

ATTI  
DELLA  
SOCIETÀ DEI NATURALISTI  
E MATEMATICI  
DI MODENA

---

Serie IV - Vol. XV - Anno XLVI

---

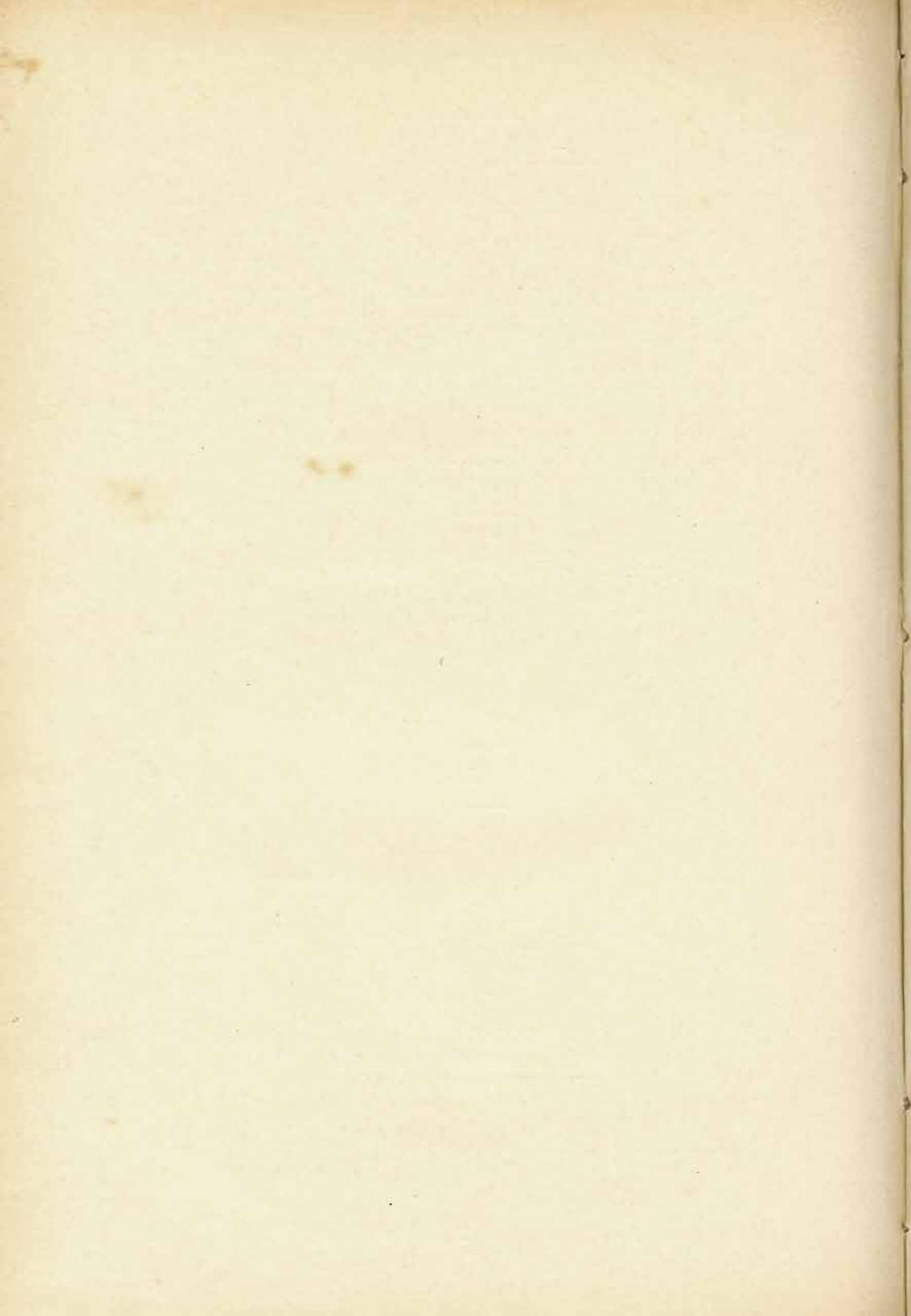
1913

---

MODENA  
SOCIETÀ TIPOGRAFICA MODENESE  
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

