fig. 5-6, sono abbastanza ben conservate esternamente e ad eccezione di alcune apofisi che mancano si possono dire complete. Per quanto ho potuto verificare anche queste vertebre si mantengono libere fra loro; la forma loro complessiva ricorda le vertebre del collo del Dugongo e del Lamantino. La lunghezza totale delle cinque vertebre è m. 0,122 se si calcola sulla faccia inferiore e si tiene conto dello spazio lasciato dai corpi intervertebrali occupato dalla roccia; sui lati questa lunghezza si fa minore e calcolata lungo la linea delle apofisi dorsali si riduce a m. 0,084. La grossezza del corpo di queste vertebre è presso a poco la stessa per tutte e si può ritenere eguale a m. 0,019; gli archi però e le apofisi trasverse inferiori ingrandiscono e si fanno sempre più robuste progredendo dalla prima anteriore all'ultima, ossia dalla 3^a alla 7^a.

Vertebre
dorsali

Le due prime dorsali si distinguono nettamente dalle cervicali per la forma degli archi e delle apofisi, ma l'ingrossamento del loro corpo procede gradatamente; essendo molto guaste non aggiungo altro in proposito. Di altre tre dorsali in cattivo stato non oso offrire nè le figure nè la descrizione, tanto più che nel loro insieme non mi sembra che differiscano gran cosa da quelle del Dugongo; si può ritenere che il numero delle vertebre dorsali del Felsinoterio fosse 19 come si osserva nel Dugongo.

Vertebre
lombari

Si ammette, in generale, che le vere lombari sieno soltanto tre e che la quarta lombare si debba considerare come vertebra sacrale perchè in rapporto con essa stanno le ossa rudimentali del bacino.

La fig. 7. Tav. VI. rappresenta una lombare che per lo sviluppo

e forma delle apofisi inclino a credere sia la *sacrale*; di altra lombare, probabilmente la seconda, ho trovato soltanto il corpo.

Le fig. 8-9 Tav. VI. rappresentano una delle prime vertebre coccigee, probabilmente la seconda; altri due corpi di vertebre sono ben riconoscibili come appartenenti alle coccigee perchè vi si osservano le faccette di articolazione delle ossa a V, e finalmente un corpo di vertebra un poco schiacciato pare sia da riferirsi ad una delle ultime caudali.

Nel Dugongo si contano 29 coccigee e se si ammette che altrettante fossero anche nel Felsinoterio, sommando tutto insieme si avrebbe la colonna vertebrale di questo sirenoide composta di 59-60 elementi dei quali appena 19 ne sono stati raccolti a Riosto.

Degli ossi a V, uno solo ho potuto averne completo quello disegnato nella fig. 4. Tav. VII. Quest'osso è un poco deformato per la sofferta pressione, e per la forma e le dimensioni, ritengo che sia il quinto od il sesto nella serie. Nella estremità inferiore mancano alcuni frammenti, ma ad onta di ciò se ne può calcolare la lunghezza eguale a m. 0,090.

La fig. 5. Tav. VII. rappresenta una delle grandi corna dell'ioide trovata, insieme ad un frammento della sua corrispondente, nel masso in cui stavano le vertebre cervicali; delle piccole corna posteriori e del corpo dell'ioide non ho trovato alcun avanzo.

Questo corno dell'ioide ricorda esso pure la forma dello stesso osso del Dugongo, essendo un poco scavato alla base, torto e assottigliato verso la metà della sua lunghezza, dilatato e rotondato superiormente; la sua lunghezza è m. 0,118 trascurandone la curvatura.

Fra i molti avanzi di costole raccolti insieme alle altre ossa, non mi riesci trovare di che ricomporne una sola completa.

Alcune delle porzioni più lunghe furono lasciate sulla roccia nella quale stavano sepolte e per tal modo è facile di apprezzare come giacessero disordinatamente; parecchie altre ne furono liberate affatto. Fra questi avanzi di costole le quali sommano ad una quindicina ve ne hanno due che si riferiscono alle prime vertebre dorsali.

Queste ossa essendo compattissime sono pure fragilissime, ed i frammenti sopra ricordati risultano alla loro volta da frammenti ancora più piccoli; la densità loro, determinata con precisione dal Prof. Selmi fu trovata eguale a m. 2,182 e già con metodo meno rigoroso lo stesso l'avevo trovata eguale a 2,5.

Avendo pregato il collega Prof. Ciaccio di prepararmi alcune sezioni microscopiche, si riscontrarono perfettamente conservati i corpuscoli ossei o lacune ramose; e per la struttura dei canali di Havers si potè provare che l'animale al quale appartenevano aveva cominciato appena ad invecchiare, ciò che in questo caso si ricava anche dalla dentizione essendo l'ultimo molare entrato in funzione solo da poco tempo.

Le fig. 2, 3, Tav. VI. rappresentano due sezioni longitudinali ingrandite 100 e 275 volte per fare apprezzare le cose ora esposte, e la fig. 4, è una sezione trasversa ingrandita 150 volte, nella quale si vede un canale di Havers con le lacune ramose e le lamelle disposte concentricamente. L'ossido di ferro ha imbevuto queste e le altre ossa in modo da fornire le più marcate reazioni del ferro, quando anche si esperimenti sopra parti tenuissime. Si sospettò che certa sostanza bruna-rossiccia, la quale occupa i canali di Havers e resiste ai reattivi più energici, potesse essere sangue o per meglio dire emato-globulina, ma temo che anche le ricerche in proposito che sta facendo il Prof. Selmi con metodi analitici delicatissimi daranno risultati negativi (1).

Scapola

Le fig. 1-3. Tav. VII. rappresentano la scapola sinistra veduta in tre diverse posizioni.

La fig. 1, permette di apprezzare la forma svelta di quest'osso che, tranne questa caratteristica, somiglia grandemente all'omologo del Dugongo. Il piano della scapola è leggermente arcuato nel senso della lunghezza, e dal margine della cavità glenoide fino alla base misura m. 0,370.

(1) I disegni delle sezioni microscopiche furono eseguiti sotto la direzione del mio collega ed amico Prof. Ciaccio.

La base è rotondata e la sua curva si continua col margine superiore anteriore appena convesso. Il margine posteriore inferiore si parte dalla base con una linea appena concava, che considerata come una retta e prolungata andrebbe a portarsi sul processo coracoideo. Alla distanza di soli m. 0,085 dalla base, formando un angolo molto aperto di 145° si volge al collo della scapola con una curva parabolica e si continua fino al margine inferiore della cavità glenoide. In corrispondenza dell'angolo citato, la larghezza della lamina è di m. 0,180; al collo è m. 0,052.

La spina che s'alza m. 0,038 sul piano della scapola, vedi Tav. VII. fig. 2, termina con un acromio piccolissimo, inclina verso il margine inferiore posteriore, ed il suo margine scendendo con leggera ondulazione verso la base si fonde insensibilmente con la lamina a due terzi circa della sua lunghezza.

La cavità glenoide, Tav. VII. fig. 3, è di forma ovato-rotonda sufficientemente profonda, con ciglio acuto; il suo diametro maggiore è m. 0,071, il minore m. 0,056. Il processo coracoideo è mutilato, ma sembra dovesse essere ben sviluppato.

La scapola dell'Haliterio, per la forma e le dimensioni differisce egualmente da quella del Dugongo e da questa del Felsinoterio. I frammenti di scapola del Felsinoterio di Montiglio corrispondono assai bene con il superbo esemplare del Felsinoterio di Riosto, il primo che finora sia stato trovato completo.

Frammento di costola di Felsinoterio trovato a Mongardino.

Nel Gennaio 1863 il Sig. Prof. Ridolfi di Bologna mi portava un frammento di osso fossile e gentilmente mi invitava a fare una gita a Mongardino per esaminare il terreno in cui era stato trovato. Accettato l'invito, il 31 di quello stesso mese mi recai a Mongardino

accompagnato dall' egregio professore, e così potei accertarmi che quel frammento di osso proveniva dalle sabbie gialle plioceniche antiche, le quali a Mongardino costituiscono enormi balze alla cui base si scorgono qua e là alcuni sottili straterelli di lignite, come ho pure verificato in molti luoghi nei dintorni di Siena.

Il Sig. Ridolfi mi indicò approssimativamente il luogo d'onde aveva egli stesso staccato quel frammento di osso; ma non essendo riuscito a rintracciare il punto preciso d'onde era stato tolto, non potei azzardare di eseguire scavi per trovare altri avanzi che non dubito punto debbano essere rimasti sul posto.

Dopo la scoperta fatta a Riosto ho potuto riconoscere che il frammento di osso fossile trovato a Mongardino appartiene ad una costola di sirenoide, con tutta probabilità riferibile al genere *Felsinotherium*.

Di alcuni resti di Felsinoterio dei dintorni di Siena.

FELSINOTHERIUM GERVAINI, Cap.

In quello stesso anno in cui furono scoperti gli avanzi di Felsinoterio a Riosto e Mongardino nel Bolognese, altri ne vennero in luce nei dintorni di Siena.

Presso Val di Pugna; a due miglia circa dalla città di Siena, da una balza al cui piede passa la strada ferrata di Val di Chiana precipitavano alcuni di quei massi di sabbie cementate che fin da principio ho indicato come caratteristici delle sabbie gialle del Senese, del Bolognese, del Forlivese, riferibili ad antichi depositi littorali pliocenici.

Il Sig. Luigi Foggio trovandosi a villeggiare in vicinanza della balza ove più volte aveva raccolto superbi strobili di pino ed altri fossili, pel primo scoprì che nei massi caduti recentemente vi erano incastonate ossa fossili, e incoraggiò il Sig. Santo dei Santi proprietario del podere detto Poggio perchè inviasse quelle pietre in dono alla R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

Nel 1864 quando ebbi occasione di esaminare per la prima volta i massi con ossa raccolti in Val di Pugna, trovai che uno di essi conteneva una mandibola di Rinoceronte (*Rhinoceros megarhinus* o *leptorhinus*, pro parte), tre contenevano avanzi di Felsinoterio e dal quinto era stato estratto un bel cranio di maiale.

Dal primo momento in cui, non senza grata sorpresa, riconobbi che fra gli avanzi riferiti confusamente al genere *sus* vi erano porzioni di cranio ed una mandibola di Felsinoterio, ebbi in animo di occuparmi della loro illustrazione quando avessi finito di restaurare le ossa del Felsinoterio scoperto a Riosto; ma avendo troppo a lungo indugiato, e quelle ossa essendo rimaste abbandonate sopra un tavolo ed esposte alla barbarie di indiscreti visitatori del museo senese, le trovai notevolmente danneggiate qualche anno dopo. Nello scorso Ottobre trovandomi in Siena rividi quei fossili, per me tanto interessanti, ancora più guasti e mutilati; nel cranio di maiale restava un solo dente, e quelli della mandibola di Felsinoterio erano stati rotti tuttiquanti e portati via insieme a frammenti delle branche ascendenti.

La R. Accademia dei Fisiocritici avendomi gentilmente accordato di restaurare e studiare le ossa che fino dal 1864 avevo indicato dove riferire al genere Felsinoterio, ho creduto opportuno di aggiungere anche intorno ad esse un brevissimo cenno.

Dopo avere estratti accuratamente tutti i frammenti che si trovavano entro i ricordati massi; con essi ho potuto ricostruire una notevole porzione di cranio e gran parte della mandibola.

La Tav. VIII. è destinata a fare apprezzare questi avanzi delineati a metà del vero, e le linee punteggiate segnano le parti mancanti dedotte da misure proporzionali e dai confronti col teschio del *Felsinotherium Forestii*.

Il frammento di cranio è lungo m. 0,320, vi è conservato gran parte dell'occipitale superiore e dei parietali i quali per essere questo individuo non completamente adulto si mantengono disgiunti, mentre in età avanzata si saldano come ho verificato nel Felsinoterio di Riosto. Il frontale destro è quasi intero e vi ha pure gran parte del sinistro;

vi ha l'osso nasale destro, gran parte del temporale dello stesso lato con la relativa apofisi mastoidea ben conservata, e finalmente noterò la grande ala destra dello sfenoide.

Avendo prese alcune misure per istituire confronti fra questo cranio e quello del Felsinoterio bolognese ho trovato:

Altezza calcolata dalla estremità inferiore dell'apofisi pterigoidea dello sfenoide fino al piano superiore del cranio, considerata sopra una linea verticale m. 0,190.

Larghezza maggiore del parietale alla sua congiunzione con l'occipitale m. 0,096.

Larghezza minore fra le creste temporali m. 0,068.

Lunghezza del parietale m. 0,090.

Parietale e frontale fino al margine posteriore del nasale m. 0,167.

Queste cifre confrontate con quelle trovate pel Felsinoterio di Riosto, mostrano la grande somiglianza che vi ha fra l'esemplare bolognese e quello di Siena; con tutto ciò tenendo conto anche delle piccole differenze, sommandole con altri caratteri pei quali si avrebbero maggiori rapporti con il tipo brachicefalo di cui si ha esempio nel Felsinoterio di Montiglio ed in alcuni esemplari dei dintorni di Montpellier, fui indotto ad ammettere che il Felsinoterio di Siena non si debba confondere nè con quello di Riosto nè con l'altro di Montiglio ma che invece debba costituire una specie intermedia fra le altre due.

Fra i caratteri che ho accennato doversi sommare coi precedenti, vi ha l'angolo occipito-parietale che ho trovato eguale a 114" come nell'esemplare di Montpellier figurato da Gervais nella Tav. IV. fig. 1 (1), mentre nell'esemplare bolognese è 127"; oltre a ciò le creste temporali, le ineguaglianze e le scabrosità dell'occipitale superiore e delle altre ossa sono molto pronunziate, appunto come nell'esemplare francese ora ricordato. Si vedrà in seguito come queste differenze trovino riscontro e conferma in altre parti del cranio anche più caratteristiche.

(1) GERVAIS P. Zoologie et paléontologie françaises, 2.édit. Paris 1859.

L'apofisi del frontale che va a far parte dell'arcata orbitale è slanciata, contrariamente a quanto si nota nel tipo brachicefalo che meglio ricorda il vivente Dugongo.

Del mascellare si ha soltanto un meschino resto; i denti mancano completamente.

Della mandibola ricordo di aver veduto nel 1864 le branche ascendenti quasi intere; oggi invece la parte che sporgeva dalla roccia è completamente sciupata e ciò che vi ha di meglio conservato è quanto si trovava sepolto e poté così sfuggire al vandalismo dei visitatori del museo senese.

Al guasto fatto all'esemplare con la esportazione di alcuni frammenti e dei denti ridotti in minuzzoli, si deve aggiungere che i pezzi i quali restavano scoperti erano stati improvvidamente riuniti con gesso, e questo accrebbe le difficoltà del restauro.

Malgrado tutto ciò questa parte dell'animale è la meglio conservata come si può ricavare dalla Tav. VIII. nella quale si vede la mandibola messa in rapporto col frammento di cranio, aggiunte ad essa pure con linee punteggiate, le porzioni mancanti.

La lunghezza di questa mandibola è m. 0,320, l'altezza dall'angolo posteriore inferiore fino al piano dentario ossia al livello superiore della branca orizzontale m. 0,144; il diametro trasverso della superficie ovale sinfisiaria m. 0,094.

I denti funzionanti pare che anche in questo esemplare fossero in numero di quattro per parte, però l'ultimo posteriore sortito in realtà è il penultimo della serie mentre l'ultimo si trova ancora nell'alveolo. Soltanto del penultimo resta poco più di una metà della corona e da essa si ricava la sua formazione mediante due colline ed un certo numero di tubercoletti disposti posteriormente in semicerchio.

Nella faccia sinfisiaria non mi è riuscito di trovar traccia nè di denti nè di alveoli, appunto come ho verificato anche nell'esemplare bolognese; vi hanno invece ben pronunziate le scabrosità che dovevano favorire l'inserzione delle placche cornee delle quali ho parlato a proposito del Felsinoterio precedentemente descritto. La sinfisi delle due

branche mandibolari è indicata da una depressione longitudinale e si può ritenere per certo che due fossero le placche cornee che occupavano il posto degli incisivi inferiori.

Nella Tav. V. fig. 8, si ha l'apparato auditivo destro che spetta a questa specie e in esso rilevansi importanti differenze le quali si possono facilmente e meglio apprezzare confrontandone le diverse parti con le corrispondenti del *F. Forestii*. Nella citata figura mancano gli ossicini che non potei trovare e il quadro timpanico che è figurato separatamente.

Un primo sguardo alle fig. 2 e 8, della tavola citata, può far rilevare che l'apparato del Felsinoterio di Siena benchè spetti ad individuo non perfettamente adulto è assai più grande di quello del *F. Forestii* ed ha la figura di un triangolo più decisamente equilatero. Infatti il maggior diametro fra i margini esterni della porzione ovoide della rocca e dei canali semicircolari è di m. 0,068 per il Felsinoterio senese fig. 8, e m. 0,061 per il bolognese fig. 2; inoltre per il primo si hanno esattamente le stesse misure se si calcolano le lunghezze dai margini estremi liberi dei canali semicircolari e della porzione ovoide della rocca fino alla cresta che separa la porzione piramidata che sta incassata nel temporale e quella che resta libera nella cavità craniense: le stesse misure ricavate per il secondo non danno più m. 0,061 ma m. 0,067, ciò che conduce ad un triangolo isoscele. Rivolgendo ora la nostra attenzione alle fig. 9 e 10 le quali ci rappresentano i due apparati visti per la porzione esterna che stava incassata nel temporale, le differenze diventano sempre più notevoli. La porzione ovoide dell'esemplare senese fig. 10, è più corta ma più grossa e la porzione piramidata è molto più larga e ricorda la corrispondente parte dell'apparato auditivo del Dugongo, assai meglio che nel faccia quella del Felsinoterio bolognese; la sua sezione trasversa è più decisamente triangolare e sono ben marcati e distinti i suoi punti di attacco con la porzione squamosa del temporale e l'estremità alla quale si appoggia il braccio lungo del quadro timpanico.

Nelle fig. 11, 12 sono delineate le due casse degli apparati fig. 2, 8,

viste dalla faccia interna o superiore considerandole in posto, e da esse chiaro apparisce come differiscano fra loro nella forma della porzione cordiforme. Qui pure troviamo che pel *F. Forestii* quest'osso ricorda un triangolo isoscele e per il Felsinoterio di Siena un triangolo equilatero: inoltre nel primo è tumido e a superficie subrotonda e nel secondo mostra solchi profondi per il passaggio di nervi e vasi. La curva descritta dal braccio lungo che va ad unirsi alla porzione piramidata della rocca è molto più ristretta nel *F. Forestii* fig. 11. di quello che nel *F. Gervaisi* fig. 12. Finalmente esaminando le fig. 13, 14, nelle quali questi due ossi sono delineati in modo da farne apprezzare le curve dei bracci e le altre particolarità della porzione cordiforme, si vede che l'esemplare fig. 13, spettante al *F. Forestii* è molto più grosso e tumido dell'altro fig. 14, e che anche i suoi bracci sono più robusti; infatti mentre nel punto più tumido la grossezza del primo è di m. 0,020, quella del secondo è appena di m. 0,015 e i margini sono acuti anzichè tondeggianti. Non trovai gli ossicini, e suppongo che, l'animale essendo giovane, si mantenessero tuttavia liberi e facilmente si separassero e andassero smarriti.

Dai massi nei quali stavano gli avanzi del cranio ho ricavato un frammento di costola lungo m. 0,240 e da esso avendo staccato una scheggia per farne una sezione da esaminare al microscopio, si sono trovati i canali di Havers molto piccoli e la struttura concentrica delle loro pareti ben distinta, confermandosi così, col mezzo della istologia, che l'animale non aveva raggiunto il perfetto sviluppo.

Per le cose dette essendo indubitabile che fra il Felsinoterio di Siena e quello di Bologna vi hanno sensibili differenze credo di doverlo distinguere come specie nuova, e propongo il nome di *FELSINOTHERIUM GERVAISI* in onore del mio ottimo amico Prof. Gervais che tanto ha contribuito alla conoscenza dei sirenoidi del bacino del Rodano e che spero vorrà interessarsi a ricercarne di nuovo i rapporti coi tipi da me indicati.

CONCLUSIONE

Riconosciuta l'importanza del genere *Halitherium*, tanto dal punto di vista paleontologico quanto cronologicamente, ho accennato come questo genere fossile ricordi il vivente Lamantino.