---

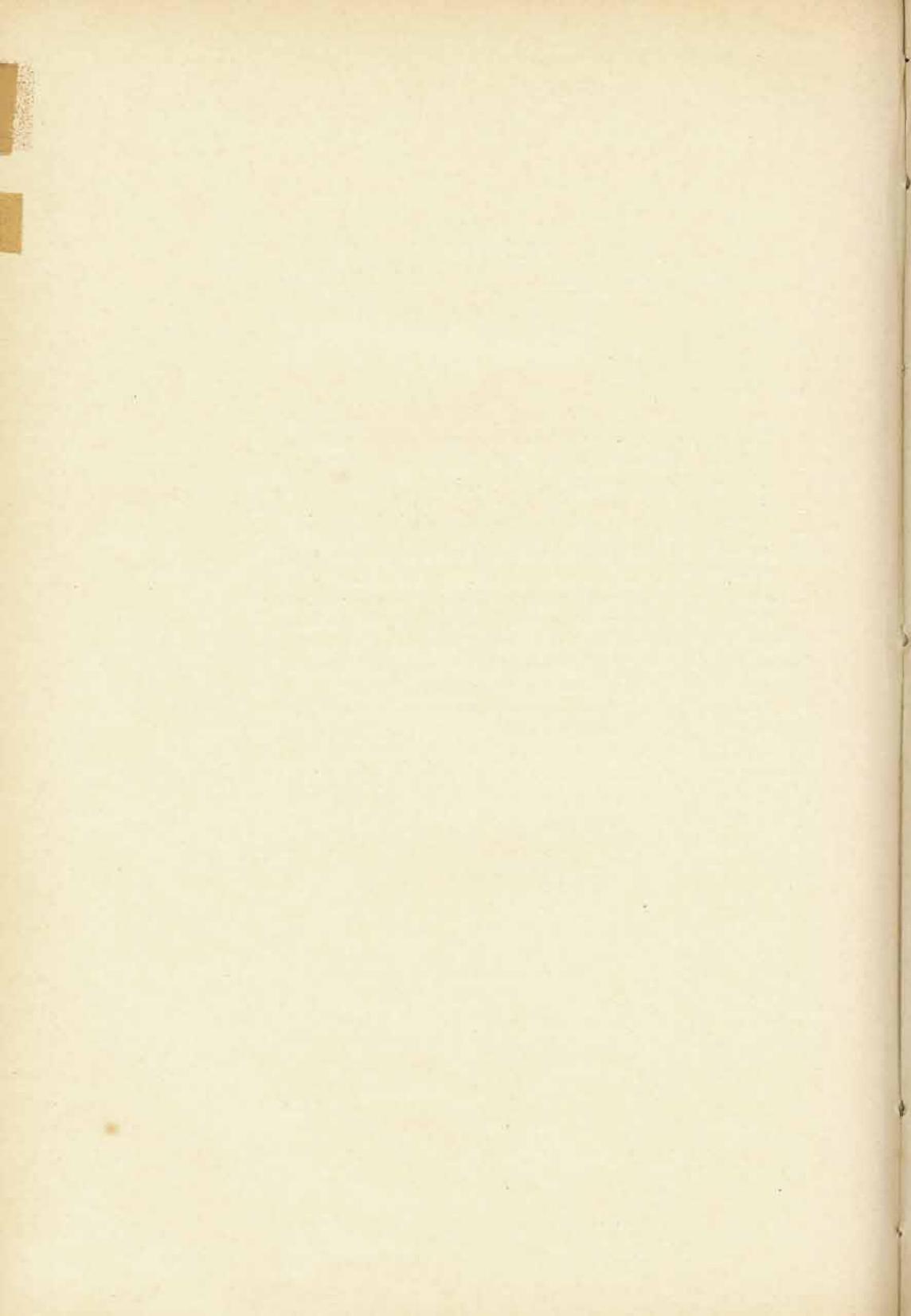
1913



## INDICE

### DELLE MATERIE CONTENUTE IN QUESTO VOLUME

Albo Sociale . . . . .	pag. v
Elenco degli Istituti che ricevono gli « Atti » della Società con l'indicazione delle pubblicazioni che mandano in cambio . . . . .	» vii
DANTE PANTANELLI — Marmitta dei giganti in quel di Gaggio (con una Tav. e una fig.) . . . . .	» 1
— — Petrolio di Vezzano (Reggio Emilia) . . . . .	» 4
— — Acque sotterranee della città di Modena (con due figg.) . . . . .	» 7
VITTORIO RONCA — Due interessanti casi di tumori papillomatosi (Tav. I-II) . . . . .	» 13
GIUSEPPE SFORZA — Determinazione nella ipotesi non-euclidea del volume del tetraedro normale in funzione dei diedri . . . . .	» 35
GIUSEPPE LO PRIORE — A Bonaventura Corti (con ritratto) . . . . .	» 51
GIULIO MORETTI — Sul rigonfiamento piriforme dell'intestino anteriore del Murex trunculus (Lomb.) . . . . .	» 92
PROSPERO ZANNINI — Di un reperto microscopico costante nel liquido dell'otricolo prostatico degli equini . . . . .	» 98
ALESSANDRO COGGI — Giulio Vassale . . . . .	» 101
T. B. — Dante Pantanelli (con ritratto) . . . . .	» 106
Rendiconto delle Adunanze . . . . .	» 121
Bilancio preventivo 1913 . . . . .	» 126
Bilancio consuntivo 1913 . . . . .	» 127



# ALBO SOCIALE

(Anno 1913 — XLIX della Società)

---

## ELENCO DELLE CARICHE

---

### Presidente

prof. COGGI ALESSANDRO

### Vicepresidenti

prof. BONACINI CARLO  
prof. LO PRIORE GIUSEPPE

### Segretario e Archivista

dott. BASSOLI G. GIACOMO

### Cassiere

prof. REGGIANI ERMENEGILDO

### *Consiglio di redazione degli Atti*

IL PRESIDENTE

I VICEPRESIDENTI

cav. TONELLI Giuseppe  
prof. NICOLI Francesco  
prof. MAZZOTTO Domenico  
prof. RAVENNA Ettore

---

ELENCO DEI SOCI

---

- 1865 Generali prof. comm. gr. uff. Giovanni  
1879 Tonelli cav. Giuseppe  
1882 Pantanelli prof. cav. uff. Dante  
1886 Bentivoglio conte prof. Tito  
1890 Zanfognini dott. cav. Carlo  
1896 Rangoni march. dott. Giuseppe  
1897 Bonacini prof. cav. Carlo  
1899 Sperino prof. cav. Giuseppe  
1905 Balli prof. Ruggero  
— Barbieri prof. Armando  
— Dacomo prof. cav. Gerolamo  
— De-Toni prof. cav. Giovanni Battista  
— Ferretti dott. Arduino  
— Forti dott. cav. Achille  
— Nicoli prof. cav. uff. Francesco  
— Tardini dott. Luigi Lorenzo  
— Tognoli prof. Edgardo  
1906 Coggi prof. Alessandro  
1907 De-Toni dott. Antonio  
— Pizzarello prof. Domenico  
— Sforza prof. Giuseppe  
1908 Mazzotto prof. Domenico  
— Rellini prof. cav. Ugo  
1909 Bassoli dott. Gian Giacomo  
— Lo Priore prof. Giuseppe  
1911 Reggiani prof. Ermenegildo  
— Roncaglia dott. Gino  
— Tarozzi prof. Giulio  
1912 Ravenna prof. Ettore  
— Cuoghi Costantini dott. Luigia  
— Zannini prof. Prospero  
— Goldoni dott. Ettore  
Istituto di Botanica, Modena  
» di Mineralogia, Modena  
» di Zool., Anat. e Fis. comp., Modena

## ELENCO

degli Istituti Scientifici che ricevono gli « Atti » della Società con l'indicazione delle pubblicazioni che mandano in cambio.

### ITALIA

- AOSTA — Société de la Flore Valdôtaine  
Bulletin.
- BOLOGNA — R. Accademia delle Scienze  
Rendiconti delle Sessioni, Classe di Scienze Fisiche. N. S., Vol. XVI,  
1911-1912.
- CATANIA — Accademia Gioenia di Scienze Naturali  
Atti. Anno LXXXVII, S. V<sup>a</sup>, Vol. V, 1912.  
Bullettino delle Sedute. S. II, fasc. 24, 1912; 25-27, 1913.
- FIRENZE — R. Accademia economico-agraria dei Georgofili  
Atti. S. V, Vol. X, Disp. I<sup>a</sup> e IV<sup>a</sup>, 1913.
- FIRENZE — Società Entomologica Italiana  
Bullettino. Anno XLIII, 1911; Anno XLIV, 1912.
- GENOVA — Società Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche  
Atti. Vol. XXIII, N.º 2-4, 1912.
- GENOVA — Società di Letture e Conversazioni Scientifiche  
Rivista Ligure di Scienze, Lettere ed Arti. Anno XXXIX, Fasc. VI,  
1912; Anno XL, Fasc. 1-5, 1913.
- MESSINA — R. Accademia Peloritana  
Atti. Vol. XXIV, fasc. II, vol. XXV.
- MILANO — R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere  
Rendiconti S. II, Vol. XLV, Fasc. XVI-XX, 1912; vol. XLVI,  
Fasc. I-XV.
- MILANO — Società Italiana di Scienze Naturali e Museo Civico  
di Storia Naturale  
Atti. Vol. LI, Fasc. 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup>, 1912; Vol. LII, Fasc. 1<sup>a</sup>, 1913.  
Memorie.
- MODENA — R. Stazione Agraria  
Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane. Vol. XLVI, fasc. 1-12.
- NAPOLI — Museo Zoologico della R. Università  
Annuario.

- PADOVA — Accademia Veneto-Trentino-Istriaiana di Scienze Naturali  
Atti. Ser. III, Anno V, 1912, Fasc. 1° e 2°.
- PISA — Società Toscana di Scienze Naturali  
Memorie. Vol. XXVIII, 1912.  
Processi Verbali. Vol. XXI, N. 3-5, 1912; Vol. XXII, N. 1-4, 1913.
- PORTICI — Laboratorio di Zoologia generale e agraria della R. Scuola Superiore di Agricoltura  
Bollettino.
- ROMA — R. Accademia dei Lincei  
Rendiconti della Classe di Scienze fis., mat. e nat., S. V.<sup>a</sup> Vol. XXI, 2.° Sem., Fasc. 10-12; Vol. XXII, 1.° Sem.; 2.° Sem., Fasc. 1-11.
- ROMA — R. Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio  
Annali di Agricoltura.
- ROMA — R. Comitato Geologico d'Italia  
Bollettino. Vol. XLIII, Fasc. 2° 3°, 1912; Fasc. 4.°  
Carta Geologica d'Italia e Memorie annesse. Vol. V, Parte 2<sup>a</sup>, 1912.
- ROMA — Società Zoologica Italiana  
Bollettino. S. III, Vol. I, Fasc. XI-XII, 1912; Vol. II, Fasc. V-VI, 1913.
- TORINO — R. Accademia delle Scienze  
Atti. Vol. XLVIII, Disp. 1<sup>a</sup>-15<sup>a</sup>, 1912-1913.  
Osservazioni meteorologiche. Anno 1912-1913.
- TORINO — Musei di Zoologia e Anatomia comparata dalla R. Università  
Bollettino. Vol. XXVII, 1912.
- TORINO — R. Accademia di Medicina  
Giornale. Anno LXXV, N. 10-12, 1912. Anno LXXVI, N. 1-8, 1913.
- VICENZA — Accademia Olimpica  
Atti. N. S., Vol. III, 1911-1912.