Ammesso che l'*H. Schinzii* del bacino di Magenza si abbia a considerare come il tipo dei sirenoidi fossili lamantinoformi, senza occuparmi di verificare se l'*H. Guetardi* s'abbia a ritenere o no come specie distinta e se vi siano altre specie da riferire a quello stesso genere, mi limiterò a dire che, a mio avviso, val meglio distinguere che confondere soprattutto quando si tratta di fossili di tanta importanza.

Indicate le caratteristiche del genere *Felsinotherium* e provato che questo genere, distinto dal precedente per la sua distribuzione geografica e per la cronologia dei terreni nei quali se ne incontrano gli avanzi, ha stretti rapporti col vivente genere Dugongo, ho accennato che in esso genere si può distinguere il tipo brachicefalo ed il tipo dolicocefalo e che a questo carattere si coordinano importanti modificazioni delle diverse parti del cranio.

Con questo criterio, limitandomi a considerare i resti di Felsinoterio che meglio si possono caratterizzare, fui indotto ad ammettere non meno di tre specie, delle quali si hanno rappresentanti in Italia nell'esemplare di Montiglio *Felsinotherium subapenninum* (*Cheirotherium*) di Bruno, nel Felsinoterio trovato a Riosto *F. Forestii* Cap., ed in quello di Siena *F. Gervaisi*. Di questi tre tipi si hanno esempi nei sirenoidi del bacino del Rodano e specialmente in quelli dei dintorni di Montpellier.

Il Felsinoterio e l'Haliterio costituendo due generi intermedi fra il Dugongo e il Lamantino, le specie riferibili ai due generi fossili formano graduati passaggi non solo fra essi ma eziandio fra i due generi viventi.

Il primo carattere al quale si deve fare attenzione è la conformazione del cranio d'onde si ha il tipo halicoreforme ed il tipo lamantinoforme.

In seguito per il tipo halicoreforme, o Felsinoterio, tenendo conto della lunghezza maggiore o minore del cranio, della relativa larghezza, considerata specialmente fra le creste temporali, e delle proporzioni fra i parietali ed i frontali; facendo tesoro dei caratteri che si possono desumere dai denti e più ancora dall'apparecchio auditivo, si avranno le caratteristiche per le diverse specie e si potranno riconoscere quelle che più si accostano al Dugongo e al Lamantino.

Quel che dico per il Felsinoterio si deve ripetere per l'Haliterio, e in questo studio la paleontologia troverà appoggio nella cronologia geologica. Per il genere Felsinoterio ho potuto verificare che alle modificazioni dei parietali e dei frontali e alle differenze nell'angolo occipito-parietale corrispondono più chiare e sensibili modificazioni nell'apparato auditivo e specialmente nella porzione che costituisce la cassa timpanica, per cui di essa potranno giovarsi i paleontologi per distinguere le specie, con la stessa fiducia che si ha in quest'osso per riconoscere le specie dei cetacci. Tenendo conto di quanto ho svolto nella prima parte di questo mio lavoro, si troverà naturale che mentre nei bacini del Mediterraneo e del Mar nero ed in quelli dei grandi fiumi Rodano, Po, Danubio si trovano i resti del tipo halicoreforme puro che abitò quei mari e risalì il corso di quei fiumi nel periodo pliocenico; così nei bacini della Garonna e della Loira vi siano gli avanzi delle specie di questo tipo che già si avvicinano all'altro lamantinoforme, del quale si riscontrano gli avanzi in una latitudine più settentrionale nel terreno miocenico del bacino della Senna e di quello del Reno. Se poi rifletteremo che durante il periodo miocenico le regioni che oggi sono nella zona temperata godevano d'un clima intertropicale, non avremo difficoltà a comprendere come questi animali un tempo potessero vivere in così alte latitudini nell'Atlantico (1).

I passaggi i più interessanti fra i due tipi, con la loro distribu-

(1) Un ragionamento analogo si potrebbe fare per il *Crassitherium robustum* e la *Rythina Stelleri*.

zione geografica rivelano a mio avviso la vera genealogia delle due specie di sirenoidi che vivono tuttora nelle zone intertropicali; sicchè a patto anche di essere tacciato di soverchio ardimento azzarderò esporre una mia convinzione.

È assai probabile che gli Haliterii dei bacini di Magonza e di Parigi per i cambiamenti climatologici che avvenivano alla fine del periodo miocenico, scendessero verso il mezzogiorno lungo le rive dell'Atlantico; per cui nel tempo stesso che lentamente si modificavano lasciavano le loro tracce nei depositi litorali che si formavano nei bacini della Loira e della Garonna (1), come ci rivela la paleontologia.

Entrando nel bacino del Mediterraneo al principiare del periodo pliocenico la modificazione era già arrivata a tal punto da aversi il tipo halicoreforme rappresentato dai Felsinoterii dei quali si hanno avanzi caratteristici di diverse specie a Herault e Montpellier, per citare le regioni finitime a quelle ove si incontrano avanzi del tipo precedente.

Allorchè avvenne l'interruzione della comunicazione fra l'Atlantico ed il Mediterraneo la quale esisteva durante l'epoca terziaria per mezzo del golfo di Guascogna (fatto cui devono aver molto contribuito i sollevamenti contemporanei delle eruzioni vulcaniche dell'Alvernia) i sirenoidi lamantinoformi rimasti nell'Atlantico continuarono a modificarsi e ci diedero i Lamantini dell'epoca attuale i quali ricordano i progenitori più assai che i Felsinoterii.

I Felsinoterii, alla loro volta, mentre la temperatura si andava notevolmente abbassando, perchè lentamente si preparava il periodo glaciale, scendevano verso il mezzogiorno e per l'ampia comunicazione che esisteva allora fra il Mediterraneo e il Mar rosso, passavano nell'Oceano indiano, modificandosi in ragione delle tante circostanze che li influenzavano, presentandoci così nell'attualità il genere Dugongo, il quale dalle cose esposte si ricava avere con essi la più stretta parentela. Tutto ciò è confermato dalla distribuzione dei diversi generi e specie nel tempo e nello spazio, rivelataci in parte dalla paleontologia.

(1) Nel bacino della Garonna furono trovati i resti riferiti al genere *Rhytidus*, esso pure sirenoide halicoreforme come ho già accennato.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I.

Teschio del *Felsinotherium Forestii* veduto dal lato sinistro, ridotto a metà della grandezza naturale.

TAVOLA II.

Fig. 1. Cranio del *F. Forestii* veduto superiormente, metà del vero.

Fig. 2. Sezione longitudinale di un frammento di costola del *F. Forestii*
 $\times 100$.

a, a, a, Canali di Havers o canali midollari.

b, b, b, Materia di color rossigno tendente al giallo, contenuta qua e là entro i canali di Havers, la quale pare che sia residuo di sangue agglomerato.

d, d, Corpuscoli ossei o, per meglio dire, lacune ramosse.

Fig. 3. Sostanza fondamentale o matrice ossea e lacune ramosse vedute ad un maggiore ingrandimento che quello della fig. 2. $\times 275$.

a, Matrice ossea con manifeste fibre longitudinali.

b, Lacune ramosse piene di aria, i processi delle quali in parte si congiungono vicendevolmente.

Fig. 4. Sezione trasversa di una parte di costola del *F. Forestii* $\times 150$.

a, Canale di Havers tagliato per trasverso ed il cui vano è pressochè occupato per intero da una materia rossa gialliccia (sangue rappreso??).

b, Lamelle Haversiane.

c, Lacune ramose che sono, così come le lamelle, disposte concentricamente al canale di Havers.

d, Lamelle intermedie.

Fig. 5. Altro canale di Havers (del *Felsinotherium Gerraizi* trovato a Siena) insieme con le proprie lamelle, tagliato alquanto obliquamente. $\times 150$.

a, Canale di Havers longitudinale in sezione un poco obliqua.

b, Canali trasversi che radialmente si partono dal canale longitudinale e servono a congiungerlo con gli altri canali longitudinali circostanti, i quali nella figura non sono rappresentati.

c, Lamelle Haversiane.

d, Lacune ramose.

TAVOLA III.

Fig. 1. Teschio del *Felsinotherium Forestii* veduto inferiormente, metà del vero.

Fig. 2. Sezione trasversa di una porzione di zanna del *F. Forestii* $\times 150$.

a, Fibre dello smalto in apparente sezione trasversa.

b, Smalto.

c, Sostanza interglobulare o strato granuloso di Tomes.

d, Avorio o dentina.

Fig. 3. Una porzioncella dello smalto ed avorio della stessa zanna veduti ad ingrandimento maggiore. $\times 275$.

b, Fibre dello smalto apparentemente striate per traverso e con orli leggermente dentati.

c, Sostanza interglobulare che consta di tante lacune ramose, nelle quali vanno a terminare probabilmente i nervi della polpa dentaria (Prof. Ciaccio).

d, Tubi dentinici e sostanza intertubulare.

TAVOLA IV.

- Fig. 1. Mandibola del *F. Forestii* veduta dal lato sinistro e ridotta a metà del vero.
- Fig. 2. Porzione sinfisiaria della mandibola precedente che si suppone fosse guernita di placche cornee.
- Fig. 3. Molari superiori del lato destro grandi al vero.
- Fig. 4. Ultimo, penultimo e antepenultimo molare della mandibola destra in grandezza naturale.

TAVOLA V.

- Fig. 1. Cranio del *F. Forestii* veduto posteriormente; metà del vero.
- Fig. 2. Apparato dell'udito del lato destro del *F. Forestii* delineato per la faccia inferiore. Questa e le altre ossa dell'udito rappresentate nella tavola sono in grandezza naturale.
- a, Rocca.
- b, Cassa.
- c, Fenestra ovale.
- Fig. 3. Martello dell'app. auditivo sinistro visto per la faccia superiore che si unisce all'incudine.
- Fig. 4. Lo stesso martello visto di lato.
- Fig. 5. Incudine dell'app. fig. 2 vista per la faccia inferiore che sta in rapporto con il martello.
- Fig. 6. Lo stesso ossicino visto di lato.
- Fig. 7. Ricostruzione della staffa e dell'osso orbicolare che non furono trovati.
- Fig. 8. Apparato auditivo destro del *Felsinotherium Gervaisi* al quale fu esportato il quadro timpanico; mancano anche gli ossicini.
- Fig. 9. L'apparato auditivo del *F. Forestii* fig. 2, visto di lato.
- Fig. 10. Lo stesso apparato del *F. Gervaisi* fig. 8, visto di lato.
- Fig. 11. Cassa o quadro timpanico del *F. Forestii* vista per la faccia interna o superiore.

- Fig. 12. Lo stesso osso del *F. Gervaisi* veduto pure per la faccia superiore.
- Fig. 13. Lo stesso osso del *F. Forestii* visto di lato.
- Fig. 14. Lo stesso osso del *F. Gervaisi* visto pure di profilo.

TAVOLA VI.

- Fig. 1. Atlante del *F. Forestii* delineato per la faccia anteriore.
- Fig. 2. La stessa vertebra vista di lato.
- Fig. 3. Asse visto per la faccia anteriore o superiore.
- Fig. 4. La stessa vertebra dal lato sinistro.
- Fig. 5. La terza vertebra cervicale vista per la faccia anteriore.
- Fig. 6. 3^a, 4^a, 5^a, 6^a 7^a vertebre del collo viste dal lato sinistro.
- Fig. 7. Vertebra lombare, mancante dell'apofisi trasversa sinistra.
- Fig. 8. 2^a Vertebra coccigea vista posteriormente.
- Fig. 9. La stessa vertebra vista pel lato inferiore. Tutte le figure di questa tavola sono ridotte a metà del vero.

TAVOLA VII.

- Fig. 1. Scapola sinistra del *Felsinotherium Forestii* vista per la faccia esterna o superiore.
- Fig. 2. La stessa scapola vista per il margine inferiore.
- Fig. 3. La stessa, vista per la faccia articolare onde apprezzare la forma delle cavità glenoide.
- Fig. 4. Osso a V.
- Fig. 5. Una delle grandi corna dell'ioide.

Tutte le figure della tavola sono ridotte a metà del vero.

TAVOLA VIII.

Avanzi della testa del *Felsinotherium Gervaisi* dei dintorni di Siena delineata a metà della grandezza naturale. Le parti punteggiate mancano.

INDICE

Considerazioni sulla scoperta dei resti di Felsinoterio a Riosto nella provincia di Bologna, e sul terreno nel quale si trovano	Pag. 3
Conni intorno all'ordine dei Sirenoidi e caratteri del genere <i>Felsinotherium</i>	" 10
Genere Felsinotherium	" 14
Felsinotherium Forestii	" 16
Frammento di costola di Felsinoterio trovata a Mongardino nel Bolognese	" 35
Di alcuni resti di Felsinoterio (<i>F. Gervaisi</i> , Cap.) dei din- torni di Siena	" 36
Conclusione	" 42



1/2

Il Cranio del Felsimolero e in pietra.

Boleina. Int. G. Wank.