#### ALGERIA

- ALGER — Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord  
Bulletin. Année 4<sup>e</sup>, N.° 9, 1912; Année 5<sup>e</sup>, 1913, N. 1-8.

#### ARGENTINA

- BUENOS AIRES — Sociedad científica argentina  
Anales. Tomo LXXIII, Entr. VI, 1912; Tomo LXXIV, 1912; Tomo LXXV, 1913; Tomo LXXVI, Entr. I-III, 1913.

- BUENOS AIRES — Museo Nacional  
Anales. Ser. III, Tomo XXIII, 1912.
- BUENOS AIRES — Sociedad Química Argentina  
Anales. Tomo I, N<sup>o</sup>. 1-3, 1913.

AUSTRIA

- GRAZ — Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark  
Mitteilungen. Band 49, Jahrg. 1912.
- KRAKÓW — Akademia umiejtnosci  
Bulletin international (Classe des sciences mathém. et naturelles).  
1912, Reihe A, N<sup>o</sup>. 9-10; Reihe B, N<sup>o</sup>. 8-10, 1913; Reihe A,  
N<sup>o</sup>. 1-3, Reihe B, N<sup>o</sup>. 1-2.
- REICHENBERG — Verein der Naturfreunde  
Mitteilungen. Jahrg. 41, 1913.
- WIEN — K. Akademie der Wissenschaften  
Sitzungsberichte, Math-Naturwiss. Klasse, Abteil. I, Band CXXI,  
H. VIII-X, 1912; Band CXXII, H. 1-2, 1913.  
Mittheilungen der Erdbeben-Commission. N. F., N<sup>o</sup>. XLV-XLVI,  
1913.
- WIEN — K. K. Naturhistorisches Hofmuseum  
Annalen. Band XXVI, Nr. 3-4, 1912; Band XXVII, Nr. 1-3, 1913.
- WIEN — K. K. Geologische Reichsanstalt  
Verhandlungen. 1912, N<sup>o</sup>. 11-18; 1913, N<sup>o</sup>. 1-12.  
Jahrbuch. Jahrg. 1912, Band LXII, H. 3-4; Jahrg. 1913, Band LXIII,  
H. 1-2.
- WIEN — Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität Wien  
Mitteilungen. Jahrg. X, 1912.
- WIEN — K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft  
Verhandlungen. Band LXII, 1912.

BELGIO

- BRUXELLES — Académie Royale des Sciences, des Lettres et des  
Beaux-Arts de la Belgique  
Annuaire. Année 79<sup>e</sup>, 1913.  
Bulletin de la Classe des Sciences 1912, N<sup>os</sup>. 8-12; 1913, N<sup>os</sup>. 1-6.
- BRUXELLES — Société Entomologique de Belgique  
Annales. Tome LVI, 1912.  
Mémoires. XX-XXI, 1912.
- BRUXELLES — Société Royale Zoologique et Malacologique de  
Annales. Belgique

- BRUXELLES — Société Royale de Botanique de Belgique  
Bulletin. Tome XLIX\*, 1912; Tome LI (Ser. II, Tome I), Volume  
jubilaire, 1912.
- LIÈGE — Société Royale des Sciences  
Mémoires. Sér. 3<sup>e</sup>, Tome IX, 1912.
- LIÈGE — Société Géologique de Belgique  
Bulletin (Annales).

### CHILI

- SANTIAGO — Société scientifique du Chili  
Actes.

### DANIMARCA

- KJØBENHAVN — Naturhistorisk Forening  
Videnskabelige Meddelelser. Aaret 1913, Bind 64-65.

### FRANCIA

- AMIENS — Société Linnéenne du Nord de la France  
Mémoires.  
Bulletin. Tome XX (Nos 393-404), 1910-11.
- CHERBOURG — Société national des Sciences naturelles et ma-  
thématiques  
Mémoires.
- LEVALLOIS-PERRET — Association des naturalistes  
Annales.  
Bulletin.
- LYON — Société d'agriculture, sciences et industrie  
Annales.
- NANTES — Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la  
France  
Bulletin. Sér. 3<sup>e</sup>, Tome II, Trim. 3<sup>e</sup>-4<sup>e</sup>, 1912.
- PARIS — Société Zoologique de France  
Bulletin. Tome XXXVII, 1912.
- PARIS — La Feuille des Jeunes Naturalistes.  
Sér. V<sup>e</sup>, Année 43<sup>e</sup>, N.º 505-516.
- REIMS — Société d'étude des Sciences Naturelles  
Bulletin.
- ROUEN — Société des amis des Sciences Naturelles  
Bulletin. Sér. 5<sup>e</sup>, Année 47<sup>e</sup>, 1911.

TOULOUSE — Société d'histoire naturelle et des sciences biologiques et énergétiques  
Bulletin trimestriel. Tome 45, N.º 3-4, 1913.

GERMANIA

AUGSBURG — Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg (E. V.)

Bericht.

BERLIN — Gesellschaft naturforschender Freunde  
Sitzungsberichte. Jahrg. 1912.

BERLIN — Deutsches Entomologisches Museum  
Entomologische Mitteilungen Bd. II, Nr. 1-12.

BERLIN — Botanischer Verein der Provinz Brandenburg  
Verhandlungen. Jahrg. LIV, 1912.

BONN — Naturhistorischer Verein des preussischen Rheinlande und Westphalens

Verhandlungen. Jahrg. 69<sup>er</sup>, 1912,  
Sitzungsberichte. Jahrg. 1912, H. 1<sup>o</sup>-2<sup>o</sup>.

BRESLAU I — Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur  
Jahresbericht.

CASSEL — Verein für Naturkunde

Abhandlungen u. Bericht. LIII, 74-76 Vereinsjahr, 1909-1912.  
Festschrift des Vereins für Naturkunde zu Cassel. 1911.

CHEMNITZ — Naturwissenschaftliche Gesellschaft  
Bericht. XVIII<sup>er</sup> (Sept. 1909-Sept. 1911), 1912.

COLMAR — Naturhistorische Gesellschaft (Société d'Histoire Naturelle)

Mitteilungen (Bulletin), N. F., Band XI, 1912; Band XII, 1913.

DANZIG — Naturforschende Gesellschaft

Schriften. N. F., Bd. XII, H. 3, 1909; H. 4, 1910; Bd. XIII, H. 2, 1912.

Katalog der Bibliothek, 2 Heft, 1908.

DANZIG — Westpreussischer Botanisch-Zoologischer Verein

Bericht. 31, 1909; 32, 1910.

DRESDEN — Naturwissenschaftliche Gesellschaft « Isis »

Sitzungsberichte u. Abhandlungen. Jahrg. 1912, Juli-Dez.; Jahrg. 1913, Jan.-Juni.

FRANKFURT <sup>a</sup>/O — Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsberirks

Helios. Band 27, 1913.

HALLE <sup>a</sup>/S — K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher

Nova Acta.

- HAMBURG — Naturwissenschaftlicher Verein  
Verhandlungen. 3<sup>o</sup> F., XIX, 1911.  
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Band XX,  
Heft I, 1912.
- KARLSRUHE I. B. — Naturwissenschaftlicher Verein  
Verhandlungen.
- KIEL — Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein  
Schriften. Bd. XV, H. I, 1911; H. II, 1913.
- KÖNIGSBERG — K. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft  
Schriften. Jahrg. LIII, 1912.
- LANDSHUT — Naturwissenschaftlicher Verein  
Bericht.
- MANNHEIM — Verein für Naturkunde  
Jahresbericht.
- MÜNCHEN — K. Bayer. Akademie der Wissenschaften  
Sitzungsberichte der math.-physikal. Classe. Jahrg. 1912, Heft II-  
III; Jahrg. 1913, II. 1-II.  
Register 1860-1910.
- NUERNBERG — Naturhistorische Gesellschaft  
Abhandlungen. Band XX, 1913; Beilage zum Bd. XX.  
Mittheilungen. Jahrg. III, Nr. 2, 1909; Jahrg. IV, Nr. 1-2, 1910.
- REGENSBURG — Naturwissenschaftlicher früher zoologisch-minera-  
logischer Verein  
Berichte.
- STRASSBURG — Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften  
des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsass  
Monatsbericht. Band XLVI, 1912.
- STRASSBURG — K. Universität und Landes-Bibliothek  
26 Inaugural-Dissertationen der math.-naturwiss. u. der medic. Fa-  
cultäten.
- WIESBADEN — Nassauische Verein für Naturkunde  
Jahrbücher. Jahrg. 65.

GRAN BRETTAGNA

- DUBLIN — Royal Irish Academy  
Transactions.  
Proceedings.
- EDINBURGH — Royal Society of Edinburgh  
Proceedings. Vol. XXXII, Part V, 1911-1912; Vol. XXXIII, Part  
I-III. 1913.
- EDINBURGH — Royal physical Society  
Proceedings. Vol. XIX, N.º 1-4, 1912-1913.

LUSSEMBURGO

LUXEMBOURG — Institut royal Grand-ducal de Luxembourg  
Publications.

MESSICO

MEXICO — Instituto Geológico  
Boletín. Núm. 29, 1912 (Texte e Atlas); Núm. 30, 1913.  
Parergones. Tom. IV, Núm. 1, 1912.

NORVEGIA

BERGEN — Bergenske Museum  
Aarsberetning.  
Aarbog.  
Meeresfauna.

OLANDA

HAARLEM — Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen  
Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles.  
HAARLEM — Musée Teyler  
Archives. Sér. III, Vol. I, 1912

PORTOGALLO

PORTO — Academia Polytechnica do Porto  
Annaes scientificos. Vol. VII, N.º 3-4; vol VIII, N.º 1-4.

RUSSIA

DORPAT — Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Juriew  
Archiv für die Naturkunde.  
Schriften. XXI, 1913.  
Sitzungsberichte. XXI, N. 1-4, 1912.  
DORPAT — Institut zootomique de l'Université à Juriew  
Bulletin biologique.  
EKATHÉRINEBOURG — Société Ouralienne des Amis des Sciences  
naturelles  
Bulletin. T. XXXI, livr. 1-2, 1912; T. XXXII, livr. 1, 1913.  
Index des Tomes I-XXX.

HELSINGFORS — Societas pro Fauna et Flora fennica  
Acta. 36, 1912.

Meddelanden. H., 38, 1911-12.

MOSCOU — Société Impériale des Naturalistes

Bulletin. Année 1911, N.º 4; Année 1912, T. XXVI.

ODESSA — Société des naturalistes de la Nouvelle-Russie  
Sapiski (Mémoires).

ST.-PÉTERSBOURG — Société Impériale des Naturalistes

Comptes rendus des Séances. Vol. XLIII, livr. 1, N.º 2-8, 1912.

Travaux — Section de Botanique. Vol. XLIII, N.º 1-2, 1912.

» — Section de Géologie et Minéralogie. Vol. XXXVI, livr.  
5, 1912.

» — Section de Zoologie et Physiologie. Vol. XLI, livr. 4, N.º  
1, 1912.

### SPAGNA

BARCELONA — Institut de Ciències (Seccio de l'Institut d'Estudis  
Catalans)

Arxivs.

MADRID — Real Sociedad Española de Historia Natural  
Boletín.

### STATI UNITI D'AMERICA

BALTIMORE — Johns Hopkins University

Circulars. N. S. 1911, N.º 9-10; 1912, Nos 1-10; 1913, Nos 1-6.

BERKELEY — University of California

Publications. Zoology: Vol. 6; Vol. 7, Nos. 9-10, 1911-12; Vol. 8,

Nos. 3, 8-9, 1911, con coper. e indice; Vol. 9, Nos. 1-5, 7-8,  
1911-12; Vol. 10, Nos. 1-9, 1912-13; Vol. 11, Nos. 1-4, 1912.

Botany: Vol. 4, Nos. 12-18, 1912-13; vol. 5, N.º 1-5, 1912.

Mathematics: Vol. I, N.º 1-3, 1912-13.

BOSTON — Society of Natural History

Proceedings. Vol. 34, N.º 9-12, 1910-11.

Memoirs. Vol. 7, 1912.

BROOKLYN — Brooklin Institute of Arts and Sciences

Cold Spring Harbor Monographs.

BUFFALO — Buffalo Society of Natural Sciences

Bulletin. Vol. X, N.º 2, 1912.

CHICAGO — Academy of Sciences

Bulletin.

Bulletin of Natural History Survey.

- CINCINNATI — The Lloyd Library  
Bibliographical Contributions. Nos 7-10, 1912-13.  
Bulletin. Pharmacy Series.  
Micological Series.  
Micological Notes.
- DAVENPORT — Academy of Sciences  
Proceedings.
- MADISON — Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters  
Transactions.
- MASS. U. S. A. — Tuft College  
Studies. (Scient. Ser.). Vol. III, N.º 2, 1912.
- MONTANA (Missoula) U. S.  
Bulletin of the University.  
Botany Notes.
- NEW-HAVEN — Connecticut Academy of Arts and Sciences  
Transactions. Vol. 18, pag. 1-137, 1913.
- PHILADELPHIA — Academy of Natural Sciences  
Proceedings. Vol. LXIV. 1912, Part I-III; Vol. LXV, 1913, Part I.  
Proceedings of the 100<sup>th</sup> Anniversary Meeting, 1912.
- PHILADELPHIA — Zoological Society  
Annual Report of the Board of Directors 41<sup>th</sup>, 1913.
- PHILADELPHIA — Zoological Laboratory of the University of  
Pennsylvania  
Contributions. Vol. XVIII, 1912.
- ST. LOUIS — Missouri Botanical Garden  
Annual Report. 23<sup>th</sup>, 1912.
- WASHINGTON — U. S. Department of Agriculture  
Yearbook. 1912.  
Bureau of Biological Survey — Bulletin. No. 43, 1913.  
Circulars. Nos. 92-93, 1913.  
Bureau of Biological Survey-North American Fauna.  
Report of the Secretary of Agriculture.
- WASHINGTON — Smithsonian Institution  
Report of the Board of Regents. 1911.
- WASHINGTON — U. S. National Museum  
Annual Report. 1912.  
Proceedings. Vol. 41-42, 1912; Vol. 43, 1913.  
Bulletin. 79, 1912; 81, 1913.  
Contributions from the U. S. National Herbarium. Vol. 16, Part 2-9,  
12, 1913; Vol. 17, Part 1-3, 1913; test. e indice dei Vol. 13 e 14.
- WASHINGTON — U. S. Geological Survey of the territories  
Annual Report.