Fig. 1

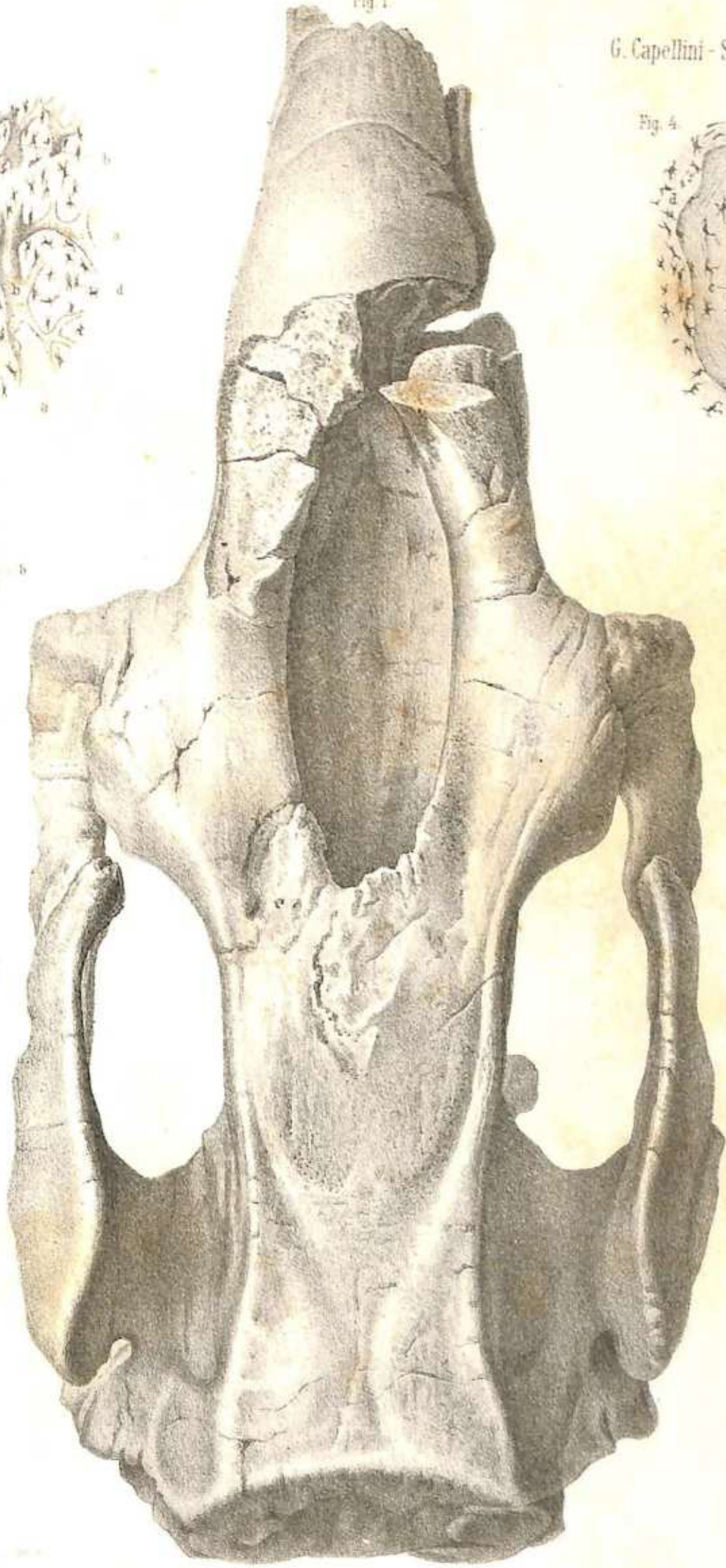


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

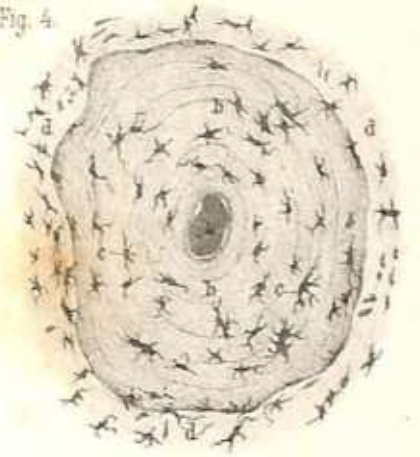


Fig. 5

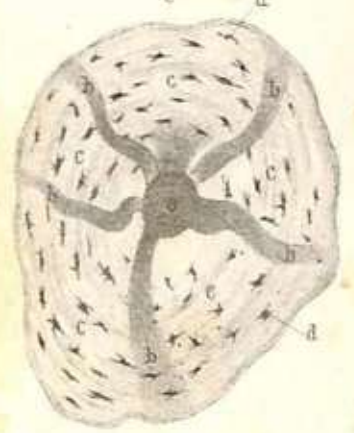


Fig. 1

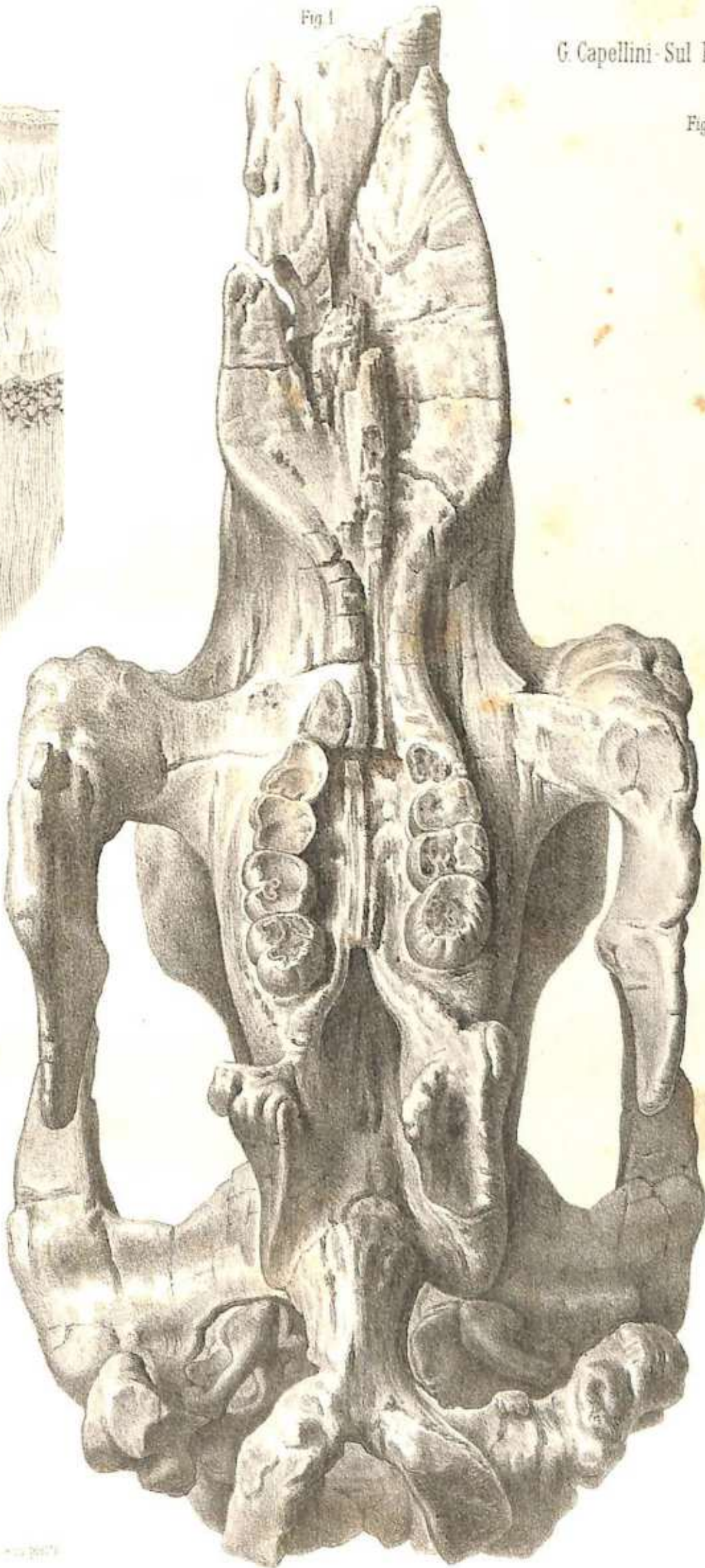


Fig. 2

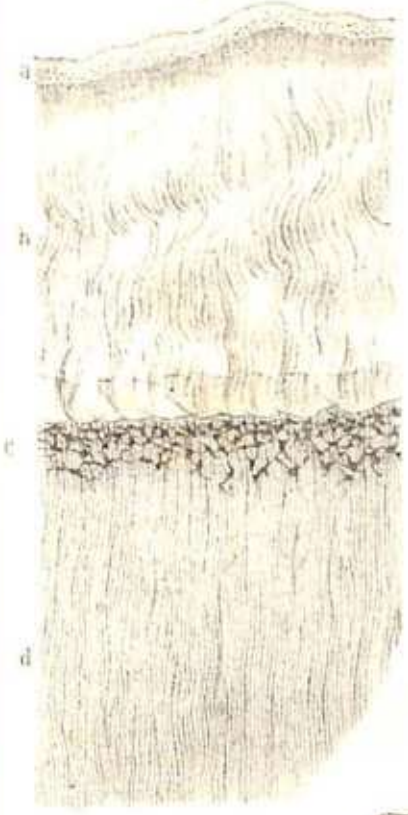


Fig. 3



1/2

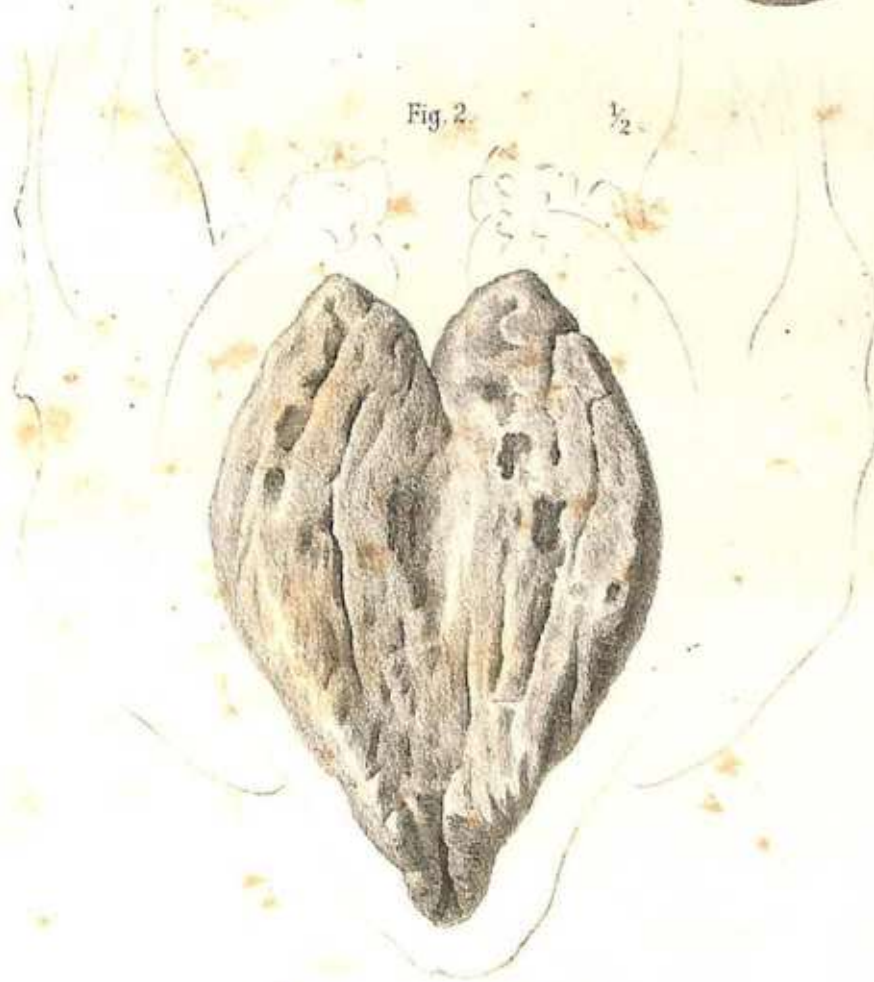
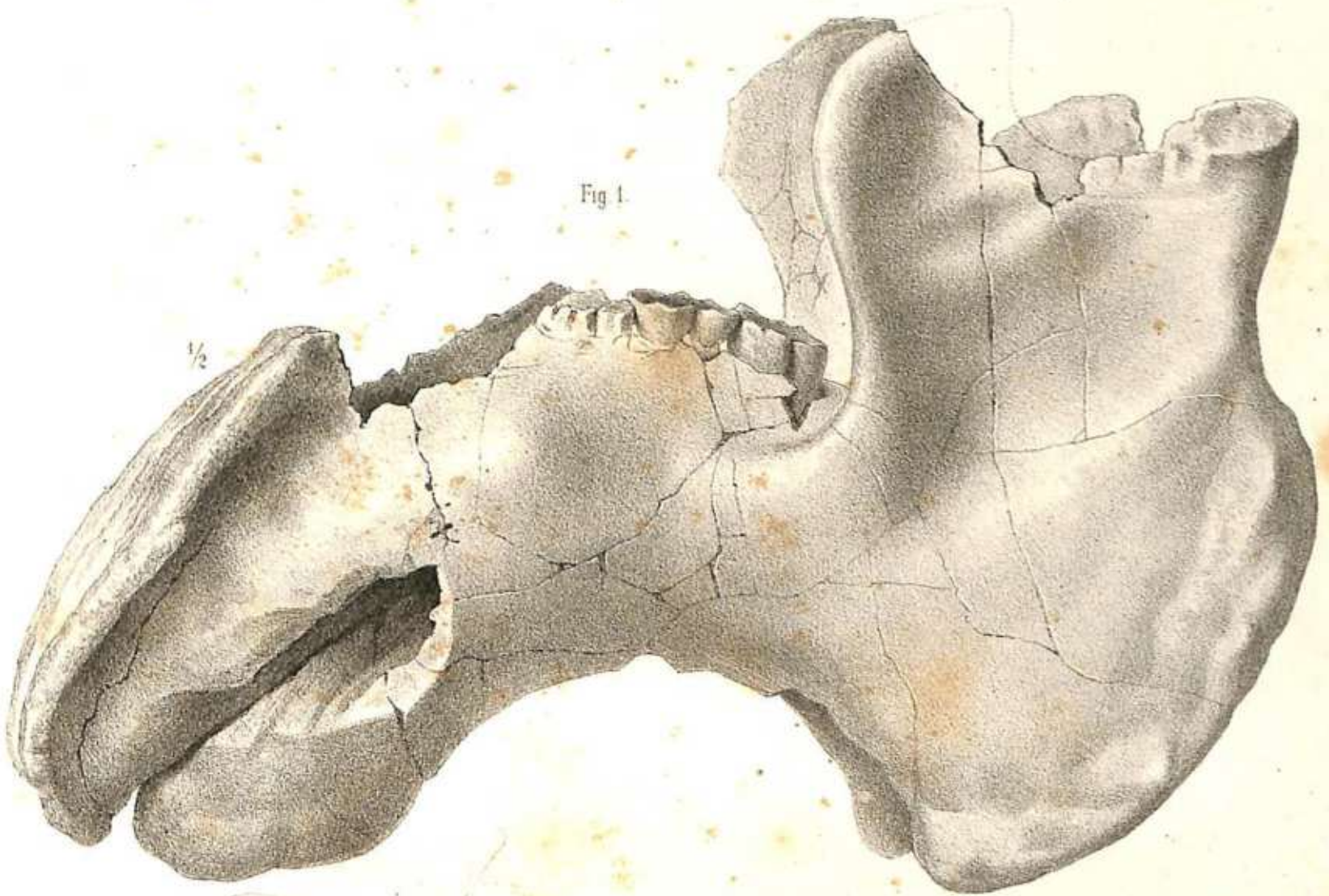


Fig. 1.

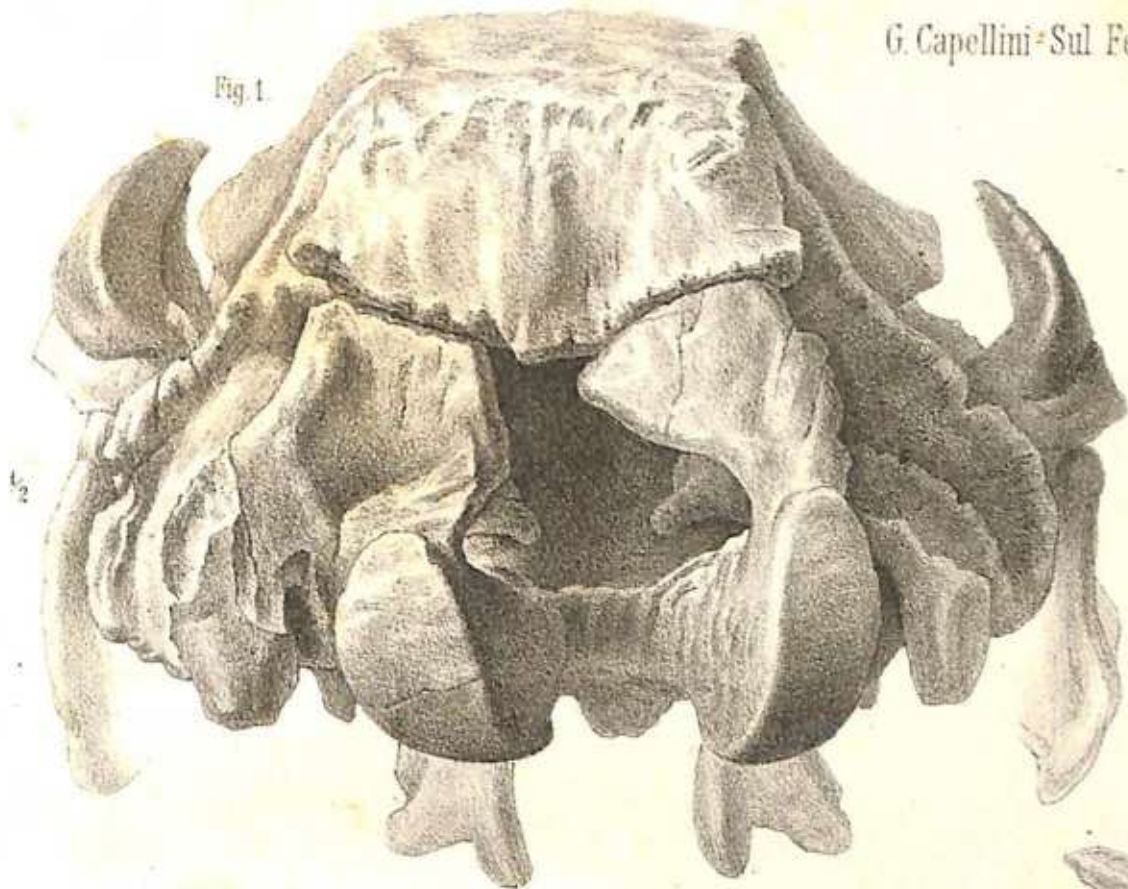


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 3.

Fig. 8.



1/1

Fig. 11.

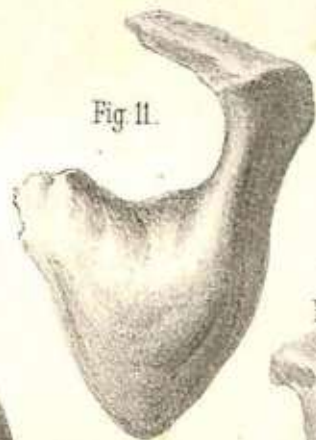


Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 12.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 1

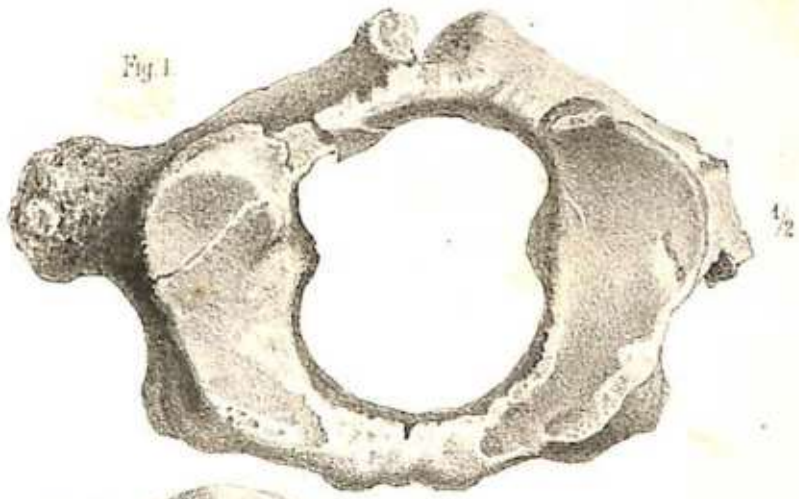


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 6

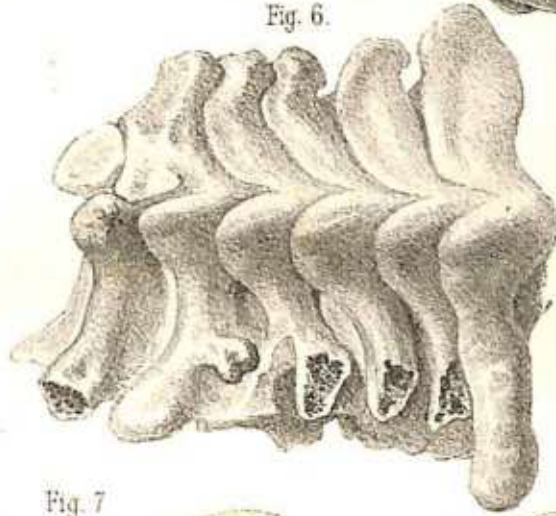


Fig. 5

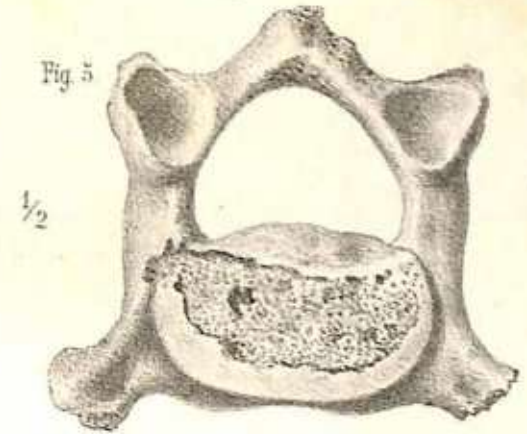


Fig. 7



Fig. 8

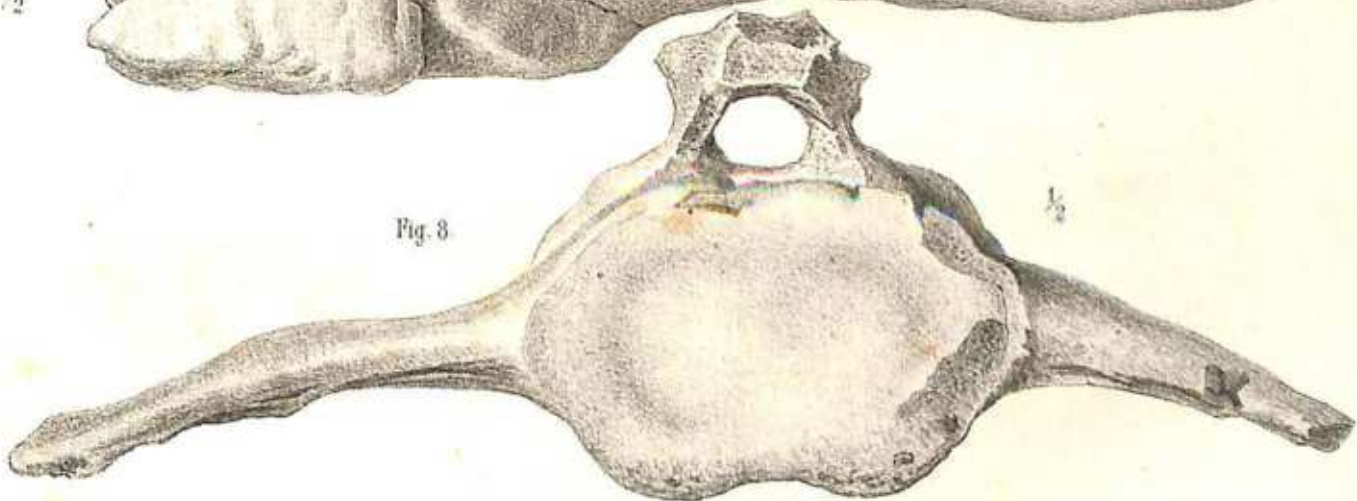


Fig. 9



"Vestigia di" dal vero e in pietra

Bologna. Lit. G. Wenz.

Fig. 1.



Fig. 2.

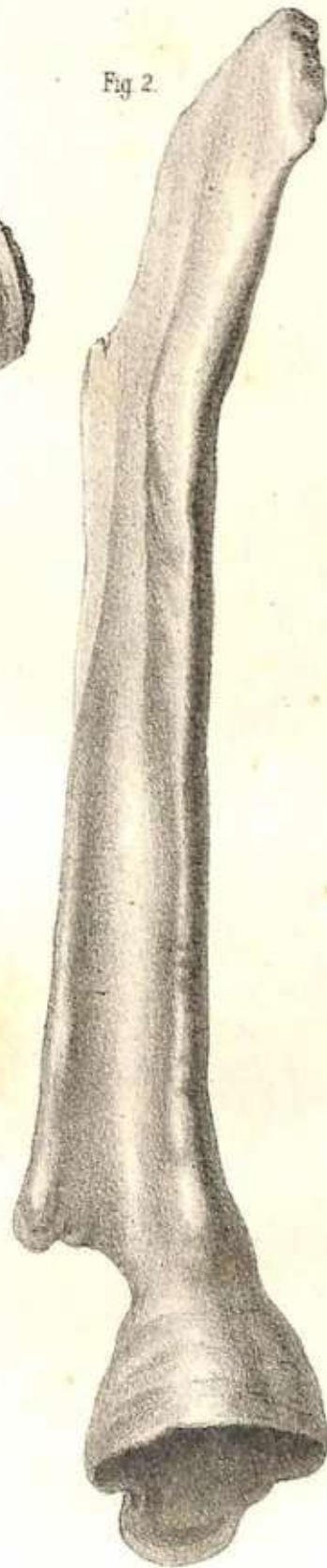


Fig. 4.

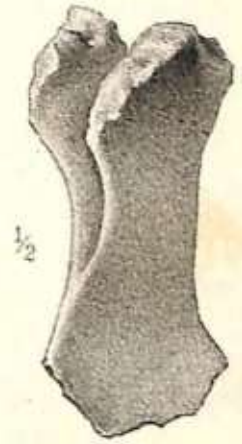
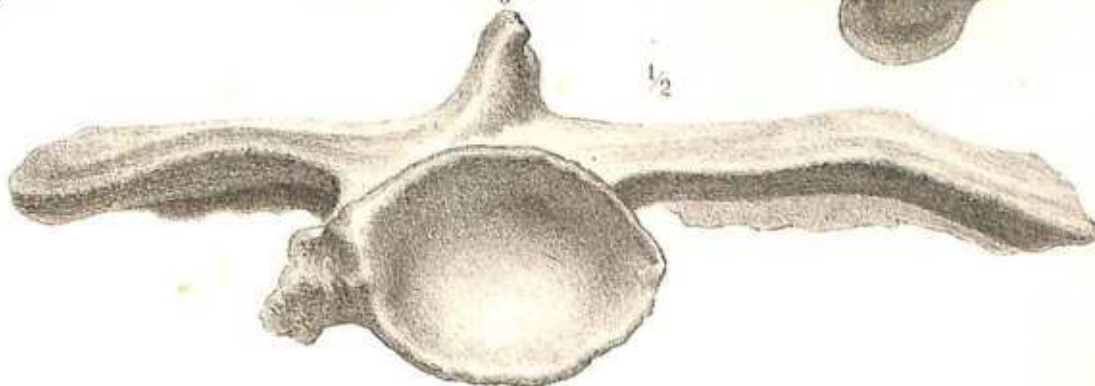


Fig. 5.