SVEZIA

STOCKHOLM — Entomologiska Föreningen.

Entomologisk Tidskrift. Arg. 33, 1912.

UPPSALA — Kungl. Universitet

Bulletin of the Geological Institution.

Report of the Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile.

Bref och skrivelser of och till Carl von Linné med understöd of Svenska Staten utgifna of Uppsala Universitet del 1-5, 1907-1911.

SVIZZERA

BASEL — Naturforschende Gesellschaft  
Verhandlungen. Band XXIII.

BERN — Naturforschende Gesellschaft  
Mitteilungen. Jahr. 1912.

GENÈVE — Institut national genevois  
Memoires.  
Bulletin.

LAUSANNE — Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
Bulletin. 5<sup>e</sup> S., Vol. XLVIII, N.º 177; Vol. XLIX, 1913, N.º 178-180.

LAUSANNE — Institut agricole  
Observations météorologiques faites à la station du Champ-de-l'air.

LUGANO — Società Ticinese di Scienze Naturali  
Bollettino. Anno VII, 1911; Anno VIII, 1912.

NEUCHÂTEL — Société neuchateloise des Sciences Naturelles  
Bulletin. Tome XXXIX, 1911-12.

ZÜRICH — Naturforschende Gesellschaft  
Vierteljahrschrift. Jahrg. 56<sup>er</sup>, H. IV, 1911; Jahrg. 57<sup>er</sup>, H. III-IV, 1912; Jahrg. 58<sup>er</sup>, H. I-II, 1913.

URUGUAY

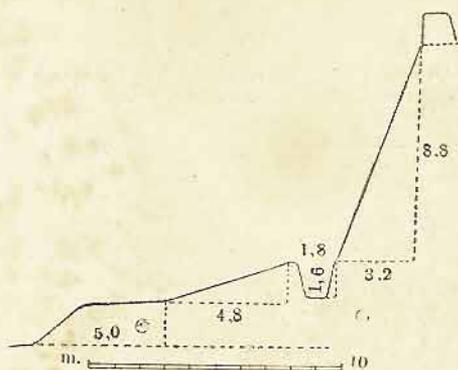
MONTEVIDEO — Museo nacional  
Anales.

## Marmitta dei giganti in quel di Gaggio

Nel volume XXIX, 1910 della Società geologica italiana descrissi un giacimento quaternario nel comune di Gaggio Montano in provincia di Bologna salvato dalla erosione del terreno circostante a più di 140 metri sul fondo del Silla e precisamente nella località detta Serrettone; essendo varie volte tornato a Gaggio non ho mancato di visitare detto strato fossilifero per cercare di aggiungere altre specie a quelle delle quali detti un cenno nella comunicazione indicata.

La collinetta di Serrettone costituisce una specie di sprone lungo il declivio naturale delle colline che dalla Serra Ronchidosi e dal Belvedere degradano verso il fondo del torrente e mentre si può accedere alla antica chiesetta, oggi ridotta ad uso colonico, che ne occupa il vertice, per una brevissima salita dalla parte di Ovest, cioè dove si appoggia al monte retrostante, nelle altre direzioni termina con un dirupo dolce a Sud, ripido ad Est e a Nord, la cui sezione orizzontale a ferro di cavallo dà al Serrettone la sua forma attuale. Questo colle nel lato opposto a quello dove più facilmente possono raccogliersi i fossili indicati, cioè lungo lo stradello che da Gaggio per i Ronchi scende alla provinciale Silla-Fanano, è lambito da un piccolo torrente, senza stato civile, che discende dai campi superiori all'ultimo tratto della strada provinciale di Gaggio e che nel suo primo percorso traversa la zona ad emanazioni gassose ben nota di questa regione. Lungo questo torrente nel lato Nord del Serrettone e in luogo non facilmente accessibile, il torrente lungo una orizzontale di 15 metri ha un salto di pendenza di 12 metri e di questi un primo tratto poco si scosta dalla verticale; esso ha inciso una roccia calcare resistente e poco prima di riprendere una pendenza modesta, forma due successivi gradini; alla base del primo gradino sul ripiano del quale l'acqua cade da una altezza di m. 8,80 con una incli-

nazione di circa 20°, l'azione dell'acqua ha scavato una vasca a forma subellittica i cui diametri sono circa 1,80 e 1,40 a pareti quasi verticali, profonda m. 1,60; la violenza dell'acqua non ha



Profilo del torrente  
ove trovasi la Marmitta dei giganti.

permesso ai minerali detriti e alle torbide di accumularsi; è vuota e solo si sentono nel suo fondo dei grossi ciottoli che l'acqua è stata incapace di espellere e che certamente diminuiscono di volume col movimento vorticoso dell'acqua, finchè a loro volta non saranno ricacciati nel torrente.

Il profilo unito e la fotografia in seguito a

questa nota (Tav. I) meglio di una ulteriore descrizione serviranno ad indicare le precise dimensioni.

Gli strati calcari nei quali è incisa la caduta e la vasca sottostante appartengono all'Eocene superiore; è un masso incluso nelle argille scagliose e potrebbe a prima vista prendersi per il solito calcare alberese frequente specialmente nella parte superiore di questa formazione così estesa nell'Appennino settentrionale; è invece un calcare a Globigerine simile a quello illustrato da Capellini dei dintorni di Porretta fino dal 1881. Gli strati sono debolmente inclinati a S. O. e quindi si presentano con le loro testate lungo la parete d'erosione determinata dall'acqua scorrente lungo la superficie inclinata del salto fra lo sbocco superiore e la vasca o marmitta della base; nelle vicinanze immediate e anche in regioni poco lontane, non conosco altri affioramenti di questo calcare, non potrei quindi asserire se esso rappresenti un orizzonte locale determinato o se è invece una lente limitata rappresentante una breve accidentalità di fondo dove, al suo tempo, potevano facilmente adunarsi le spoglie delle globigerine, per quanto io inclini verso questa ultima ipotesi; però confrontato con quello di Porretta illustrato da Capellini, presenta una certa differenza; mentre quello di Porretta, almeno dalle sezioni che possiedo, fornitemi a suo tempo da chi per il primo lo illustrò, ha una apparenza omogenea, quello del Serrettone si direbbe una specie di



Gaggio Montano — Marmitta dei Giganti



brecciatello, ossia risulta da un impasto di frammenti assai irregolari risaldati da venuzze di calcite: non è di facile preparazione per l'esame microscopico e oltre alle globigerine, nelle preparazioni più sottili, lascia scorgere frequenti spicule silicee: però la differente struttura potrebbe anche dipendere dai frammenti esaminati.

In quanto alle conchiglie terrestri raccolte nello strato del quaternario superiore al calcare eocenico indicato, oggi posso darne un più largo elenco e sono

<i>Ciclostoma elegans</i> , Müll.	comunissima.
<i>Helix cincta</i> , Müll.	comune.
<i>Hyalinia olivetorum</i> , Gm.	comune.
<i>Helix planospira</i> , Lmk.	rara.
» <i>ammonis</i> , A. Schm.	rara.
» <i>profuga</i> , A. Schm.	rara.
» <i>unifasciata</i> , Poir.	rara.
» <i>virgata</i> , Da Costa	rarissima.
» <i>nemoratis</i> , Müll.	rarissima.
» <i>cartusiana</i> , Müll.	rarissima.
<i>Testacella Pecchiolii</i> , Bgt.	unica.

disposte secondo l'ordine della loro frequenza.