Fig. 3.





G. Fossile del del vero e in pratica

Bologna, lit. G. Wenke

Autore	Capellini, Giovanni
Titolo	Di Nicola Stenone e dei suoi studii geologici in Italia
Luogo	Bologna
Editore	Tipi Fava e Garagnani
Data edizione	1870
Descrizione fisica	35 p.; 30 cm
Note	Esemplare n. 41/55
Lingua	Italiano

Parole chiave	Stenone, Nicola
---------------	-----------------



di
NICOLA STENONE
E DEI SUOI STUDI GEOLOGICI
IN ITALIA

DI

NICOLA STENONE

E DEI SUOI STUDI GEOLOGICI

IN ITALIA

DISCORSO

DEL PROF. CAV. GIOVANNI CAPELLINI

per l'inaugurazione delle sue lezioni di geologia
nella R. Università di Bologna
il 20 novembre 1869



BOLOGNA
TIPI FAVA E GARAGNANI
1870

Edizione di soli cinquantacinque esemplari



Esemplare N.º 41

Si terranno contraffatti gli esemplari non firmati dall'Autore

Proprietà letteraria

ALLA MAESTÀ
DI
CRISTIANO IX

RE DI DANIMARCA

PROTETTORE DEL IV CONGRESSO INTERNAZIONALE

DI ARCHEOLOGIA PREISTORICA

NEL MDCCCLXIX

QUESTO RICORDO

DI ANTICHI FRATERNI LEGAMI

FRA I NATURALISTI DANESI ED ITALIANI

GIOVANNI CAPELLINI

DIVOTAMENTE

CONSACRA

Che gli Italiani per lungo tempo tenessero il Primato così nelle Scienze come nelle Arti, non v'ha alcuno che osi impugnarlo; e coloro che si occuparono della storia della geologia e della paleontologia trovarono che, anche questi rami così importanti delle scienze naturali, per parecchi secoli furono coltivati soltanto in Italia.

Lunga è la schiera dei Naturalisti italiani che tracciarono la via alla geologia moderna, nè io ho intenzione di ricordare tanti nomi salutati con riverenza per tutto il mondo; però non voglio perdere una bella

opportunità che mi si presenta per onorare la memoria di uno di quei grandi, ora che compie il secondo centenario dalla pubblicazione di un lavoro che è destinato all'immortalità.

Nicola Stenone, danese di nascita italiano per adozione, nella storia dei progressi della geologia si trova con Fracastoro, Scilla, Cardano, Cesalpino, Imperati, Aldrovandi; e di lui e della sua Memoria « *De solido intra solidum naturaliter contento* » intendo oggi di dirvi rapidamente due parole, per mostrarvi come in fatto di geologia nel 1669 in Italia già si sapessero e si insegnassero molte cose che oggi sono passate nel dominio della scienza e che si potrebbero credere frutto delle più recenti investigazioni.

N. Stenone nacque a Copenaghen nel 1638, e benchè il padre suo che era orefice potesse desiderare che il figlio Nicolò lo imitasse e si occupasse dell'arte, pure, scorta in lui una decisa inclinazione per le lettere, curò fin da principio la sua educazione e

lasciò che in seguito si dedicasse allo studio della anatomia e della medicina.

Avuti in patria i primi rudimenti dell'arte salutare, passò in Germania e frequentò le scuole di Silvio, di Van-Horn e d'altri illustri anatomici e strinse amicizia con Gherardo Blasio, di cui ebbe in seguito a lagnarsi per aver questi tentato di appropriarsi una importante scoperta dello Stenone sui condotti salivali. Nel 1657 fece pure alcune scoperte sulle glandole degli occhi e più tardi pubblicò i suoi elementi di miologia che gli valsero tanto credito presso gli anatomici. Tornato in patria per la morte del padre, ne partì poco dopo col progetto di visitare la Francia e l'Italia; e nel 1664, ospitato da Thevenot e sotto la direzione di Pietro Borelli, si occupava ancora alacremente di anatomia e di chimica. Nella primavera del 1666 venuto in Toscana per occuparsi ad un tempo di scienza e dello studio della lingua italiana, strinse amicizia con Francesco

Redi, Vincenzo Viviani, Carlo Dati, Lorenzo Magalotti ed altri, i quali prevedendo quanta gloria e quanto vantaggio potevano derivare all'Accademia del Cimento se lo Stenone si fosse fermato in Firenze, indussero Ferdinando II. de' Medici ad accapparrarselo, e vi riescirono.

Desideroso di rendersi benemerito dell'Accademia della Crusca, incominciò a scrivere in italiano una dissertazione della quale disgraziatamente non ci resta che il Prodromo. Nel 1667 avendo abbandonato il luteranismo, nell'anno seguente fu quasi costretto a tornare in Danimarca ove il Re gli offeriva un largo stipendio e gli prometteva di lasciargli professare liberamente il cattolicesimo; prima di partire consegnò alle stampe il suo stupendo lavoro avente per titolo « *Prodromum dissertationis de solido intra solidum naturaliter contento* » il quale venne in luce in Firenze nel 1669.

L'importanza della Memoria lasciataci

dallo Stenone, si può rilevare anche da quanto ne scrisse il celebre Lyell, il quale non esitò a dichiarare che: era l'opera più rimarchevole che si avesse di quel tempo, che essa provava il Primato della scuola italiana nelle ricerche geologiche in quel secolo, e faceva conoscere quali potenti ostacoli allora si opponessero alla accettazione di larghe vedute scientifiche (1). Infatti lasciando in disparte ciò che spetta più particolarmente alla mineralogia, fermiamoci a considerare quali verità geologiche fossero dimostrate col lavoro dell'insigne Naturalista in seguito ai suoi studii e viaggi in Italia e specialmente in Toscana.

Parlando degli strati dei quali si compone

(1) V. Lyell. *Principles of Geology*.

Il professore L. Pilla ristampò in parte quella memoria. Vedi L. Pilla. *E dissertatione N. Stenonis « De solido intra solidum naturaliter contento » excerpta in quibus doctrinas geologicas quae hodie sunt in honore facile est reperire*. Florentiae 1842.

la parte solida del nostro globo, comincia con lo stabilirne l'origine sedimentare, e quindi la distribuzione assoluta e relativa dei loro elementi costitutivi subordinata alle leggi della gravità. Come in mezzo ai sedimenti si siano formati modelli e impronte di corpi diversi è detto assai chiaramente; e fatta una netta distinzione fra i sedimenti per via meccanica e quelli per via chimica, ne accenna i caratteri ed il foggarsi degli uni e degli altri con tendenza all'orizzontalità ed al paralellismo relativo.

Circa la natura degli strati, riconosciuti per primitivi, nel senso degli antichi geologi, quelli i cui elementi sono omogenei e non racchiudono fossili, ed inversamente, prosegue dicendo: « Se in uno strato si trovano indizii » di sal marino, resti d'animali marini o » tavole di navi, noi dovremo riconoscere » che ivi un tempo fu mare, scomparso in » seguito per essersi ritirato o perchè i monti » si sono sollevati.

» Gli strati che contengono abbondanza
» di giunchi, conifere di pino, rami d'alberi,
» ci fanno sospettare che quei depositi sieno
» da riferirsi a fiumi e torrenti. I carboni,
» le ceneri, le pomice, il bitume e gli og-
» getti calcinati rivelano antichi incendi.

» Strati di egual natura fanno supporre
» le stesse cause e fluidi identici; mentre la
» diversità dei materiali degli strati in uno
» stesso luogo accenna a cause diverse, le
» quali potranno riferirsi al tempo, alle cir-
» costanze ovvero alle origini. »

Queste importantissime osservazioni non hanno bisogno di commenti; solo giova notare che da taluni geologi furono presentate come grandi novità e come recenti conquiste della scienza.

Riguardo al giacimento degli strati, Stenone indicava doversi ritenere per certo che ove si formava uno *strato* ivi era un imbasamento solido costituito da altri strati; che se si dovesse ammettere esservi esistito un

liquido, questi avrebbe dovuto essere di densità molto superiore a quella dell'altro nel cui seno si formava la roccia stratificata. Quando si costituiva uno strato superiore, l'inferiore aveva d'ordinario acquistato una certa consistenza; inoltre la formazione di strati suppone un bacino in cui sia contenuto il liquido dal quale lo strato deriva.

Anche per ciò che spetta alla conformazione degli strati, il sommo naturalista vide pel primo quello che più tardi fu ascritto a gloria d'altri; ed ecco infatti come si esprime a tal proposito.

« Allorchè si formava uno strato qua-
» lunque le sue superficie inferiore e laterali
» dovettero adattarsi e modellarsi sulla su-
» perficie di ciò che stava inferiormente e
» lateralmente, ma la superficie superiore,
» per quanto fu possibile, tendè a farsi pa-
» rallela all'orizzonte; quindi tutti gli strati,
» ad eccezione dell'inferiore, sono compresi
» fra due piani paralleli all'orizzonte. Da

» ciò ne segue che gli strati perpendicolari
» od inclinati, un tempo dovettero essere
» orizzontali. »

Come ognun vede, nè meglio nè più concisamente sarebbe possibile di dire ciò che è spiegato ed illustrato con molti esempi nei più recenti trattati di geologia e che si può riguardare come il fondamento della stratigrafia. Ma l'autore non si contenta e a prevenire qualche obbiezione che gli potrebbe esser fatta, aggiunge: che alle sue osservazioni invano si obietterebbe con gli esempi della diversa posizione degli strati e dei loro lati troncati e denudati quali oggi in molti luoghi si vedono, poichè nelle vicinanze di essi è facile rintracciare la causa di quel fenomeno nell'azione dell'acqua od in quella del fuoco.

Degne, infatti, di speciale considerazione sono le modificazioni attribuite all'azione dell'acqua o del fuoco, i sollevamenti ed atteggiamenti diversi degli strati riferiti

a forze che agirono dal basso in alto ed a scosscendimenti derivati da vuoti che si operarono al disotto degli strati stessi; cause tutte anche oggi invocate dai geologi per render conto di certe accidentalità delle rocce stratificate. « A seconda delle cavità e cre-
» pacce, (dice Stenone) porzioni di strati si
» mantengono orizzontali, altre si fanno ver-
» ticali e talune si atteggiano obliquamente
» o si piegano in arco, e tuttociò può ve-
» rificarsi in tutta quanta la massa strati-
» ficata o solamente negli strati più profondi
» ed in più immediato rapporto con la causa
» del fenomeno. » Con tali mutamenti, con-
clude, si possono spiegare molte cose a prima
giunta difficili e si rende conto delle inegua-
glianze della crosta terrestre, oggetto di fre-
quenti controversie; per essi si chiarisce l'o-
rigine dei monti, delle valli e dei serbatoi
d'acqua che si trovano in alto, quella delle
pianure propriamente dette e degli altipiani.

Dopo ciò, svolgete i classici elementi

di geologia di Lyell od altro recente trattato di questa scienza, e poi mi direte se a questo proposito vi avrete trovato una sola idea nuova. E riflettendo ai tempi ed alle circostanze nelle quali furono per la prima volta annunziate queste dottrine, come non dovremmo provare grandissima compiacenza e gloriarci che in Italia prima che altrove, malgrado mille ostacoli e pregiudizii, certe verità si rivelassero e si facessero strada or sono due secoli!

Emesse le idee generali delle quali vi ho fatto un rapidissimo cenno il nostro naturalista si ferma specialmente sopra alcuna di esse e passa a dire dell'origine delle montagne che attribuisce in gran parte ai mutamenti di posizione avvenuti negli strati. A corroborare questa opinione fa quindi osservare che in ogni gruppo di montagne ve ne hanno alcune con vertice costituito da esteso piano, e che vi si riscontrano molti strati orizzontali ed altri diversamente inclinati

all'orizzonte che ne costituiscono i fianchi. Nota che sui lati dei colli gli strati si presentano squarciati e lasciano scorgere la loro interna struttura, e che nelle pianure vicine sono dispersi gli avanzi degli strati sconvolti.

Distinte, poscia, le montagne che veramente risultano di rocce stratificate e quelle che sono prodotte di eruzione e si compongono di ceneri e pietre svariate, dice che facilmente si potrebbe dimostrare:

« 1.° Che i monti odierni un tempo
» non esistevano.

» 2.° Che i monti non vegetano.

» 3.° Che nulla vi ha di comune fra
» il crescere delle ossa degli animali e la
» formazione delle montagne.

» 4.° Che le catene montuose non hanno
» una orientazione speciale (1).

» 5.° Che i monti possono alzarsi ed

(1) L'autore intende escludere che siano tutte egualmente orientate secondo una speciale direzione.

» abbassarsi, il suolo aprirsi e chiudersi, ed
» accadere tanti altri fenomeni che molti
» negano soltanto perchè temono di essere
» dichiarati soverchiamente creduli (1). »

Alcuni paragrafi hanno per oggetto di far conoscere ciò che esce dalle viscere della terra in rapporto con la stratigrafia. In essi è fatto cenno delle correnti d'aria a diversa temperatura, delle sorgenti calde e freddissime, dell'inabissarsi dei fiumi in alcune voragini per ricomparire altrove. Ciò che è detto a proposito delle vene d'acqua che si trovano nel fondar case e scavar pozzi, ed il far rimarcare che le vene incontrate a grande profondità possono salire e diventare zampillanti a motivo dei serbatoi dai quali derivano, mostra che Stenone pure aveva idee precise intorno all'origine dei pozzi artesiani, pei quali un altro naturalista italiano, il Ramazzini,

(1) *Pro fabulis habent, qui creduli nomen evitare student.*

si rese immortale col suo trattato « *De miranda fontium mutinensium scaturigine* » pubblicato nel 1596. Parlando infine dei grandi abbassamenti del suolo dice che da essi ne possono derivare laghi e voragini d'onde talvolta esalano gas mefitici, e che tali pericoli sono a temersi principalmente dagli abitanti delle pianure.

Toccato così di volo quanto, nella classica citata Memoria, vi ha di più rimarchevole rispetto alla stratigrafia, passiamo ad esaminare quali importanti notizie vi si trovino intorno ai fossili.

Prima di tutto il nostro autore si occupa delle conchiglie le quali distingue in tre categorie. La prima di esse comprende le conchiglie che per sè stesse e per lo stato di loro conservazione possono ritenersi identiche alle viventi; nella seconda sono classate quelle che differiscono dalle attuali soltanto per essere calcinate o petrefatte; nella terza si trovano le conchiglie che hanno

qualche rapporto con le attuali solo per la forma, ma che ne differiscono per tutto il rimanente. Le conchiglie dell'ultima categoria sono divise in lapidee, marmoree, aeree intendendo per le ultime quelle ridotte a soli modelli od anche gli spazii vuoti che rappresentano la conchiglia scomparsa e della quale non resta altro che il cavo.

Omettendo di scendere ai particolari e descrivere parzialmente quanto aveva avuto occasione di osservare in proposito, si limita a citare pochi esemplari i quali aveano in modo speciale attirata la sua attenzione. Sono fra questi una *Perna* o conchiglia margaritacca trovata in Toscana; una *Pinna* e grandi ostriche forate da conchiglie litofaghe; al qual proposito esclude l'idea che le rocce o i gusci d'ostriche perforati sieno concrezioni formatesi attorno alle litofaghe stesse. Giustissime sono poi le osservazioni sulle vicende alle quali dovette andar soggetta una conchiglia che trovò in parte rotta ed in parte coperta

di balani, e se ci riportiamo ai tempi in cui tali cose si pubblicavano non potremo a meno di provar sincera meraviglia per tanta perspicacia.

Come delle conchiglie sono accennate appena le cose principalissime, quasi nulla in confronto di quanto dovea saperne, così sono succintamente indicati gli altri resti di animali distinguendo, però, quelli che s'hanno a ritenere per tali e quelli che sono soltanto forme imitative. Ed anzi tutto cominciando a dire dei denti che sono esportati da Malta e indicati col nome di *glossopetre*, egli che ne aveva istituito confronti e riconosciuti i rapporti coi denti degli squali o cani marini, contrariamente a ciò che da tutti si ammetteva in quel tempo, così si esprime.

« L' innumerevole quantità di denti che
» ogni anno si esportano dall' isola di Malta
» solleva una grande difficoltà, avvegnacchè
» non vi sia nave che ivi abbia approdato
» senza riportare alcuni indizii di quel mira-

» colo; ma per conto mio ecco come credo
» poter rispondere.

» 1.^o Ogni *cane marino* (squalo) è for-
» nito di oltre seicento denti e finchè vive
» ne mette sempre dei nuovi.

» 2.^o Il mare agitato suol trasportare
» ed accumulare in luoghi determinati i corpi
» che incontra.

» 3.^o I cani marini vanno in schiera,
» quindi in uno stesso luogo si possono tro-
» vare molti dei loro denti.

» 4.^o Nelle rocce portate da Malta,
» oltre i denti di diversi cani marini vi si
» trovano anche conchiglie e questi resti ri-
» velano chiaramente che si tratta di un ter-
» reno analogo al fondo del mare, in oppo-
» sizione al giudizio di coloro che credono
» tali oggetti spontanea produzione del suolo
» od altrimenti. »

E qui mi si presenta opportuna occa-
sione per render conto d'una nota manoscritta
trovata fra i cataloghi dell'antico musco

bolognese. Questa nota si riferisce ai denti di squalo o cane marino dell'isola di Malta e si può argomentare che capitasse al museo verso il principio dello scorso secolo, insieme ad alcuni esemplari di denti di *Carcharodon* e *Sphaerodus* che si possono vedere nella collezione paleoittologica. Trattandosi di un curioso documento il quale rivela cosa si persistesse a credere intorno a quei fossili, malgrado che da lungo tempo Stenone ne avesse fatto conoscere la vera origine, eccolo fedelmente trascritto.

« Le virtù della Pietra di S. Paolo delle
» lingue et occhi di serpi preziosi quali si
» trovano nell' Isola di Malta.

» Questa terra chiamata pietra di S.
» Paolo si ritrova nella nobilissima Isola di
» Malta nella Grotta istessa di S. Paolo
» lontana dalla città nuova otto miglia, e
» di colore bianchissima, e di essa se ne
» formano imagini, medaglie, tazze, vasetti
» et altre cose.

» Le lingue di colore cinerico, e li ochi
» di serpi di pietra di colore arangiato si
» ritrovano per tutta l'isola, e così formati
» come si trovano dall'istessa natura, che
» rappresentano il miracolo grandissimo fatto
» dal glorioso Apostolo S. Paolo quando pre-
» dicò, tre mesi nell'isola suddetta e la con-
» vertì alla fede di Christo, e spogliò di
» veleno tutte le serpi che vi erano renden-
» doli mansueti et inhabili ad offendere come
» se fossero di Pietra privilegiando insieme
» e la pietra e la terra istessa di molte
» grazie.

» Le virtù della Pietra, e degli ochi e
» lingue suddette sono meravigliose poichè
» vagliono contro ogni sorta di veleno o
» morso d'animali velenosi non solo per pre-
» servarsi da quelli acciò non offendino ma
» ancora sono rimedio efficace dopo che alcu-
» no havesse preso veleno, o fosse stato
» morso o punto d'animale velenoso.

» Giova ancora in molte altre infirmità

» come di continuo se ne vedon esperienze
» nell'Isola di Malta, et altrove secondo la
» particolare divotione di chi le usa con rac-
» comandarsi devotamente al N. S. Dio et
» detto Apostolo S. Paolo ad intercessione
» del quale furono di tante gratie dotate.

» Il modo di adoperarli è che si soglio-
» no portare in degli anelletti nei quali sono
» posti per gemme li detti occhi in modo
» che tocchino la carne.

» O si portano dette linguette al collo
» o al braccio.

» Ovvero si beve aqua o vino o li-
» quore nel quale sia distemperata un poco
» di detta pietra bianca o vi sia stato infuso
» per poco tempo uno di detti occhi o lin-
» gue o detta aqua o vino sia stato in detti
» vasi fatti di detta Pietra. »

Da questa nota voi avrete ricavato, o signori, che molto tempo dopo la pubblicazione dei lavori di Stenone, non solo si persisteva a ritenere i denti di squalo come

lingue di serpi petrefatte, ma che ad essi si attribuivano virtù particolari alle quali davano credito le superstizioni religiose. Ma se questo vi reca meraviglia, che cosa direste se vi citassi un paese della Magna Grecia ove in pieno secolo decimonono si credono ancora presso a poco le stesse cose?