Modena, Dicembre 1912. Laboratorio di Geologia.

## Petrolio di Vezzano (Reggio-Emilia)

Essendo state fatte in questi ultimi tempi delle ricerche nel Comune di Vezzano sul Crostolo in provincia di Reggio-Emilia per il petrolio, alla profondità di circa due metri fu raccolto del petrolio del quale ebbi un piccolo campione sul quale ho potuto fare la massima parte dei saggi analitici praticati nei petroli dell' Emilia e da me pubblicati nel 1910 nelle Memorie della R. Accademia di S. L. ed A. di Modena. Nell'esame di questo petrolio seguirò lo stesso ordine che tenni nelle ricerche della pubblicazione succitata, anche per potere più facilmente dedurne i necessari confronti.

Vezzano. Petrolio proveniente dalla profondità di due metri; giallo chiaro debolmente fluorescente; peso specifico a 15 - 0,7659; indice di refrazione 1,423; Coefficiente di dilatazione tra 10 e 30 0,0013.

Distillazione frazionata, comincia a distillare a 60.

Decimi	Temperatura	Peso specifico a 15	Indice di refrazione
1	90	0,7336	1,407
2	105	0,7374	1,409
3	117	0,7441	1,411
4	127	0,7491	1,414
5	138	0,7540	1,417
6	149	0,7615	1,419
7	162	0,7699	1,421
8	192	0,7824	1,428
9	237	0,7939	1,437
10	290	0,8199	1,447

L'ultimo decimo della distillazione di questo petrolio, che distilla completamente sotto 300, è leggermente giallo; gli ultimi tre

decimi sono leggermente fluorescenti; non ho potuto determinare per mancanza di materiale la temperatura di infiammabilità, ma per il suo andamento nella distillazione frazionata, non dovrebbe essere molto lontana da 22.

In tubo chiuso con acido solforico perde un poco più del 10 per 100; nell'acido solforico fumante perde il 15 per 100. Ho voluto provare anche l'azione dell'acido tricloroacetico, per quanto il modo di sperimentarla non sia così semplice come quelli dell'acido solforico e acido solforico fumante; intanto non è possibile usarlo liquido e la esperienza la ho condotta mantenendo il tubo chiuso per parecchi giorni in un termofix e poichè quando si toglie non si può mai ottenere la separazione netta dei due liquidi, è convenuto riaprire il tubo e sciogliere nell'acqua il miscuglio di petrolio e acido cristallizzato; questa manualità deve avere sperduto del petrolio e quindi la sua riduzione in volume non può tutta dipendere dall'azione dell'acido tricloroacetico; nel saggio fatto il liquido sottostante al petrolio è divenuto bruno e il petrolio si è ridotto in volume del 20 per 100 circa.

È notevole in questo petrolio la sua piccola riduzione negli acidi solforici; tra i molti petroli dell'Emilia esaminati, l'unico che ci si avvicini è il petrolio di Montechiaro che nell'acido solforico perdeva circa il 9 per 100 e nell'acido solforico fumante il 16 per 100, al quale anche maggiormente si avvicina per tutti gli altri caratteri, per quanto non sia così ricco di benzina, ossia distilli completamente ad una temperatura abbastanza superiore a quella di 150 alla quale distilla in totalità il petrolio di Montechiaro.

Appartiene al tipo dei petroli leggeri di tutta la regione che oltre al loro minore peso specifico, alla maggiore proporzione di idrocarburi a piccola temperatura di ebollizione, hanno anche una minore percentuale di idrocarburi attaccabili dagli acidi energici.

Nel lavoro mio già citato sul petrolio dell'Emilia, avvertii che mentre l'azione degli acidi sul petrolio è abbastanza energica nei primi momenti, essa diminuisce lentamente e a capo di tre mesi le differenze anche settimanali sono trascurabili; avvertii inoltre che non cessava però in modo assoluto e citai in proposito un campione di petrolio di Salice che sembrava ormai stazionario dopo tre mesi che era in tubo chiuso con acido solforico, dopo più di un anno presentò una ulteriore riduzione; lo stesso campione che ho conservato unitamente ad altro di Ozzano del solito tipo dei petroli leggeri e l'altro campione di Corniglio appartenente

al tipo dei petroli pesanti, hanno nel tempo presentato le seguenti riduzioni, nelle quali i numeri che seguono le successive date indicano la riduzione per 100 del petrolio esaminato con l'acido solforico e l'acido solforico fumante.

Salice; dopo tre mesi, Marzo 1909, 20-24; Gennaio 1910, 22-25; Febbraio 1913, 24-27. Ozzano dopo tre mesi, Giugno 1910, 10-21; Febbraio 1913, 12-23. Corniglio, dopo tre mesi, Giugno 1910, 18-23; Febbraio 1913, 20-27. Nei numeri precedenti sono stata omesse o arrotondate le cifre decimali. Questa specie di esame quindi se non è tale che indichi in modo assoluto la proporzione degli idrocarburi, rimarrà sempre utile per avere un criterio della proporzione di idrocarburi attaccabili dagli acidi, che poi sono quelli che in parte si perdono nelle operazioni necessarie per la rettificazione del petrolio greggio e che danno al medesimo qualità inferiori rispetto a quelli che non ne contengono.

Modena, Gennaio 1913, Laboratorio di Geologia.

---

## Acque sotterranee della città di Modena

Negli anni tra il 1895 e il 1903 mi occupai sistematicamente dell'andamento delle acque sotterranee di Modena e le osservazioni, specialmente negli ultimi quattro anni, furono condotte con apparecchi registratori che segnavano in modo continuo le variazioni di livello delle acque sotterranee nell'aves freatico e nel sottostante a circa ventun metro di profondità; di queste mie osservazioni e delle conseguenze loro, cioè che la salienza dell'acqua dagli strati profondi, più che dall'altezza della probabile origine, dipende dalla pressione degli strati sovrapposti, detti conto in varie mie pubblicazioni alla Società geologica italiana, alla R. Accademia di Modena (1903) all'Istituto di Francia e ultimamente (1907) all'Istituto Veneto.

Durante i tre anni e mezzo di osservazioni continue, non era ancora entrato in Modena l'uso di sollevare l'acqua per le necessità domestiche con motori meccanici; la introduzione della energia elettrica ha permesso a molti di liberarsi delle vecchie pompe a mano, e sostituire i motori elettrici, che hanno avuto per necessaria conseguenza un aumento notevole del consumo dell'acqua. Ho quindi creduto opportuno di intraprendere una nuova serie di osservazioni e nelle stesse condizioni di quelle nelle quali mi ero posto più di dodici anni fa.

Senza dilungarmi in una descrizione minuta degli apparecchi, delle precauzioni usate per diminuire le cause di errore e che può trovarsi nella mia pubblicazione del 1903 nelle Memorie della R. Accademia di S. L. ed A. di Modena col titolo « Andamento delle acque sotterranee dei dintorni di Modena, pag. 97 con 5 tav. »; ricorderò solo che il pozzo destinato alle esperienze è stato costruito esclusivamente per questo uso, che la canna del medesimo è di tubi di acciaio avvitati e masticati, che il pozzo per le acque freatiche superficiali, profondo solo tre metri, è in lamiera zincata;

che le registrazioni sono ottenute da pennine scriventi unite alla catenella dei galleggianti equilibrati da un contrappeso attorno ad una puleggia mobile; che il cilindro sul quale si effettuano le registrazioni ha una circonferenza di 90 centimetri, che funziona per sette giorni, e il diagramma giornaliero delle variazioni di livello delle acque, ha la lunghezza orizzontale di dodici centimetri.