In terra d'Otranto v'hanno rocce contemporanee di quelle di Malta con entrovi denti di squalo, ivi pure conosciuti col nome di lingue d'uccelli o di serpi. Forse per lungo tempo le glossopetre furono vantate come rimedio contro le morsicature velenose; ma gente scaltra e che dell'altrui dabbaggine seppe sempre approfittare, considerando che i credenti potevano facilmente e senza spesa procurarsi le miracolose pietre, pensò di concentrare quelle virtù nell'acqua puzzolente d'un pozzo che, per maggiormente accreditarlo, circondò di strani dipinti di serpi e di altri animali contro i quali la detta acqua doveva esser reputata efficacis-

sima. Coloro che hanno la disgrazia di essere morsi da vipere e cani idrofobi, o che si giudicano altrimenti avvelenati, non credono potersi salvare coi soli sussidii della medicina, ma corrono a farsi dare a bere al fonte miracoloso; e poichè quell'acqua d'ordinario produce gli stessi effetti dell'emetico, crede la buona gente di liberarsi, così, dal rio veleno per le virtù accordate da S. Paolo al rinomato pozzo in Galatina.

Dopo questa breve digressione la quale prova che gli errori hanno radici profonde e che perciò la scienza non deve mai trascurare l'occasione di combatterli, torniamo a Stenone e vediamo che cosa pensasse intorno ai crani, denti, femori ed altre ossa fossili, delle quali in quel tempo gran copia si dissotterrava in Toscana.

L'autore della classica memoria in questo, convien confessarlo, non fu così felice come lo era stato nella interpretazione delle conchiglie fossili; e se riconobbe che le ossa

che si scavavano nei dintorni di Arezzo non erano di giganti ma bensì per la maggior parte di elefanti, cadde poi in gravissimo errore giudicando che quelli animali avessero appartenuto ad Annibale.

Premesse queste generalità l'autore venendo alla parte applicativa passa a dire dei varii cambiamenti avvenuti in Toscana e dichiara che, nella stessa guisa in cui dal presente si può indovinare il passato, così dall'esame delle condizioni attuali della Toscana è facile riconoscere i cambiamenti ivi occorsi precedentemente.

Stabilite sei epoche diverse per tali mutamenti si sforza di andar d'accordo con la Scrittura, e così senza avvedersene si trova deviato e condotto per una via falsa; pure come lampi di genio lascia qua e là sfuggire alcune sentenze che bastano a far conoscere quali vasti concetti si accogliessero in quella mente straordinaria. V'hanno ad esempio alcune frasi con le quali spiega la

emersione e sommersione alternativa di alcune porzioni della crosta terrestre mediante lo spostamento del centro di gravità, il quale secondo esso può non essere sempre stato coincidente col centro di figura; e non perdendo di vista la potenza del calor centrale e la sua influenza sui fenomeni che si manifestarono alla superficie del nostro globo, cerca spiegare il diluvio universale e tutto quanto ad esso in quel tempo si riferiva.

Dopo il diluvio riconosce la importanza degli interrimenti per opera dei materiali trasportati dai fiumi o dai torrenti, e così spiega ciò che riferisce la tradizione, vale a dire che dai monti i primi uomini scendessero ad abitare valli e pianure le quali, dapprima occupate dal mare, in seguito paludose e sterili, col tempo divennero fecondissime.

Stenone chiude il famoso Prodromo dicendo che, a suo avviso, sbagliano di molto coloro che negli scritti degli antichi non trovano altro che errori, e per conto suo

dichiara che vi sono molte cose le quali ritiene piuttosto vere che false; fra queste cita la separazione del mediterraneo dall' oceano, il passaggio dal mediterraneo al mar rosso, lo sprofondamento dell'Atlantide.

Nella memoria che dovea seguire il pro-dromo avrebbe altresì dimostrato la possibilità che fossero vere molte cose le quali si leggono intorno ai viaggi di Bacco, Ulisse, Enea e d' altri personaggi, benchè oggi non si trovi la corrispondenza dei luoghi con le descrizioni che un tempo ne furon fatte; oltre a questo, se avesse dato compimento all' opera sua, avrebbe messo in evidenza i cambiamenti avvenuti in quella regione d' Italia che è compresa fra l'Arno ed il Tevere.

Dopo tutto ciò come non dolerci della mancanza di un' opera che tanto avrebbe contribuito ad affrettare il progresso della geologia? Chi non riconoscerà che se Stenone avesse continuato a soggiornare in Toscana, e non si fosse ingolfato nelle quistioni reli-

giose, avrebbe ancora reso importantissimi servigii alla scienza ed alla sua patria adottiva?

Lasciammo il sommo naturalista al momento in cui stava per tornare in Danimarca, ed ora dopo aver detto brevemente dell'opera sua che riguarda i nostri studii, pubblicata appunto in quella circostanza, torneremo a cercarlo e lo seguiremo da lunge fino all'ultimo giorno della sua vita.

Per accondiscendere ai consigli degli amici e di Cosimo III de' Medici, Stenone venne nuovamente in Toscana nel 1670, e benchè non sappiamo che cosa facesse in quel tempo pure non dobbiamo sospettare che stesse in ozio perchè si trovava spessissimo con Redi e Marcello Malpighi. Ma due anni non erano ancora trascorsi e tornava a Copenaghen per insegnare anatomia in quella stessa università ove un tempo avevano professato Simone Paolo e Tommaso Bartolini. Negli atti dell'Accademia di Copenaghen

trovasi la prelezione con la quale esordiva in quell' insegnamento dimostrando l' utilità dell' anatomia per l' arte della medicina.

Un vecchio proverbio dice « *Nemo propheta in patria* » e mentre il virtuosissimo Stenone sperava pace e felicità nella sua città natale, i suoi meriti gli procacciarono nemici i quali, fattolo segno di molta invidia, quando non seppero come altrimenti tormentarlo gli rinfacciarono d' aver disertato la setta luterana. Che per questi motivi tornasse altra volta in mezzo ai suoi sinceri amici ed ammiratori nella sua patria adottiva e si ricoverasse sotto la protezione di Cosimo de' Medici, lo capisco e ne convengo; ma che per essere maggiormente tranquillo desse un addio alle scienze naturali e si facesse frate, non so perdonarglielo, nè so rendermi ragione come un tale addio non dovesse costargli grandissimo sacrificio.

Fatto il primo passo, tutto era fatto! Stenone frate cominciò ad aguzzare l' ingegno

per indurre a pensare a modo dei frati i liberi investigatori delle verità naturali coi quali per tanto tempo era stato dimestico; e rammaricandosi di non poterli convertire continuò a battere, per conto suo, la via della perfezione tanto che finì Vescovo e Vicario apostolico di tutte le regioni settentrionali.

Della vita del frate e del vescovo non intendo occuparmi; il molto che fece in quel brevissimo tempo che fu tutto alle scienze naturali, mi lascia profondamente rammaricato che in esse non cercasse le distrazioni ed i conforti che forse non avrà trovati nel chiostro e in mezzo alle cure dell'episcopato.

Cosimo III de' Medici tentò di avere Stenone vescovo a Livorno quando nel 1684 ne rimase vacante la sede, ma non vi riuscì; tre anni dopo, ai 25 di novembre, il nostro naturalista affranto dalle penitenze cessava di vivere a *Schwerin*, e Cosimo ne otteneva

la salma che faceva deporre nella basilica di S. Lorenzo in Firenze (1).

Una lunga iscrizione ricorda la conversione di Stenone e le sue virtù come frate e come vescovo, ma tace completamente dei suoi meriti come scienziato.

Chi legge quella iscrizione e nulla sa dei lavori di Stenone, non può sospettare che quell'avello racchiuda le ceneri di un insigne naturalista, del più grande fra i geologi del secolo XVII.

(1) Fabronius — *Vitæ italarum doctrina excellentium qui sæculis XVII et XVIII floruerunt*. Vol. III. Pisis 1779.

Autore	Capellini Giovanni
Titolo	L'età della pietra nella Valle della Vibrata
Luogo	Bologna
Editore	Tipi Gamberini e Parmeggiani
Data edizione	1871
Descrizione fisica	35 p.; 3 c. di tav; 30 cm
Note	Estratto da "Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna", serie 3., tomo 1.
Lingua	Italiano

Parole chiave	Valle della Vibrata - Preistoria
---------------	----------------------------------



L'ETÀ
DELLA PIETRA

NELLA
VALLE DELLA VIBRATA

DEL
PROF. CAV. GIOVANNI CAPELLINI

UNO DEI QUATTRO MEMBRI FONDATORI
DEL CONGRESSO INTERNAZIONALE DI ANTROPOLOGIA ED ARCHEOLOGIA PREISTORICA
SEGRETARIO DEL COMITATO DI ORGANIZZAZIONE
PER LA V.^a SESSIONE IN BOLOGNA.

—
CON TRE TAVOLE
—

BOLOGNA
TIPI GAMBERINI E PARMEGGIANI
1871.

*Estratta dalla Serie III. Tomo I.
delle Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna.*

L'eco delle scoperte relative all'alta antichità dell'uomo, in questi ultimi anni essendosi ripercosso per tutta Italia, molti animati dal desiderio di contribuire al progresso della *Scienza nuova*, si diedero a raccogliere e ricercare quanto era destinato a diradare le fitte tenebre che avvolgevano la vera origine dell'uomo e le prime fasi percorse dalla civiltà.

Con questo scopo il fu mio amico Conte Augusto Vecchi di Ascoli fino dal 1865 cominciava a raccogliere armi e utensili di pietra nella valle del Tronto e incoraggiava il Dott. Concezio Rosa di Corropoli a fare in proposito qualche ricerca nella vicina valle della Vibrata. Il Dott. Rosa dopo essersi adoperato per procurare al Conte Vecchi alcune cuspidi di frecce di selce, iniziò una collezione per conto proprio, col saggio intendimento di giovare alla scienza e contribuire alla illustrazione del suo paese.

Numerose frecce si trovavano allora quasi in ogni casolare della valle della Vibrata; ma poichè coloro che le avevano raccolte vi attribuivano virtù miracolose, e parecchi le avevano ereditate e le tenevano come un polizzino di assicurazione di proprietà e di vita, i possessori difficilmente si lasciavano persuadere a privarsene per amore della scienza.

Da principio i soli spiriti forti cedettero alle istanze del Dott. Rosa, ma in seguito la seducente prospettiva di cambiare le pietre in oro, indusse anche i più superstiziosi a correre alla di lui casa per vendere le *pietre del fulmine*; per cui in breve tempo gli riesci di averne qualche centinaio d'ogni forma e d'ogni dimensione.

Oltre le cuspidi di frecce, nei depositi superficiali della valle della Vibrata giacevano ancora dispersi migliaia di oggetti riferibili ai tempi preistorici, e il Dott. Rosa non solo cominciò a raccogliercne esso stesso, ma incoraggiò le ricerche d'ogni frammento di selce che presentava traccia di antica lavorazione; e remunerando i solerti raccoglitori riesci a procurarsi non soltanto altre frecce, ma eziandio numerose cuspidi di lancia, raschiatoi, accette, centinaia di coltellini e migliaia di infirmi schegge e nuclei dei quali dirò più innanzi. Con non comune intelligenza, con rara abnegazione e con somma pazienza, non curando d'essere molte volte messo in ridicolo perchè novello Calandrino raccoglieva pietre lungo la Vibrata; fiducioso di poterne cavare qualche cosa di buono per la scienza e trovare appoggio presso i cultori di cose preistoriche, perseverò per quasi tre anni, senza far chiasso e senza che alcuno di coloro che si interessano di paleoarcheologia giungesse a sospettare che in Italia esistesse una così importante raccolta. Infatti benchè avessi saputo che nella valle del Tronto si erano trovate armi di pietra, e che il Municipio di Ascoli ne possedeva una piccola raccolta, nessuno mi aveva mai parlato dello scoperte fatte nella valle della Vibrata, ed il Dott. G. Nicolucci incaricato di raccogliere nelle provincie meridionali le collezioni da esporre in Bologna nella occasione del Congresso preistorico internazionale, così mi scriveva: „ Relativamente ad oggetti che le provincie napoletane potranno inviare all'Esposizione, io credo sieno poca cosa. Questi studi non sono affatto coltivati presso di noi, e niuno ha mai cercato di far raccolta di oggetti che vi abbiano relazione „.

Giova qui avvertire che la lettera del Dott. Nicolucci è scritta da Isola di Sora in data 30 giugno 1870, e che nell'aprile antecedente la Deputazione provinciale di Terra d'Otranto, dietro mia do-

manda, concedeva una piccola somma per la esplorazione delle caverne del Capo di Leuca, ove ero persuaso si dovessero trovare importanti oggetti preistorici. Precedentemente io stesso invano per ben due volte avevo tentato quella esplorazione, e da ultimo dietro mio suggerimento ne veniva incaricato il Cav. U. Botti, il quale essendo consigliere di prefettura a Lecce poteva facilmente approfittare della stagione opportuna per quelle ricerche. La prima lettera che mi annunciava avverate le mie previsioni, con la scoperta di ossa e selci lavorate nella *Caverna del Diavolo* alla punta Ristola, era spedita da Leuca il 10 giugno 1870; e, benchè ne fosse fatto cenno nella Gazzetta dell' Emilia ed in altri giornali, il 30 di quel mese non ne era ancor giunto notizia all' egregio Dott. Nicolucci (1).

Avvicinandosi il mese di ottobre in cui doveva farsi in Bologna il Congresso internazionale e l' Esposizione preistorica italiana, il Dott. Rosa avutone sentore raddoppiava la sua attività; e poichè non badava nè a spesa nè a fatica, presto l' ignoranza generò il sospetto che egli incettasse le *punte di saetta* per inviarle in Francia onde servirsene per fulminare i Prussiani! Intanto a motivo del tremendo conflitto franco-germanico, il Congresso e l' Esposizione di Bologna erano rimandate all' ottobre del 1871, ed in Teramo si apriva una Esposizione agricola-industriale, alla quale il Sig. Rosa incaricato della parte archeologica, non solo inviava alcune belle maioliche antiche di Castelli sua patria, ma coraggiosamente presentava anche una parte della richissima sua collezione di armi e utensili di pietra.

Benchè non si trattasse più di Corropoli, coloro che schernivano ed avversavano le ricerche del Dott. Rosa, si fecero arditi a perseguitarlo ed osteggiarlo anche in Teramo; i giurati però, ai quali era riservato il giudizio sugli oggetti preistorici della valle della Vibrata,

(1) Il Cav. Botti pubblicò recentemente una Relazione alla Deputazione provinciale di Terra d' Otranto, avente per titolo: *Le Caverne del Capo di Leuca* Lecce 1871.

non solo ne apprezzarono l'importanza, ma assegnarono la medaglia d'oro a chi aveva tanto faticato per raccogliarli, ed il Comizio agrario si mostrò ben disposto a pubblicare una illustrazione che se ne fosse fatta. Questo primo trionfo non valse a debellare completamente gli ignoranti avversarii, per cui il Dott. Rosa mentre per motivi di salute faceva una corsa a Bologna, portava seco un ducento dei più interessanti esemplari con animo di sottoporli al mio giudizio e chiarire l'uso e l'importanza di alcuni fra essi pei quali ancora dubitava. Io non saprei ridire se alla vista di quel primo saggio restassi più sorpreso o ammirato; confortai e incoraggiai quanto meritava il *Boucher de Perthes degli Abruzzi*, e poichè non poteva soddisfare completamente la mia curiosità riguardo al vero giacimento di quelli oggetti, mi impegnai a visitare in sua compagnia la valle della Vibrata.

Pochi giorni erano scorsi dalla promessa fatta, quando mi trovai in grado di darvi compimento; la mattina del 23 novembre scorso (1870), accompagnato dal Sig. ingegnere Fedrighini capo del movimento delle strade ferrate meridionali in Ancona, partii per la stazione di Tortoreto e di là insieme al Dott. Rosa ci recammo a Corropoli.

Cenni topografici e geologici sulla valle della Vibrata.

Fra i numerosi fiumi che scendono dal versante orientale dell'Apennino centrale e recano direttamente il tributo delle loro acque al mare adriatico, uno ve ne ha che porta il nome di Vibrata.

Questo fiume che per la sua poca importanza trovasi appena indicato nelle ordinarie carte topografiche, ha sua origine alle falde di Monte Girello, detto anche Monte Fiore, e solca longitudinalmente una graziosa valle limitata a settentrione ed a mezzogiorno da colline di mediocre altezza. Dalla sorgente fin sotto il paese di Faraone, percorso un primo tratto con direzione da SO a NE, la Vibrata piega bruscamente verso nord e, fin sotto Maltignano, corre da mezzogiorno

a settentrione; da Maltignano in la si piega di nuovo quasi ad angolo retto e deviando leggermente a mezzogiorno segue la direzione ovest a est-est-sud fino all'incontro dei Poggi del Casone. A questo punto il fiume formando una V molto aperta si spinge al mare con la originaria direzione SO verso NE e da ultimo corre per breve tratto da ovest a est, mantenendosi tortuosissimo in tutto il suo corso e formando un piccolo delta alla foce.

Il fianco sinistro e settentrionale della valle percorsa dalla Vibrata è costituito da colline che la dividono da quella del Tronto; le colline che si stendono sulla destra, a mezzogiorno, la separano dall'altra del Salinello. Nel lato settentrionale oltre Maltignano si trovano i paesi di Ancarano, Controguorra, Colonnella nel dosso della collina, e più in basso Nereto e Corropoli. Sulle colline meridionali si trovano Faraone, S. Egidio, Garuffo, S. Omero e Tortoreto.

Queste colline sono costituite da marne biancastre mioceniche, le quali si possono identificare con quelle di S. Luca, Paderno ed altre località nel Bolognese; ma questa roccia nella valle della Vibrata in gran parte è mascherata da depositi più recenti.

Al contatto della marna con strati sabbiosi superiori si trova qualche fossile, come ho verificato anche sotto il paese di Tortoreto.

La valle scende con leggero pendio, e il fiume vi ha scavato profondamente il suo letto attuale in un potente deposito diluviale costituito da ciottoli di calcare biancastro cretaceo e giurassico, fra i quali si riscontrano ciottoli e arnioni silicei. Gli strati ghiaiosi nella parte superiore sono intercalati con strati di sabbie grigie, come si può verificare non solo lungo le rive della Vibrata, ma anche nei profondi burroni dei numerosi torrentelli che scendono dalle colline del lato settentrionale, fra i quali citerò il *Fosso Rosolo* ed il *Rio Moro*. Presso Corropoli ed altrove questo terreno diluviale è ricoperto da un potente deposito di *Loess* molto ferruginoso con le solite concrezioni calcaree, e alcuni punti stati profondamente denudati si vedono ricolmi da depositi alluvionali assai recenti; giova pure notare che in alcune insenature si depositarono ceneri vulcaniche, le quali diedero luogo a piccole masse di pozzolana terrosa.

Il terreno diluviale non solo colma la parte bassa della valle, ma nei lati di essa forma delle terrazze più elevate, e piccoli lembi se ne osservano anche sul dosso delle colline, specialmente verso l'estremità loro orientale.

In alcuni punti, p. e. sotto il paese di Tortoreto, è evidente che i materiali dei quali si compongono gli strati diluviali accennati, provennero da conglomerati e sabbie grossolane plioceniche depositatesi lungo il litorale del mare di quell'epoca, rimaneggiati dalle acque diluviali in occasione dei movimenti di innalzamento e di abbassamento avvenuti lungo le coste italiane alla fine dell'epoca terziaria, come ho accennato altra volta anche in conferma delle osservazioni di Pareto, Mortillet ed altri.

Dietro ricerche fatte in proposito anche nel Bolognese, ho potuto accertarmi che i ciottoli dei conglomerati post-terziari erano già preparati in epoca precedente, e facevano parte di altri analoghi depositi. Studiando infatti accuratamente i conglomerati o puddinghe, che si costituirono alla fine del periodo miocenico e lungo il litorale del mare in cui si depositavano le prime argille plioceniche, vi si trovano già gli stessi elementi che precedentemente abbiamo visto far parte del pliocene superiore, e che riscontriamo in seguito nei depositi diluviali.

Che se ci spingiamo più addietro, se analizziamo le puddinghe che accompagnano le molasse quarzose mioceniche, noi vi troviamo pure una gran parte degli elementi dei depositi diluviali; ed anzi la predominanza dei ciottoli silicei negli strati superiori di questa recente formazione si deve soltanto alla profonda denudazione dei conglomerati miocenici stessi, come ormai ho potuto accertarmi studiando i rapporti litologici fra le puddinghe delle vicinanze di Loiano ed i conglomerati post-terziari a ciottoli silicei della Croara nella valle della Savena nel Bolognese.

I materiali pertanto, che costituiscono il *diluvium* della pianura, delle terrazze e degli alti piani nel versante orientale dell'Apennino, per la maggior parte traggono la loro origine dalla denudazione di conglomerati, molasse e sabbie del pliocene e del miocene e, quan-

do non sono stati troppo rimaneggiati, ci forniscono di ciò prove non dubbie; gli elementi del conglomerato a ciottoli improntati p. e., del quale nell'Italia centrale è ben conosciuto l'orizzonte geologico, non di rado si trovano sparsi nei depositi diluviali.

I primi e più importanti fenomeni di denudazione negli Apennini, ebbero luogo verso la fine del periodo eocenico e si operarono principalmente a danno delle rocce cretacee, senza che venissero risparmiate le rocce giurassiche e quelle spettanti a più antiche formazioni quando queste si trovavano messe a giorno; con esse si prepararono dapprima i materiali dei macigni puddingoidi e delle cicerechine, e più tardi quelli delle puddinghe e molasse mioceniche.

L'abbondanza della selce nelle rocce cretacee e giurassiche dell'Apennino, rende conto dei numerosi e svariati ciottoli silicei che si riscontrano nelle puddinghe mioceniche e nei conglomerati che in seguito si depositarono; e la scoperta delle selci nummulitiche in posto, nel cretaceo superiore del Forlivese, ha chiarito la provenienza dei ciottoli silicei nummulitici (1), trovati dapprima nei conglomerati post-terziari dell'Imolese e del Bolognese, e che ora ho riscontrati anche nelle puddinghe e conglomerati diluviali degli Abruzzi. E qui è importante di ricordare che intorno all'origine di questi ciottoli altra volta si almanaccò fino a supporre provenuto il materiale dalle coste dell'Istria e della Dalmazia (2) per mezzo di ghiacci galleggianti; mentre oggi possiamo ritenere per certo che forse molti di quei ciottoli non avranno mai toccato il mare ed altri saranno stati preparati lungo il lido del mare terziario del versante orientale dell'Apennino.

Per quel che spetta più particolarmente ai depositi post-terziari

(1) In alcuni ciottoli del Bolognese spediti dal Prof. Bianconi al Prof. D'Archiac, questi vi riconobbe le seguenti specie di nummuliti. *N. intermedia*; *N. Ramondi*; *N. Tchhatcheffi*. V. D'ARCHIAC ET I. HAIME. Description des animaux fossiles du group nummulitique de l'Inde. Paris. 1853.

(2) In una recente escursione in Dalmazia ho avuto occasione di apprezzare l'importanza dei rapporti geologici fra le due rive dell'Adriatico.

della valle della Vibrata, lo studio delle rocce che costituiscono il gruppo montuoso di cui fa parte Monte Fiore, ci svela la provenienza di tutti quanti i materiali che vi si incontrano. Il conglomerato calcareo, a minutissimi elementi, del lias medio dell'apennino centrale secondo i lavori di Orsini e Spada (1), un calcare analogo al precedente e riferito all'oolite, il calcare nummulitico eocenico ed altri calcari di diversa natura fornirono il maggior numero dei ciottoli. Dalle piromache del lias, dell'oolite e della creta derivarono i ciottoli e gli amioni silicei che nei tempi preistorici furono raccolti per farne frecce, coltelli, accette. I ciottoli delle arenarie eretacee ed eoceniche le quali pure fornirono numeroso contingente per i depositi diluviali della Vibrata, servirono per preparare utensili e lastre per il focolare.

Officina per la fabbricazione di armi e utensili di pietra a Ripoli nella valle della Vibrata.

Premesse brevi notizie sulla natura e provenienza dei materiali del diluvium in generale, ed in particolare di quello della valle della Vibrata, dirò ora ove e come si trovino le armi e utensili di pietra e gli avanzi di loro lavorazione.

Le informazioni avute dal Dott. Rosa mi avevano fatto sospettare che le selci lavorate si trovassero negli strati diluviali, come non dubito che presto o tardi si abbia a constatare, almeno per quelle riferibili all'epoca più antica; quindi fin dal primo giorno delle mie escursioni esaminai il diluvium delle terrazze e degli altipiani nelle vicinanze di Corropoli, e infruttuosamente esplorai una località dalla quale erano provenuti un coltello di selce rossa ed alcune frecce di straordinaria bellezza.

(1) SPADA LAVINI CONTE AL. ET PROF. ORSINI. Quelques observations géologiques sur les Apennins de l'Italie centrale. *Bull. de la Soc. géol. de France.* Tom. XII. 2. Série 1855.

Benchè fossi assicurato che quelli oggetti erano stati trovati a qualche profondità, pure non mi tenni pago, e non essendo riuscito a scoprirvi esemplari di selce con nette e decise tracce di lavorazione, mi permetto di dubitare che il coltello e le frecce citate si trovassero in un deposito più recente, forse in una di quelle insenature che si ricolmarono posteriormente alla formazione del diluvio grigio come ho già accennato.

A due miglia circa dalla stazione di Tortoreto e andando verso Corropoli, in un luogo della valle detto Ripoli visitammo un campo di proprietà del Sig. Fraiani, nel quale erano stati raccolti nuclei e numerose schegge di selci diverse, e potei persuadermi che malgrado fosse stato minutamente perlustrato, sicchè ovunque si vedeva l'impronta del piede umano, pure v'era ancora molto da trovare. Dopo l'esperienza fatta con la prima escursione nei dintorni di Corropoli, dubitando più che mai che le selci lavorate non abbondassero in tutta la vallata come mi si assicurava, ed interessandomi di precisarne il vero giacimento, pensai non deviare la mia attenzione da quel punto ove ormai ero sicuro di trovare quanto andavo cercando, e credetti opportuno di indagare, anzi tutto, se a Ripoli le selci lavorate erano come suol dirsi, in posto, oppure se ivi poterano essere state trasportate dalle terrazze più elevate per opera della denudazione.

Per risparmiar tempo, dopo aver percorso un primo tratto coi Signori Ing. Fedrighini e Dott. Rosa, pregai il primo a volere esplorare il rimanente dell'altipiano sulla sinistra della valle, spingendosi fino a Colonnella, e condussi meco il secondo perlustrando il piano inferiore della valle e scendendo in fondo ai burroni per esaminare accuratamente le sezioni del terreno.

Le poche schegge qua e là raccolte in quella mia escursione mi persuasero che si trattava di oggetti dispersi, e che il punto più importante doveva essere quello già riconosciuto fertile; la sera ritrovando l'ingegnere Fedrighini seppi che anche le sue ricerche erano riuscite infruttuose, e per conseguenza mi decisi per una seconda escursione a Ripoli ove continuai a raccogliere selci lavorate, e scoprii abbondanti

gusci di *Cardium edule*, alcune valve di pottuncolo forate all'apice, molti minuti avanzi di ossa di mammiferi, resti di vasi di terra di rozza lavorazione, nera e coi soliti ciottolini quarzosi nella pasta; lastre di arenaria le quali probabilmente hanno sostenuta l'azione del fuoco (1).

Con queste nuove scoperte mi parve di avere afferrato il bandolo della quistione; ciononostante prima di fare nuove ricerche nel campo di Ripoli credetti utile anche una rapida escursione sulla destra del fiume, e dopo ciò mi convinsi della opportunità di rivolgere a questo tutta la mia attenzione. Il campo di Ripoli con resti dell'età della pietra, è limitato al nord della strada provinciale che va dalla stazione di Tortoreto a Corropoli, al sud e a sud-est la Vibrata ha intaccato profondamente il diluvium della pianura, per cui lungo la riva tagliata verticalmente e lambita da un fosso di derivazione si ha una bella sezione che ho potuto diligentemente esaminare; all'ovest e all'est sono altri campi coltivati. Sulla riva destra del fiume, in faccia al citato campo ed al medesimo livello, si trova un lembo di terreno che si depositò contemporaneamente e un tempo fece parte della pianura la quale per effetto della denudazione forma ora nei due lati della Vibrata due terrazze longitudinali parallele.

Per limitare esattamente l'area nella quale si trovavano selci lavorate, anzi tutto feci perlustrare la corrispondente terrazza sulla riva destra del fiume; ma ivi nè selci, nè conchiglie, nè terre lavorate, per cui mi convinsi che le condizioni topografiche della località che andavo studiando dovevano essere al più al più poco diverse dalle attuali, quando si formava il deposito di oggetti preistorici. L'abbondanza di resti dell'industria umana fu constatata in una superficie di poche centinaia di metri quadrati che diventava sterile verso settentrione, oriente ed occidente; a mezzogiorno impoverisce verso la ripa

(1) Di arenaria ho pure trovato un bel frammento lavorato; una porzione di vaso largo ma relativamente pochissimo profondo, la cui circonferenza interna doveva essere di circa novanta centimetri.

che ne segna il confine, come ho poco innanzi accennato. Dopo ciò mi parve di dover concludere che posteriormente alla formazione del diluvio grigio quando la Vibrata aveva già incominciato a scavare in esso il suo letto attuale, sulla riva sinistra del fiume e precisamente a Ripoli vi fu una officina o stazione di fabbricatori d'armi e utensili di pietra. La innumerevole quantità di schegge e nuclei di selce del piccolo campo di cui ci occupiamo, e l'abbondanza di coltellini, seghe, frecce, lance, accette raccolte insieme con essi non permettono menomamente di dubitare che potesse essere altrimenti.

Fino al giorno del mio arrivo il Dott. Rosa aveva accumulato migliaia di esemplari di selci lavorate e avanzi di lavorazione in gran parte provenienti da Ripoli, ma non aveva posto mente a tutto quanto li accompagnava; per cui oltre ciò che vi ho scoperto e raccolto durante il mio breve soggiorno nella valle della Vibrata, vi restano certamente molti preziosi avanzi da scoprire e raccogliere, e non dubito che il bravo Dottore saprà approfittarne, e che per essi la sua collezione acquisterà nuovo pregio e non piccolo incremento.

Fatta una escursione sulla destra della Vibrata fino al paese di Tortoreto, tornai per ben due volte nel campo di Ripoli, che mai non percorsi senza trovarvi qualche cosa di nuovo, ed in quelle mie ultime perlustrazioni raccolsi alcuni ciottoli stati adoperati come percussori o mazzuoli, ed altro ciottolo che può aver servito come peso per lenze o per reti da pescare; anche il Dott. Rosa trovò un ciottolo discoidale stato adoperato come mazzuolo, e metà di un altro che pel lungo uso erasi forato e ridotto ad anello.

Il campo in cui si trovavano in tanta abbondanza oggetti preistorici e dove un tempo dovette essere una officina o stazione di lavoratori di armi e utensili di pietra, già da lunghi anni fu messo in coltivazione e per conseguenza non possiamo farci una idea precisa del come erano in origine accumulati i materiali che oggi vi si vanno disseppellendo. Probabilmente gli avanzi della lavorazione, insieme alle ossa di animali, alle conchiglie e agli utensili d'ogni sorta mal riesciti, perduti, abbandonati o resi inservibili per il lungo uso, costitui-

vano piccoli acervi che le acque torrenziali e i lavori agricoli fecero sparire disperdendone i materiali all'intorno, come e dove oggi si trovano. Questa officina doveva essere immediatamente sulla riva del fiume il cui letto allora sarà stato ad un livello di poco inferiore al piano della valle.

In una buca naturale presso la strada avevo potuto verificare che il suolo o terreno coltivabile aveva una piccola potenza di 40-50 centimetri, e riposava sopra uno strato di sabbia grigia che alla sua volta ricopriva uno strato di ghiaia. Non avendo potuto trovare selci lavorate in quei due ultimi strati di terreno non rimaneggiato, pensai di far praticare uno scavo nel centro del campo ove più abbondavano i resti di terre lavorate, ossa e conchiglie; ma alla profondità di mezzo metro circa trovai lo strato di sabbia grigia molto compatto e affatto sterile, per cui mi parve che quanto avevo sospettato trovasse in ogni nuova indagine nuova conferma.

Dimostrato che il più importante giacimento di selci lavorate della valle della Vibrata, ci è offerto da una officina o stazione, la quale però non è più antica del deposito post-terziario comunemente indicato col nome di terreno diluviale, aggiungerò che questa stazione sembra si debba riferire alla seconda epoca dell'età della pietra od alla prima divisione del periodo neolitico secondo altri, benchè non vi manchino oggetti di rozza lavorazione.

La stessa osservazione riguardo alla promiscuità di oggetti più o meno finiti fu fatta anche per i depositi dell'isola Anholt in Danimarca, i quali hanno strettissimo rapporto con quelli della Vibrata, e questo indusse alcuni a sostenere che l'età della pietra non si poteva scindere in epoche diverse; ma gli studi stratigrafici sui depositi delle caverne del Belgio e della Francia mostrano che anche nella lavorazione della pietra vi fu un vero progresso, segnalato non solo dall'abilità maggiore o minore dei diversi lavoratori, ma eziandio dal tempo.

Ritenendo adunque che l'officina di Ripoli non si debba far risalire al periodo che alcuni chiamarono archeolitico, farò osservare che

nella collezione del Dott. Rosa ed anche nella mia si vedono parecchi oggetti che spettano decisamente a quella prima epoca; ma i più importanti furono raccolti in tali condizioni da non poter discutere intorno al loro giacimento originario. Nella stessa collezione vi sono anche oggetti di pietra levigata, e questi come parecchi altri diligentemente ritoccati, suppongo, per la maggior parte derivino dalle tombe etrusche e romane tanto frequenti nella valle più volte citata, e che anzi debbano a questa circostanza la perfetta loro conservazione.

È noto ormai, come le armi e utensili di pietra presso gli Etruschi e gli Egizii fossero tenuti in pregio e spesso venissero deposti nelle tombe dei loro cari; ed anche a Marzabotto e negli scavi della Certosa presso Bologna si sono trovate armi di selce dei tempi preistorici, le quali furono deposte nelle tombe insieme ai bronzi, agli ori, alle ambre lavorate, agli scarabei ed alle figuline che attestano una civiltà molto avanzata. Tutto questo non ci deve sorprendere, se si riflette in qual conto, anche oggi, si tengono le frecce di selce presso alcune popolazioni superstiziose in ragion diretta della loro ignoranza.

La credenza che le frecce di selce siano prodotte dal fulmine e da esso preservino le case che le accolgono, si può dire che è comune nelle campagne e nei piccoli paesi. Narra il Dott. Nicolucci che „ nei „ paesi dell' Abruzzo Ulteriore II che fanno corona al lago Fucino, „ nella Marsica, le cuspidi di freccia e di lancia sono appellate *lingue di S. Paolo*; e come incontra a qualche villico di trovarne, messosi „ ginocchione si curva devotamente al suolo e con la propria lingua le „ raccoglie e come potentissimo amuleto le conserva (1) „. Nella valle della Vibrata i paesani indicano queste armi col nome di *porcheria* e si tengono sicuri che possedendo la porcheria celeste, la loro capanna, la famiglia e i buoi, insieme a sette altre case o capanne all'intorno,

(1) NICOLUCCI Dott. G. Di alcune armi e utensili in pietra rinvenuti nelle provincie meridionali d'Italia e delle popolazioni nei tempi antestorici della penisola italiana. *Atti della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli*, Vol I. 10 Febbraio 1863.

sieno assicurate contro il castigo divino. Ma come non dubitare che la porcheria posseduta non sia falsa? La freccia o punta di saetta, trovata coltivando il campo, si avvolge con filo di seta e si circonda di bragia; se il filo non arde repentinamente, si è certi che si tratta di vera porcheria e che non le verrà meno la virtù che le si attribuisce.

Vi hanno famiglie nelle quali si trova la miracolosa pietra trasmessa per eredità già da molte generazioni, e non è raro che la donna appenda al collo del figlio suo prediletto la freccia ereditata e legata in argento, insieme alle tante medaglie di santi e madonne, ciascuna delle quali lo dovrà preservare da un malanno! Nella mia collezione posseggo una di queste frecce V. fig. 16, Tav. III, dono del Dott. Rosa che la tolse egli stesso dal collo di un certo Scaramazza di Corropoli, dopo aver lottato con buone ragioni e con danaro per persuadere la madre del giovane intorno all'inutilità degli amuleti.

L'Officina di Ripoli probabilmente non sarà sola nella valle della Vibrata, ma con quella cura e con quel criterio che mi hanno condotto a precisare come si trovino colà le selci lavorate, studiando altre posizioni ove furono raccolti oggetti preistorici, si giungerà indubitatamente a scoprire altre stazioni lungo il corso dello stesso fiume e nella parte superiore della valle. Le scoperte più importanti, per altro, a mio avviso si dovrebbero fare nelle caverne, se si riuscisse a trovarne alcune state abitate dall'uomo, verso le sorgenti della Vibrata nel gruppo montuoso che ne limita la valle all'occidente. Io non saprei incoraggiare abbastanza le ricerche in proposito, poichè ivi, come avevo previsto molti anni prima per le caverne dei monti della Spezia, indubitatamente si dovrebbero trovare importanti avanzi delle età preistoriche (1).

Prima di scendere ad abitare la valle, è mia opinione che i sel-

(1) Alcuni mesi dopo la lettura della presente Memoria, il Dott. Rosa seguendo i miei consigli ed estendendo le sue ricerche anche alle grotte ne scoprì alcune state abitate dall'uomo all'epoca del bronzo.

vaggi degli Abruzzi abbiano vissuto in caverne le quali non possono mancare a Monte Fiore o in quelle vicinanze; e in esse si troveranno oggetti ben conservati, (forse di più rozza lavorazione di quelli della stazione di Ripoli), ossa di animali di specie estinte e probabilmente anche ossa umane.

Armi e utensili di pietra dell' officina di Ripoli.

Nella fiducia che fra non molto, sotto la mia direzione il Dott. Rosa possa occuparsi di una completa iconografia degli oggetti preistorici trovati nella valle della Vibrata, aggiungerò soltanto alcune generalità intorno ad essi e farò conoscere i più importanti fra quelli che figurano nella mia privata collezione, per la maggior parte provenienti dalla officina di Ripoli.

Quasi tutti gli oggetti finora raccolti furono fabbricati coi materiali forniti dai depositi diluviali, come ho già indicato; fanno però eccezione alcuni strumenti di pietra pulita preparati con serpentina ed estranei alla stazione di Ripoli, come pure pochi coltellini di ossidiana uno dei quali fu da me trovato in quest' ultima località, insieme ad un frammento di nucleo della stessa roccia.

Le armi preistoriche fatte con ossidiana sono abbastanza rare in Italia, e a questo proposito il Dott. Nicolucci nel 1867 descrivendo un trincetto o coltellino di ossidiana, proveniente da Canosa, così scriveva „ è il secondo saggio di arme dell' età preistorica lavorato in „ quella pietra presso di noi. Una freccia era già stata raccolta in „ Petrolo di Chianti e fatta conoscere dal Prof. Cocchi nella pregevole Memoria da lui pubblicata nel 1865 (1) „.

(1) NICOLUCCI Dott. GIUSTINIANO. Nota sopra altre armi e utensili di pietra dura rinvenuti nell' Italia meridionale. *Rendiconto dell' Accad. delle Scienze fis. e matem.* Napoli 7 Luglio 1867.

COCCHI Prof. IGINO. Di alcuni resti umani e degli oggetti di umana industria dei tempi preistorici raccolti in Toscana. *Memoria della Soc. ital. delle Scienze nat.* Vol. I. Milano 1865.

Poco dopo la pubblicazione della Nota del Nicolucci, nel dicembre 1867 il Dott. Carlo Regnoli rendendo conto delle scoperte fatte in quello stesso anno nelle caverne delle Alpi Apuane faceva conoscere buon numero di coltellini di ossidiana trovati nella Grotta all'Onda al piede del Monte Matanna (1); ma dal 1867 in poi, per quanto è a mia cognizione, non furono trovate altre armi di ossidiana (2), ciò che accresce importanza ai coltellini della Vibrata. Quanto poi alla provenienza dell'ossidiana, trovandosene in copia e di ottima qualità all'isola Lipari, è probabile che gli abitanti dell'Abruzzo come quelli dell'Apulia e della Toscana di là si procurassero il materiale per le loro armi, forse per mezzo di cambi con oggetti lavorati. L'ossidiana dei Colli Euganei e quella che in piccoli noccioli e vene si trova in alcune masse trachitiche del continente italiano, differisce moltissimo dalla varietà adoperata per le armi ricordate, anzi pei loro caratteri speciali non avrebbero potuto servire per quel genere di lavoro.