Probabilmente quando le osservazioni saranno raccolte per un tempo abbastanza lungo è prevedibile già che sorgeranno delle conseguenze notevoli per il problema complicato sempre dell'andamento generale delle acque sotterranee, ma le osservazioni fatte in questi ultimi pochi mesi, cioè dall' Ottobre al Marzo, sono già tali che non credo inutile segnalarle, non fosse altro per avvertire la estrema delicatezza e sensibilità del movimento delle acque sotterranee verso tutte le perturbazioni che possono influire sul medesimo.

Una prima osservazione che si manifestò fin dal primo diagramma giornaliero nel Settembre scorso, quando ancora gli apparecchi non avevano per anche ricevuto il loro assestamento definitivo, è nella forma differente delle curve diurne. Queste che nei diagrammi di dieci anni fa passando dal minimo diurno, quando il consumo è maggiore, al massimo notturno quando cessa l'estrazione dell'acqua, avevano una curvatura dolce e continua, senza brusche inflessioni anche quando o per piogge violenti o per altre cause energetiche che alteravano le condizioni degli strati superficiali e con esse il livello piezometrico delle acque profonde, questo era soggetto a variazioni in tempi relativamente brevi, sono oggi minutamente accidentate e procedono con una serie di massimi e minimi secondari avvicinati tra loro, meno che nella calma notturna oltre la mezzanotte e il mattino, come si può vedere nelle figure 1 e 2 nelle quali ho riportato i diagrammi delle variazioni di due giorni uno nel 1901 e l'altro nel 1913 presi in condizioni

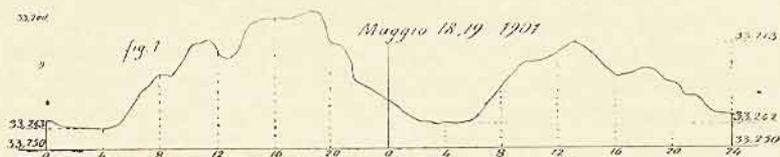


Diagramma giornaliero delle variazioni di livello delle acque profonde nei giorni 18 e 19 Maggio 1901.

di calma atmosferica e al di fuori di qualunque perturbazione accidentale. Nè il solo andamento della curva è differente, ma

anche lo scarto fra il massimo notturno e il minimo diurno è notevolmente cresciuto.

Le variazioni di livello delle acque profonde dipendono da due cause principali; dal consumo giornaliero e dallo stato dello



Diagramma giornaliero delle variazioni di livello delle acque profonde nei giorni 1 e 2 marzo 1913.

strato superficiale che più o meno inzuppato di acqua, come ho largamente dimostrato nei miei antecedenti lavori, pesando più o meno sugli strati profondi determina una variazione sul livello piezometrico delle acque stesse. Le osservazioni di questi mesi per la piccola quantità di pioggia caduta, per la costanza nella portata dei canali derivati dai fiumi vicini e che attraversano la città, hanno fornito dei diagrammi giornalieri simili nei quali poteva ritenersi che le loro oscillazioni dipendevano dal solo consumo giornaliero di acqua; è quindi possibile confrontare i numeri ottenuti con le medie più estese dei tre anni e mezzo di osservazioni precedenti.

In quell'intervallo la media dei massimi notturni fu tale che il livello piezometrico delle acque profonde presentò la quota sul livello del mare di metri 33,233 e limitata ai soli mesi da Gennaio a tutto Marzo del 1913 fu 33,204; poichè il massimo notturno si verifica quando cessa la eduazione delle acque per gli usi domestici o industriali, è lecito ritenere che indichi altresì l'altezza alla quale perverrebbe l'acqua se questa fosse lasciata indisturbata; conseguenza sarebbe che la maggiore eduazione avrebbe depresso di almeno 3 cent. il livello piezometrico delle acque profonde; senonchè questo numero appare per altre considerazioni eccessivo; infatti non è permesso confrontare la media di tre mesi con quella di quarantadue, che a tanto la precedente si estende e tanto più che nelle singole medie mensili lo scarto dalla media è tra 33,200 (Novembre 1899) e 33,270 (Ottobre 1901); inoltre come ho detto più sopra, questi mesi sono stati privi di piogge

e quindi è mancata la causa che rialza notevolmente il livello piezometrico delle acque profonde; il problema adunque di una variazione costante nel livello piezometrico che chiamerò originale, è ancora insoluto o meglio è ancora incerto; però se è avvenuto è certamente ben piccola cosa.

In quanto alla media dei minimi diurni, il risultato delle osservazioni è più chiaro. La media dalla metà del 1898 a tutto il 1901 dei minimi diurni fu 33,203 e gli scarti mensili oscillarono tra 33,166 (Agosto 1899) e 33,230 (Dicembre 1901); nei mesi corrispondenti Gennaio-Marzo fu 32,207; nei tre mesi del 1913 è stata 33,140; qui non vi è dubbio alcuno che lo scarto giornaliero non sia aumentato come anche dimostrano le figure precedenti. La escursione diurna che prima del 1902 era circa di 3 cent.; in questi ultimi tre mesi fu superiore a cent. 6, ossia la escursione giornaliera è quasi raddoppiata. L'effetto della introduzione dei motori meccanici e il maggior consumo per le molte officine di nuovo impianto, hanno condotto ad un maggior consumo.

Nei vecchi diagrammi avevo già osservato che il consumo domenicale e festivo era inferiore a quello dei giorni feriali; nei nuovi diagrammi questa differenza è più evidente: le figure precedenti si riferiscono ognuna ad un Sabato e successiva Domenica; le differenze non tanto derivano da un minor consumo domestico, quanto dal riposo delle molte officine.

Accanto al pozzo per le acque profonde ho nel mio osservatorio piezometrico un secondo pozzo per le acque superficiali, anche esso munito del suo apparecchio registratore che mi segna le variazioni delle acque superficiali, variazioni che sono in intima relazione con quelle profonde per le ragioni già superiormente accennate e non già perchè possa esistere una comunicazione tra le due falde acquifere e che è da escludersi in senso assoluto per le molte ragioni già ampiamente accennate nei miei lavori precedenti. Occorre qui ricordare lo stato del sottosuolo di Modena; la sua fognatura risale al XVII secolo; essendone stata sempre trascurata la manutenzione, lascia perdere l'acqua e la riprende secondo i casi in tutte le direzioni, per modo che l'immediato sottosuolo di Modena può considerarsi come un vasto strato di detriti dello spessore di circa sette metri, nel quale le acque di pioggia e di rifiuto domestico circolano liberamente; solo le fogne grandi e piccole ridotte allo stato di panieri, servono da vie per condurre le acque, quando è possibile, al collettore principale.