Nuclei — Lo studio comparativo degli amioni e ciottoli silicei del diluvium con i nuclei avanzati nella lavorazione, spiega la preferenza data, pei diversi lavori, alle diverse qualità di selce in ragione dell'abbondanza e volume dei materiali impiegati (3).

Avendo potuto esaminare migliaia di esemplari di nuclei, mi sono persuaso che ve ne hanno di tutte le forme; alcuni ricordano i tipi più comuni dell'isola Anholt in Danimarca (4), altri si potrebbero

(1) REGNOLI Dott. CARLO. Ricerche paleoetnologiche nelle Alpi apuane. *Nuovo Cimento*; fascicolo novembre e dicembre. Pisa 1867.

(2) Nella Memoria del Prof. Cocchi oltre la freccia di Petrolo è citato anche il bellissimo nucleo di ossidiana trovato dal Dott. R. Foresi nell'isola di Pianosa; questo nucleo è alto 15-20 centimetri, largo alla base 10-12 centimetri e con le faccie di esportazione delle lamine ricoperte da incrostazioni calcaree.

(3) Le incrostazioni e la bella patina caratteristica della maggior parte degli oggetti, mentre servono per riconoscere le fratture e scheggiature di data recente, offrono la più sicura garanzia contro ogni possibile contraffazione; e con questo è rimosso ogni dubbio di presenti o future mistificazioni.

(4) L'isola Anholt che da est ad ovest ha una lunghezza di 10 chilom. $\frac{1}{2}$ con una larghezza di soli 4 chilom. da nord a sud, dipende dal dipartimento di Ran-

confondere con quelli dell' Elba e delle montagne della Spezia. E poichè ho citato la piccola isola del Kattegat ove fu constatata l' esistenza di una ricca officina dell' Età della pietra, dirò che la stazione di Ripoli per il complesso delle forme degli oggetti che vi ho riscontrati, ha con quella i più stretti rapporti. Appena vidi il primo saggio della collezione del Dott. Rosa fui colpito dalla grande somiglianza delle forme fra gli oggetti della Vibrata e quelli di Anholt, ed ora dopo essermi accertato che una grandiosa fabbrica di armi di selce esisteva nel campo di Ripoli, non mi resta su di ciò alcun dubbio.

Studiando i nuclei, avanzi di lavorazione, due caratteri ci si presentano come i più salienti e cioè: primieramente la precisione e regolarità delle scheggiature che si crederebbero fatte con strumenti taglientissimi su materie relativamente poco dure, e poscia la piccolezza delle faccie dalle quali si potrebbe sospettare ne fossero derivate lamine più piccole ancora di quelle che si trovano insieme ai nuclei, sospetto che svanisce affatto quando si riflette al processo di scheggiatura da cui molte delle faccie stesse risultano (2).

Alcuni nuclei di bellissima piromaca rosso epatica mi hanno fatto dubitare che uno dei loro lati fosse stato levigato; ma in seguito ad accurato esame mi sono accertato che si trattava di sfaldature naturali, almeno nella pluralità dei casi; ho trovato però tracce evidenti di levigazione artificiale in una specie di cuneo di piromaca bianca V. Tav. III. fig. 26, e del quale parlerò a suo luogo.

ders (Danimarca) e trovasi nel mezzo del burrascoso Kattegat a 46 chilom. dalla costa del *Jutland*, a 74 chilom. dall' isola *Selande* e a 22 chilom. dalla costa di Halland in Svezia. È attorniata da pericolosi banchi di sabbie. W. BOYE. *Les ateliers pour la fabrication des instruments de silex découvertes dans l'île d' Anholt (Danemark)* S. s. Saone 1869.

(2) Per abbondanza di oggetti e pel modo di lavorazione la fabbrica della valle della Vibrata merita di essere annoverata fra le più importanti officine finora scoperte in Europa, quali sarebbero p. e. Anholt in Danimarca, Pressigny le Grand e Pontlevoy in Francia, Bridlington in Inghilterra. Stazioni analoghe sono state scoperte altresì in Algeria, al Capo di Buona speranza, in Palestina, nell' Assiria, nelle Indie orientali e nel Giappone.

Le fig. 1-20 Tav. I. rendono conto delle forme principali e delle dimensioni estreme dei nuclei, e nel tempo stesso permettono di vie meglio apprezzare le caratteristiche delle quali ho fatto parola; quelli rappresentati nelle fig. 10, 17, 18, Tav. I. ricordano i nuclei ritoccati in ogni senso, che alcuni credono dovessero servire per le fionde: io però inclino a giudicarli semplicemente resti di arioni che furono scheggiati in tutti i sensi per utilizzarli per quanto era possibile.

Riguardo poi alle varietà delle selci, avendo scelto una cinquantina di nuclei per formarne una serie, ho poi notato che di essi una metà erano di piromaca biancastra, cenerina o grigia; trovai rari i grigi scuri o nerastri e rarissimi i nummulitici: sono abbastanza frequenti le selci rossastre con diverse gradazioni di tinte, dal rosco fino al rosso epatico uniforme o con pichiature.

Scheggie — Fra gli avanzi della lavorazione oltre i nuclei vanno annoverate le scheggie propriamente dette, ossia i frammenti di forme svariate provenienti dalla fabbricazione delle armi e degli utensili di selce, escludendo le lamine che avrebbero potuto servire senza ulteriore preparazione, quali sarebbero ad esempio quelle che vanno ordinariamente sotto il nome di coltelli, coltelli-seghe ecc. Nella officina di Ripoli queste scheggie sono abbondantissime, io stesso ne ho raccolto più di seicento esemplari di forme svariate, ma che si potrebbero ridurre ad alcuni tipi fissando anche con sufficiente approssimazione da qual genere di lavoro abbiano avuto origine.

Alcune scheggie, benchè senza ritocchi, fanno sospettare che la loro forma, non sia accidentale, ma ottenuta intenzionalmente e per servirsene a qualche cosa; ciò parmi si possa dedurre dalla costanza delle forme verificate sopra un gran numero di esemplari, e questo argomento potrà essere svolto nella completa descrizione della raccolta del Dott. Rosa.

Coltelli e Seghe — Le lamine di selce che comunemente si indicano col nome di coltelli o coltelli-seghe, sono frequentissime fra gli oggetti preistorici della valle della Vibrata, e parecchie centinaia se ne ammirano nella collezione ora citata.

Dal superbo esemplare di piromaca rossa lungo diciannove centimetri e largo ventotto millimetri trovato presso Corropoli (1), si possono notare tutte le gradazioni fino a coltellini di soli venti millimetri circa, e pei quali non riesce facile di indovinare a qual uso potessero servire.

In grazia della quantità di esemplari mi è sembrato che anzi tutto, avuto riguardo alle dimensioni, si potessero stabilire due serie; una per i coltellini lunghi 25-50 millimetri e larghi quattro a sette millimetri, e l'altra per le lamine lunghe 60-90 millimetri, e larghe da quindici a venti. I coltelli o coltelli-seghe che si scostano molto da queste dimensioni, si possono considerare come eccezionali e rari, e fra i rari si può ritenere quello di 19 centimetri pocanzi ricordato.

L'integrità delle lamine si può desumere dalla loro forma e dal presentare sovente sulle due estremità porzioni di ciò che si potrebbe dire la scorza o parte periferica dell'arnione o ciottolo siliceo dal quale furono staccate. Talvolta una delle estremità è terminata in punta, e presso l'altra nella faccia piana o piano-concava si nota il piccolo rilievo detto bulbo che è caratteristico della porzione di lamina che per la prima si stacca dal nucleo mediante la percussione; questo carattere ho riscontrato nei coltelli della valle della Vibrata (2). I margini sono taglienti ovvero dentellati, una delle faccie, come già accennai, è piana o piano-concava l'altra è irregolarmente convessa, determinata dall'incontro di due o più piani, per cui si hanno una o

(1) SIR J. LUBBOCK nella seconda edizione della sua classica opera « *Prehistoric Times* » pubblicata nel 1869, nota che la lamina più grande finora da esso conosciuta era quella trovata a Pauilhac, lunga circa 34 centimetri (ossia 13 $\frac{1}{2}$ poll. inglesi) descritta dal Sig. de Caneto nella *Rivista di Guascogna* pel 1865. Le Hon riferisce che alcuni coltelli provenienti dall'officina di Pressigny *le Grand* sono lunghi più di 30 centimetri. LE HON. *L'Homme fossile*. 2. édit. Bruxelles 1868.

(2) Le lamine di ossidiana al Messico e quelle di selce preparate dagli Esquimesi sono staccate per pressione, ed in questo caso mancano del bulbo. Vedi SIR BELKER E. *Transactions of ethnological Society*. New Series Vol. I. pag. 188

due e raramente tre carene longitudinali parallele o convergenti verso l'apice.

Le fig. 21-25, 28-30 Tav. I. rappresentano alcuni coltelli della mia collezione, tutti di selce biancastra o grigio-chiara e con bellissime patine; i coltellini delle fig. 26, 27 sono di selce rossa, quelli disegnati nelle fig. 31-32 sempre nella stessa tavola sono di ossidiana, e di questa pietra altri due ne possiede il Dott. Rosa. Nella stazione di Ripoli si incontrano pure in quantità notevole certe lamine corte e troncate, alcune delle quali fig. 2, 3 Tav. II. si potrebbero ritenere come frammenti di coltelli o veri scarti di lavorazione.

Alcuni esemplari Tav. II. fig. 1, 7, 8 probabilmente venivano destinati a funzionare come seghe; che anzi alcuni di essi fossero così adoperati, si deduce dalle dentellature di uno dei loro margini. Le seghe di selce fissate ad un manico di legno, delle torbiere di Danimarca e dei laghi della Svizzera (1) hanno stretti rapporti con queste della Vibrata, per cui parmi si possa ammettere che siano vere seghe le lamine del tipo rappresentato dalle figure sopracitate.

In Danimarca e nella Svezia sono pure stati trovati giavelotti di osso guerniti di schegge di selce, identici a quelli usati anche dagli attuali abitanti delle isole Kurille e della Groenlandia.

La fig. 9 Tav. II. copiata dall'atlante di Madsen (2) rappresenta uno di questi giavelotti misti, guernito di schegge silicee fissate in due solchi longitudinali mediante un mastice analogo alla pece; la punta è costituita dall'osso stesso affilato, ma Nilsson pensa che ve ne dovessero essere anche con l'estremità armata parimente di selce come si vede nelle armi analoghe groenlandesi (3). Confrontando le schegge

(1) Un bellissimo esemplare ne fu trovato a Wangen nel lago di Costanza. TROYON. Habitations lacustres pl. V. fig. 2.

(2) MADSEN A. P. Antiquités préhistoriques du Danemark dessinées et gravées. L'âge de la Pierre. Copenhague 1869.

(3) NILSSON. Les habitants primitifs de la Scandinavie. Première partie. L'âge de la Pierre. Trad. sur le manusc. de la 3. édit. Paris 1868.

adoperate nei giavelotti ora descritti con parecchie delle lamine corte dell' officina di Ripoli, parmi più che probabile che una gran parte di queste (p. e. quelle del tipo rappresentato dalle figure 4, 5, 6, Tav. II) dovessero servire a preparare armi micidiali come i giavelotti ora ricordati, ed io spero che presto o tardi qualche nuova scoperta verrà ad appoggiare questa mia supposizione.

Raschiatoi — La relazione fra gli strumenti di selce dell' officina di Ripoli e quelli di Danimarca provenienti dai *Kjökkenmøddings* o avanzi di cucina e più ancora dai *Kyst-fund* o trovamenti lungo le coste, che già ci si rivela nei caratteri generali del giacimento e nel confronto degli oggetti fin qui descritti, diventa evidente esaminando i raschiatoi, le accette, le frecce, i giavelotti e quanto finora è stato trovato. Le fig. 10-17 Tav. II. ci mostrano una serie di forme che possiamo ritenere come le principali e più caratteristiche; parecchie altre interessantissime potranno essere illustrate col lavoro che preparerò il Dott. Rosa, alla cui gentilezza devo gli esemplari delle fig. 10-12, 17 della tavola citata.

La fig. 10 ci da esempio di un raschiatoio in forma di cucchiaino simile a quello disegnato da Lubbock (1), e nell' atlante di Madsen sono figurati alcuni raschiatoi raccolti dal Sig. Boye nell' isola di Anholt che ricordano i tipi delle fig. 12-15 Tav. II. (2). Il raschiatoio fig. 10 di cui ignoro la esatta provenienza, è fra tutti il più rozzo, e le sue estremità non presentano i ritocchi caratteristici che si notano in quelli lavorati con maggiore accuratezza; nella faccia inferiore piana si può vedere il bulbo che si trova in corrispondenza dell' estremità più larga, Tav. II. fig. 11.

Degli esemplari fig. 12-17 Tav. II. ho rappresentato soltanto la faccia convessa che offre qualche importanza pel modo di lavorazione; è inu-

(1) LUBBOCK SIR J. Pre-historic Times. 2. edition. pag. 92. fig. 103-104, London 1869.

(2) BOYE W. Les ateliers pour la fabrication des instruments de silex, découverts dans l' ile d' Anholt (Danemark) 1869. Chalons s. s.

tile avvertire che la faccia opposta è piana o appena curva nel senso del maggior diametro. L' esemplare fig. 10 è di piromaca grigio-chiara, quello della fig. 12 è coperto di bellissima patina biancastra e suppongo dovesse essere aggiustato in un manico, forse semplicemente fissato nella cavità midollare di un qualche osso lungo. L' esemplare fig. 12 è di selce grigio-chiara semitrasparente con patina ineguale lattiginosa; quello rappresentato dalla fig. 14 è di piromaca bianca trasparente con leggera patina e bella incrostazione sul lato sinistro, ed il raschiatoio fig. 15, con ambe le estremità rotondate, è di piromaca rosso-epatica con patina e pichiettature biancastre che probabilmente accennano a resti di corpi organici. Le fig. 16, 17 rappresentano due raschiatoi di selce giallognola, il primo rozzo ed il secondo con ritocchi più accurati, che ricordano quelli dei moderni Esquimesi; di questo tipo ne sono pure stati trovati in Danimarca e altrove, ma sono assai più rari di quelli precedentemente esaminati.

Nella collezione del Dott. Rosa si trovano parecchi esemplari di larghe lamine cuneiformi, una delle quali è rappresentata dalla fig. 18 Tav. II. La costanza di forma di queste lamine ci autorizza a sospettare che non siano state ottenute accidentalmente, ma ad arte, destinate forse a servire come piccole accette; non avendone trovato a Ripoli aspetterò di conoscerne il giacimento e la concomitanza con altri oggetti, per decidere come potessero essere adoperate, e se abbiano ad essere considerate come un tipo particolare di piccole accette. L' esemplare figurato, che devo alla gentilezza del Dott. Rosa, è di piromaca giallognola con bella patina di lucentezza resinosa e presenta piccoli ritocchi sul margine dell' estremità affilata opposta all' altra troncata; la maggior grossezza della lamina è appena di 10-12 millimetri. La piccola accetta fig. 19 Tav. II. ha grandissima analogia con quelle tanto caratteristiche dei *Kjökkenmöddings* e dei *Kyst-fund* di Danimarca, che il Prof. Steenstrup sospetta abbiano dovuto servire come pesi per lenze, citando in appoggio della sua opinione l' esempio di pietre analoghe in tal guisa adoperate dagli Esquimesi. Questa maniera di vedere è stata contrariata da parecchi archeologi, e Sir Lub-

bock confrontando le accette dei *Kjökkenmöddings* con quelle che Taylor poté procurarsi dai selvaggi della Nuova Zelanda (1), insiste che in queste, come in quelle di Danimarca, il lato tagliente essendo molto ottuso, un tal carattere non può essere preso in considerazione per sostenere con Steenstrup che non potessero servire come vere accette (2). L'esemplare che ho figurato fu raccolto nell'officina di Ripoli. La sua forma è presso a poco triangolare, ha una faccia piana e l'altra irregolarmente convessa, appunto come le famose accette danesi ora ricordate, ed una bella patina giallognola di aspetto resinoso vela la tinta grigio-chiara della selce; anche per questo, come per lo strumento precedentemente descritto, azzardo manifestare il sospetto che se non come vere accette, abbiano potuto servire come cunei. Nella collezione del Dott. Rosa vi sono molte altre accette di tipi diversi e delle quali sarà importantissimo conoscere il giacimento; una di esse merita d'essere qui pure ricordata per la sua straordinaria bellezza e per una decisa somiglianza con quelle di S.^t Acheul e di Abbeville e più ancora con le accette dell'Imolese (3). Questa accetta, ottenuta per mezzo di larghe scheggiature sulle due faccie, è di forma ovale, lunga dodici centimetri, larga otto; la selce biancastra con cui fu fabbricata, presenta una bella patina superficiale giallognola con parecchie dendriti.

L'esemplare fig. 20 Tav. II., dono del Dott. Rosa, a mio avviso è anche più importante dell'accetta ora ricordata, perchè spetta evidentemente alla prima epoca od al periodo archeolitico. Da un bello arnese di piromaca bianca con resti di conchiglie, dopo avere spiccato

(1) LUBBOCK SIR. J. Pre-historic Times. 2. edition. London 1869, pag. 94-95.

(2) Al Congresso di archeologia preistorica di Copenaghen e in occasione della visita al *Kjökkenmöddings* di *Soelager* intesi costantemente indicare questi strumenti col nome di accette. Pare che anche Steenstrup per questa parte abbia modificato la sua prima opinione.

(3) SCARABELLI G. Intorno alle armi di Pietra dura che sono state raccolte nell'Imolese. *Nuovi annali delle Scienze nat. Serie III. Tom. II.* Bologna 1850.

una larga e relativamente grossa lamina con una faccia piana, per mezzo di grandi scheggiature ne fu modificata la faccia convessa per renderne più regolare la forma ovale caratteristica e farne taglienti i margini. Spiacemi di non conoscere il luogo preciso in cui fu raccolto questo stupendo esemplare che ho voluto far conoscere per provare che nella valle della Vibrata furono raccolti oggetti riferibili al più antico periodo dell'Età della pietra. Le fig. 21, 22 Tav. II. rappresentano due piccoli strumenti di selce che hanno grandissima analogia con altro da me trovato nel *Kjökkenmøddings* di Soelager e con quelli disegnati da Madsen, uno dei quali proviene dal *Kjökkenmøddings* di Meilgarden (1). Madsen cita questi oggetti con la sola indicazione di *piccoli strumenti di selce*; parmi però che senza tema di errare si potrebbero indicare col nome di *trincetti*, ossia coltelli destinati a tagliare mediante la pressione e lo strisciamento che si esercitano col breve tagliente, impugnandone il manico relativamente lungo. In Danimarca è stato trovato uno di questi strumenti ancora fissato ad un manico di legno mediante filo di scorza, e di questo nella fig. 23 Tav. II. ho riprodotto il disegno dell'atlante di Madsen, per farne meglio apprezzare le analogie con quelli provenienti dall'officina di Ripoli e per giustificare la mia supposizione riguardo all'uso al quale dovevano essere destinati.

Cuspidi di frecce — Fin da principio ho accennato che le cuspidi di frecce di selce sono molto abbondanti nella valle della Vibrata; infatti nella collezione del Dott. Rosa ne ho esaminati oltre a 250 esemplari d'ogni forma e d'ogni dimensione. Dai tipi veramente primitivi che si potrebbero considerare come semplici schegge appena ritoccate per renderne appuntata una delle estremità Tav. III. fig. 1-7, si passa ad altri di straordinaria bellezza per il lavoro e l'eleganza delle forme Tav. III. fig. 11-12. Fra questi tipi si riscontrano non

(1) Vedi MADSEN A. P. *Antiquités préhistoriques du Danemark dessinées et gravées*. L'Age de la Pierre. Tav. II. fig. 13. Tav. XXII. fig. 18, 19.

solo le cinque principali varietà indicate da Sir Wilde per le cuspidi di frecce (1), ma vi si notano tutti i tipi principali delle frecce di selce delle città lacustri della Svizzera (2). Malgrado però questa grande molteplicità e variabilità di forme, si conosce facilmente che la cuspidi con coda e alette, più o meno perfetta, è il tipo più comune e predominante; di alcuni tipi si hanno pochi esemplari, e per ora qualche tipo ci è rappresentato da un solo esemplare.

Dopo essermi persuaso che queste cuspidi di frecce, alcune delle quali accennano un arte molto avanzata, non dovevano trovarsi promiscuamente ma provenivano da stazioni di epoche diverse, mi interessava moltissimo di conoscere i tipi predominanti nella officina di Ripoli, e per questo fui abbastanza fortunato.

Dopo aver trovato io stesso alcuni esemplari della varietà a foglia, molto rozzi e senza codetta Tav. III. fig. 2, 3, 7 (3), da alcuni ragazzetti che ci aiutavano a cercare le pietre del fulmine, in due successive escursioni ottenni due esemplari perfetti, ed alcuni frammenti di cuspidi di frecce con codetta ed alette appena accennate.

Queste frecce di grossolana lavorazione Tav. III. fig. 8, 9 hanno una faccia piana e l'altra irregolarmente convessa, con due carene convergenti verso l'apice. La coda e le alette sono ancora molto imperfette vi si riscontra una modificazione del tipo fig. 6, 7, ma si conosce che l'arte era ancora nei suoi primordi. Confrontando le frecce di Ripoli con quelle di Danimarca si trova che per la forma e modo di lavo-

(1) SIR WILDE divise le cuspidi di frecce in triangolari, smarginate alla base, stemmate che fanno passaggio a quelle con coda e alette, e finalmente le cuspidi in forma di foglia. LUBBOCK Op. cit. p. 98, 99.

(2) LE-HON. L'Homme fossile. 2. édition. Bruxelles 1868, pag. 183.

(3) Delle cuspidi di frecce di questo tipo, oltre che nell'Imolese e nell'isola d'Elba ne furono trovate anche nel lago di Varese nella stazione dell'isola Camilla ed in quella di Bodio. V. MARINONI G. Le abitazioni lacustri e gli avanzi di umana industria in Lombardia. *Mem. de la Soc. Ital. di Scienze nat.* Vol. IV. Tav. II. fig. 9-12.

SCARABELLI. Mem. cit.

razione sono identiche a quelle dell'isola Anholt, i cui oggetti già ho dimostrato avere grandi rapporti con questi della valle della Vibrata; dello stesso tipo si hanno esempi fra le armi trovate nell'Imolese (V. Scarabelli Memoria citata).

La fig. 10 Tav. III. rappresenta una freccia la quale mentre ha rapporti con quelle ora descritte, accenna già ad un lavoro più accurato; infatti la faccia inferiore è quasi piana, e tale quale si ottenne direttamente staccando la lamina con cui fu fabbricata; ma i ritocchi della faccia superiore benchè grandiosi sono più accurati, e non vi si scorge più traccia di carene longitudinali e delle faccie provenienti dalla primitiva scheggiatura; le alette sono ben distinte e si uniscono alla codetta per mezzo di una curva molto bene tracciata. Questa freccia di piromaca bianca con aspetto vetusto, ma senza patina lattiginosa come si nota negli esemplari fig. 1. 6, 7, 8, 9, è di forma meno svelta delle precedenti, e mi fu donata dal Dott. Rosa; spiaccimi di non conoscerne l'esatta provenienza, sapendo soltanto essere stata trovata nella valle della Vibrata. Le cuspidi fig. 11, 12 ci mostrano il tipo fig. 8, 9 perfezionato, ambe le faccie sono convesse ed i ritocchi molto fini; quelle rappresentate dalla fig. 13-15 probabilmente furono usate per lungo tempo e più volte ebbero rifatta la punta, d'onde ne venne la forma piuttosto tozza che si nota in particolare per gli esemplari delle fig. 13, 14. Non volendo per ora scendere a maggiori particolarità riguardo a queste armi, ometterò anche di accennare quanto ho notato in alcuni esemplari della collezione del Dott. Rosa, e mi limiterò a richiamare l'attenzione sopra due esemplari, uno di selce grigia, l'altro di piromaca rossa (Tav. III. fig. 17, 18), entrambi di forma ovale che ricorda il tipo di alcune accette. Prendendo in considerazione la grandezza e più ancora la forma di questi due esemplari, mi nasce il dubbio se abbiano dovuto servire come ordinarie cuspidi di frecce oppure se fossero destinati per armi speciali, forse per punte di picche.

Giavelotti e Lancie — La differenza principale fra le cuspidi di freccia e quelle destinate pei giavelotti e per le lance, può dirsi che per alcuni tipi consista soltanto nelle dimensioni; infatti gli esem-

plari 5, 7, 9 Tav. III. ci mostrano tre tipi che sono ripetuti ed hanno i loro corrispondenti nelle cuspidi delle fig. 21, 22, 23.

L'esemplare fig. 21 con una faccia piana e l'altra irregolarmente convessa con parecchie costole longitudinali convergenti all'apice, per la forma svelta ricorda i giavelotti usati anche attualmente in Australia e quelli di ossidiana della Nuova Caledonia; che se notasi con gli ultimi una differenza, essendo questi unicarinati, bisogna d'altronde avvertire che questo carattere non può avere grande importanza, come non l'avrebbe per le ordinarie cuspidi di frecce o pei coltelli.

L'esemplare fig. 22 Tav. III. è di selce grigio-chiara con bellissima patina lattiginosa e corrisponde a meraviglia alle falde di selce lanceolate di Irlanda (1). Nella collezione del Dott. Rosa vi sono parecchie di queste cuspidi identiche a quelle che sono date come tipiche pel Capo di Buona Speranza; la sola differenza che presentano rispetto alla cuspidi di lancia fig. 23, consiste nell'essere più corte e meno ritoccate sui margini.

La fig. 24 Tav. III. rappresenta un esemplare di selce carnicina che suppongo fosse esso pure destinato a servire per una punta di lancia, e per la rozza lavorazione ha rapporto con le cuspidi di freccia fig. 1, 2.

Gli esemplari fig. 19, 20 Tav. III., uno di piromaca color di fegato, l'altro di selce bigia con patina biancastra, sono entrambi riferibili al tipo dei giavelotti triangolari di Danimarca, specialmente di quelli di Anholt, dai quali differiscono soltanto per esser più piccoli; ma questo carattere oltre ad essere di poca importanza non si verifica per tutti gli esemplari, mentre nella raccolta del Dott. Rosa ve ne sono alcuni che per lunghezza s'accordano con quelli di Anholt ed altri che per la finitezza di lavoro sono da confrontarsi coi giavelotti che in Danimarca sono riferiti ad epoca più recente di quella

(1) LUBBOCK SIR J. Op. cit. pag. 81, fig. 85.

dei *Kyst-fund*. Nella stessa raccolta ripetutamente ricordata, vi sono eleganti strumenti di selce che hanno l'aspetto di frecce sezionate longitudinalmente, e che per conseguenza hanno una sola aletta. Suppongo che questi strumenti con i margini diligentemente ritoccati fossero destinati a servire per arponi, ossia come armi da pesca.

Cunei — I due istrumenti fig. 25 e 26, ma più specialmente il primo, parmi possano aver servito soltanto come cunei. Delle tre faccie principali che presentano questi strumenti, una è decisamente piana per sfaldatura naturale nell'esemplare della fig. 25, e ad arte in quello della fig. 26; di quest'ultimo ho fatto cenno in principio e resto sempre dubbioso con quale scopo potesse essere così spianata una delle faccie, mentre le altre due sono rozzamente scheggiate (1). La quarta faccia, ossia la base di queste piccole piramidi triangolari, è alquanto convessa e costituita da parecchie faccette ottenute per scheggiature: anche in Danimarca sono stati trovati strumenti analoghi e dagli archeologi del Nord furono indicati col nome di cunei triangolari, confusi talvolta con esemplari riferibili a piccole accette del tipo caratteristico dei *Kjökkenmöddings*.

Mazzuoli — Nella Tav. III. fig. 27, 28 sono rappresentati due ciottoli silicei con fossette e ammaccature provenienti da percussione fatta con essi sopra altre pietre, per cui questi ciottoli vanno annoverati fra gli strumenti di lavoro. Nell'atlante di Madsen e nell'opera di Nilsson più volte citata (2) sono figurati alcuni di questi strumenti che gli archeologi del Nord indicarono appunto col nome di *percussori* e che io ho detti *mazzuoli*; anche nelle grotte del Perigord furono raccolti parecchi ciottoli così modificati, ed i geologi francesi non esitarono ad ammettere che avessero servito come era stato interpretato da Nilsson. Nella grotta dei colombi nell'isola Palmaria ho trovato

(1) Probabilmente la levigazione si riferisce ad epoca molto posteriore.

(2) MADSEN A. P. *Antiquités préhistoriques du Danemark. L'Age de la pierre*. Copenhague 1869 Tav. 3, fig. 8; Tav. 21 fig. 4-9.

NILSSON Op. cit. Tav. I fig. 11-13.

un bel ciottolo facettato di giadeite, ed altro più grande di arenaria che suppongo essere stati adoperati come mazzuoli.

Avendo attirata l'attenzione del Dott. Rosa sui ciottoli con tracce di lavorazione, egli in mia presenza raccolse nell'officina di Ripoli un ciottolo di forma discoidale con fossetta centrale corrispondente sulle due faccie, ed altro esemplare costituito da un mezzo anello che si vede chiaramente essere stato ottenuto approfondando le due faccette centrali notate nel primo ciottolo ed essersi spaccato successivamente. Questi ciottoli da alcuni furono considerati come semplici strumenti di percussione, adoperati per la lavorazione delle selci, e secondo essi, il foro centrale invece di essere stato creato intenzionalmente sarebbe derivato dall'aver servito per lungo tempo; altri invece in questi anelli, ottenuti con la perforazione delle ghiaie, vollero riconoscere veri pesi per lenze e per reti da pescare. L'esempio di una quantità di ciottoli ed altri oggetti di pietra coperti di piccole fossette in ogni direzione, trovati nelle officine o stazioni di lavoratori d'armi di selce, a mio avviso autorizza ad accettare di preferenza l'opinione degli archeologi e geologi danesi e svedesi, senza per questo voler negare che certe ghiaie forate, le quali hanno decisamente la forma di anelli, abbiano potuto servire anche come pesi. Nilsson pensa che il foro servisse per passarvi una fune per appendere il mazzuolo alla cintura, perchè egli crede che gli uomini dell'Età della pietra non andassero mai alla caccia sprovvisti di questo strumento indispensabile per riaggiustare le loro armi. Il Prof. Gastaldi ha pubblicato una rotella di pietra (1) proveniente da Gariasio presso Santhià la quale ha molta analogia con l'anello di cui il Dott. Rosa ha trovato una metà, e con esemplari simili provenienti dalla Scania ed ai quali si riferiscono le considerazioni di Nilsson; Gastaldi non fa cenno dell'uso cui potesse essere destinato quell'uten-

(1) GASTALDI B. Iconografia di alcuni oggetti di remota antichità rinvenuti in Italia. *Memorie della R. Accad. delle Scienze di Torino, Serie II. Tom. XXVI. Tav. X. fig. 8.* Torino 1869.

sile, e solo fa osservare che il foro di quella rotella di gneiss anfibolico sembra sia stato ottenuto facendo girare nel corrispondente punto una scheggia di pietra più dura (1).

Pesi per lenze — Finalmente mi importa di far conoscere uno strumento che si riduce pure ad un ciottolo modificato. Questo strumento Tav. III. fig. 29, da me raccolto nel campo di Ripoli unitamente ai mazzuoli testè descritti, consiste in un ciottolo calcareo di forma discoidale un poco allungata con due opposte e profonde intaccature nella periferia.

Per poco che si conoscano strumenti da pesca, e si consideri questo ciottolo modificato in epoca nella quale l'uomo ignorava l'uso dei metalli, si capisce che deve aver servito come peso per lenza alla quale veniva assicurato mediante le intaccature della periferia.

In Svezia furono trovati parecchi pesi da lenze ed alcuni ne furono pubblicati da Nilsson; uno di essi e precisamente quello della fig. 33 Tav. II. opera citata, presenta due sole intaccature nella periferia come l'esemplare dell'officina di Ripoli, e si potrebbe dire che il modello ne è lo stesso, ma che l'esecuzione dell'esemplare svedese è più accurata, perchè si riferisce ad un'epoca di maggiore incivilimento, l'epoca della pietra pulita.

Dissi fin da principio che molte cose vi sono ancora da scoprire nella valle della Vibrata, ed ora dopo aver fatto conoscere i risultati d'una mia rapida escursione parmi d'aver provato che finora si era posto mente in ispecial modo agli strumenti di selce; ma che si troveranno moltissimi altri oggetti i quali avendo servito agli uomini dell'Età della pietra, ci permetteranno di renderci conto delle loro abitudini e indovinare il grado di coltura ed i rapporti commerciali

(1) Non cito le rotelle figurate dal Marinoni nella Tav. III. fig. 2, 3, 4, 7, 12 della Memoria già accennata, da esso indicate col nome di *fusarole*, perchè in esse la perforazione intenzionale mi pare evidente; però giova notare che per l'esemplare fig. 12 non completamente forato, neppure il Marinoni si ritiene sicuro riguardo all'uso cui potesse essere destinato.

fra gli abitatori delle rive della Vibrata e quelli delle altre provincie del continente italiano, nonchè delle vicine isole.

CONCLUSIONE

Dopo tutto quanto ho fin qui esposto intorno alle scoperte relative all' Età della pietra nella valle della Vibrata, e prendendo in considerazione anche i pochi oggetti riferibili alle altre età preistoriche, parmi se ne possano cavare le seguenti conclusioni.

Nella valle della Vibrata vi sono avanzi dell' industria umana riferibili a tutte e tre le grandi divisioni dei tempi preistorici (1).

Riguardo all' Età della pietra si trovarono oggetti riferibili a tutte le epoche o periodi nei quali si suddivide secondo i diversi autori.

Per ora un solo giacimento è stato ben determinato; e questo è il Campo di Ripoli, ove abbondavano le armi di selce con avanzi di lavorazione, e dove furono trovati frammenti di stoviglie, mazzuoli, pesi per lenze ecc.

Per la natura degli oggetti trovati bisogna ammettere che a Ri-

(1) Nella Valle della Vibrata sono state trovate alcune ascie (*Paal-stab*) e qualche giavelotto di bronzo che fanno conoscere esservi altresì avanzi della seconda età preistorica. Siccome poi nella stessa Valle vi sono sepolcri probabilmente etruschi e monumenti romani, ricerche accurate potrebbero condurre ad importanti resultamenti, mettendoci in grado di scoprire il nesso fra le diverse età preistoriche ed i loro rapporti con quanto si riferisce alla prima civiltà etrusca.

L' abbondanza in Italia, e specialmente nella Valle della Vibrata, di oggetti relativi all' Età della pietra, accenna che essa deve aver durato lungo tempo; mentre la scarsezza di oggetti esclusivi dell' età del bronzo ed il trovarsene molti caratteristici misti a strumenti di ferro fra gli avanzi etruschi, fa sospettare che l' età del bronzo sia stata di brevissima durata, e poco dopo scoperta questa lega si sia cominciato a lavorare anche il ferro e siavi stato un progresso rapidissimo verso l' alta civiltà etrusca.

Tutte queste supposizioni potrebbero essere confermate o modificate in seguito a ricerche sistematiche nell' Umbria e negli Abruzzi, e specialmente nella Valle della Vibrata.

poli vi fu una officina di armi e strumenti di pietra analoga a quelle constatate in altre parti d'Italia; però assai più ricca ed importante come si ricava da quanto già vi è stato raccolto.

Gli oggetti trovati a Ripoli offrono strettissimi rapporti con quelli provenienti dai *Kyst-fund* di Danimarca, e specialmente dell'isola Anholt; alcune frecce e accette si accordano pure con quelle già da molto tempo scoperte nell'Imolese.

Riconosciuti i rapporti fra l'officina di Ripoli e i *Kyst-fund* di Danimarca, resta precisato che gli oggetti che vi si trovano si riferiscono alla seconda epoca dell'Età della pietra, seguendo le divisioni adottate da alcuni, ovvero alla prima divisione del periodo neolitico secondo altri.

L'officina di Ripoli si trova sopra una terrazza costituita dal *diluvium grigio* sulla riva sinistra del Fiume Vibrata, ed i ciottoli silicei e calcarei dai quali risulta quel terreno diluviale, fornirono i materiali per la fabbricazione delle armi e strumenti di pietra.

Fra gli oggetti trovati a Ripoli vi sono pochi coltellini e qualche frammento di ossidiana che gli operai di quella fabbrica verosimilmente si procurarono da Lipari mediante il cambio con selci lavorate.

Nella valle della Vibrata, oltre l'officina di Ripoli, devono trovarsi altre stazioni riferibili alle diverse epoche dell'Età della pietra, e l'abbondanza dei resti di lavorazione fa supporre un commercio piuttosto esteso.

Finora non essendo state trovate nell'Umbria e nelle Marche officine importanti dell'Età della pietra, nasce il sospetto che molte delle armi di selce raccolte in quelle provincie possano essere state fabbricate nella valle della Vibrata; lo studio dei materiali che servirono alla preparazione di quelle armi potrà chiarire questa mia supposizione.

Gli operai di Ripoli si occupavano anche di pesca e stanziavano nell'officina, come ce lo attestano le conchiglie dei cardii e dei pettuncoli, e più ancora i numerosi frammenti di ossa, alcuni strumenti e i cocci caratteristici dell'Età della pietra; di questi cocci per ora non ho tali resti da potere ritrovare la forma dei vasi dai quali provengono; però si può riconoscere che erano a fondo piatto.

Senza tema di esagerare parmi che le scoperte fatte nella valle della Vibrata sieno da annoverarsi fra le più importanti dell' Età della pietra in Italia; ed è per questo che non esitai a metterle allo stesso livello di quelle di Pressigny le Grand e Pontlevoy in Francia, Bridlington in Inghilterra e Anholt in Danimarca, dichiarando benemerito dell' archeologia preistorica il Dott. Concezio Rosa che con intelligente perseveranza raccolse da solo nella valle della Vibrata tante selci lavorate, quante finora non ne furono trovate in molti altri giacimenti complessivamente considerati.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I.

- Fig. 1-20 Nuclei. — 10, 17, 18 Nuclei ritoccati in ogni senso.
 » 21-25, 28-30 Coltelli di selce biancastra.
 » 26, 27 Coltelli di selce rossa. — 31, 32 Coltelli di ossidiana.

TAVOLA II.

- Fig. 1, 7, 8 Schegge silicee le quali si suppone abbiano potuto servire per seghe.
 » 2, 3 Frammenti di coltelli. — 4, 5, 6 Schegge di uso incerto.
 » 9 Giavelotto di osso armato di schegge silicee. (Danimarca).
 » 10-15, 16-17 Raschiatoi di forme diverse.
 » 18 Accetta? — 19-20 Accette. — 21-22 Trincetti.
 » 23 Trincetto con manico di legno. (Danimarca).

TAVOLA III.

- Fig. 1-7 Cuspidi di frecce di rozza lavorazione e senza coda.
 » 8-9 Freccie grossolanamente lavorate e con coda.
 » 10-12 Cuspidi di frecce ben finite.
 » 13-15 Freccie che ebbero più volte rifatta la punta.
 » 16 Cuspide di freccia montata in argento ad uso di amuleto.
 » 17-18 Cuspidi di frecce in forma di foglia.
 » 19-20 Giavelotti. — 21-24 Cuspidi di lancia.
 » 25-26 Cunei triangolari. — 27-28 Mazzuoli. — 29 Peso per lenza.

Aggiunte e correzioni.

Pag. 3. Il Dott. Concezio Rosa mi ha fatto osservare che non si conosce la provenienza delle frecce da esso donate al Conte Vecchi, ma che certo non provenivano dalla valle della Vibrata.

Le selci lavorate della valle della Vibrata furono scoperte per la prima volta dal Dott. Rosa nel 1867.

Pag. 5. La collezione di armi e utensili di pietra presentata dal Dott. C. Rosa all'Esposizione agricola-industriale di Teramo era accompagnata da una Nota che sarà stampata negli Atti del Comizio agrario riguardanti l'Esposizione stessa.

Pag. 16. (*ult. lin.*) Invece di epoca del bronzo si legga epoca della pietra.

Pag. 17. La presente Memoria fu letta all'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna il 29 Dicembre 1870; ora devo aggiungere che il Dott. Concezio Rosa dopo la stampa del mio lavoro mi ha fatto sapere aver già preparato in Corropoli la illustrazione della sua raccolta, per cui non mi resta che ad esprimere il desiderio che egli possa renderla presto di pubblica ragione, tanto più che mi assicura esserne notevolmente accresciuta l'importanza, per la scoperta di nuovi oggetti dopo la mia visita nel Novembre 1870.