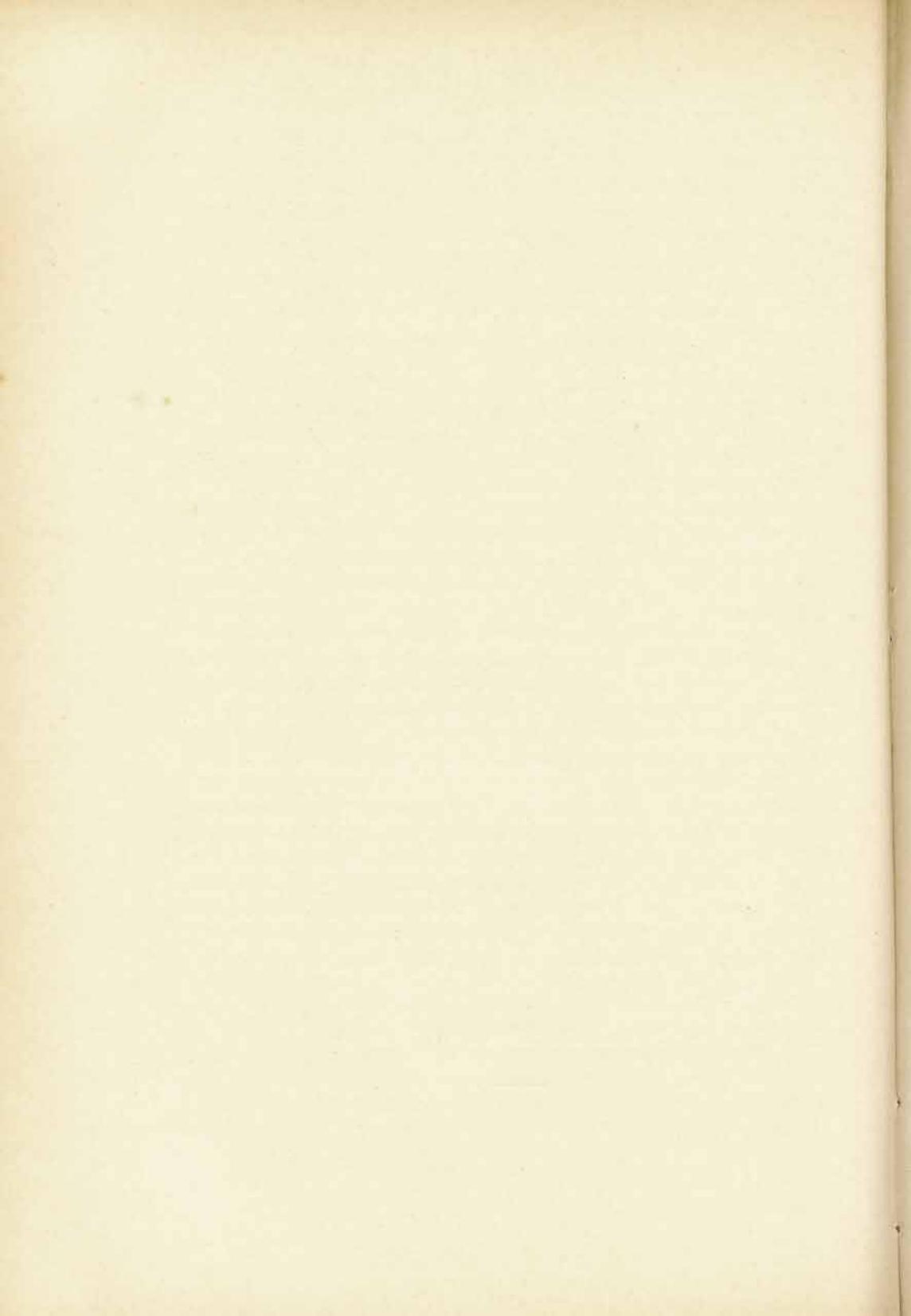
In questo stato miserando, le piogge più modeste, un afflusso d'acqua maggiore dai canali di origine esterna alla città, fanno rapidamente variare il livello delle acque sotterranee superficiali; queste variazioni possono ascendere fino a due metri, per modo che ho dovuto nell'apparecchio registratore usare di un artificio che mi riduca ad un quarto del vero le possibili escursioni.

La completa o quasi mancanza di pioggia in questi ultimi mesi, congiunta al maggior consumo giornaliero, mi ha condotto alla osservazione di un fatto che mi era sfuggito nelle mie anteriori osservazioni di tredici anni fa. Mentre una volta nelle giornate di calma esterna, specialmente se questa si prolungava per diversi giorni, il diagramma delle acque superficiali era una linea retta; in questi ultimi mesi ha offerto quasi costantemente nelle condizioni di calma, un massimo da sei a otto centimetri verso le nove del mattino; io spiego questo massimo nel seguente modo: gli sfioratori dei pozzi vivi cessano di funzionare nei minimi diurni e lo strato superficiale per la minore acqua di rifiuto che riceve si deprime; nella notte gli sfioratori dei pozzi vivi e profondi si riattivano e lo strato superficiale ricevendo nuova acqua si rialza e raggiunge il suo massimo livello quando gli sfioratori ricominciano ad essere inattivi per la depressione diurna delle acque profonde; di qui il ritardo tra il massimo delle acque superficiali in confronto di quello delle acque profonde; il ritardo è determinato dal tempo necessario perchè le acque superficiali possano lasciare effluire nel collettore principale l'eccesso di acqua raccolto durante l'attività notturna degli sfioratori.

Queste osservazioni, direi quasi preliminari, hanno per ora un interesse esclusivamente locale e per questo ho creduto opportuno farne una breve comunicazione. Le osservazioni continueranno; già è facile prevedere che condotte per un tempo abbastanza lungo, non solo permetteranno di trovare una conferma alle conclusioni alle quali giunsi nel mio precedente lavoro, ma daranno ancora dei nuovi fatti d'indole generale per aumentare le nostre cognizioni sull'andamento delle acque sotterranee ancora nello stadio nel quale è solo permesso di accumulare le necessarie cognizioni del fenomeno.

Modena, Febbraio 1913, Laboratorio di Geologia.

---



Dott. VITTORIO RONCA

## Due interessanti casi di tumori papillomatosi

Formano argomento di questa mia nota due casi di neoplasie papillomatose localizzate l'una sulla coda di un cavallo e l'altra nella vescica di un bovino. Entrambi gli esemplari per dettagli interessanti mi parvero meritevoli di pubblicazione.

CASO I.

### Fibroma papillare in coda di cavallo.

Non sono certamente rari in patologia veterinaria i casi di tumori primitivi e secondari riscontrati sulla cute della coda dei nostri grandi animali domestici.

Nel cavallo la varietà più frequente è rappresentata dai tumori melanotici denominati solitamente sarcomi, ma che le più moderne opinioni in argomento farebbero pensare che più spesso possano essere stati carcinomi. Tali tumori generalmente prendono origine dalla faccia glabra della coda di cavalli grigi e bianchi ed in qualche caso eccezionale anche in cavalli a mantello nero; molto meno spesso osservasi invece il sarcoma semplice. Le notizie più antiche a noi pervenute di tali tumori melanotici risalgono al secolo XVI e ce ne dà ragguaglio per primo un Lorenzo Rusio, scrittore di cose veterinarie; poi più tardi ne parlarono il Brugnone ed il Toggia ed in seguito le constatazioni di tale sorta di tumori furono fatte così frequentemente che oggi la casistica ne è divenuta assai numerosa (VACCHETTA (1) BALDONI (2) CADIOT e ALMY (3) CADEAC (4).

Un'altra varietà di tumori localizzati alla coda si di bovini come di equini è data dal cancro cutaneo; ma esso appare una

forma rara. Il LANZILLOTTI e il VACCHETTA (5) riportarono un caso di tumore diffuso nella cute della coda di un bovino, che l'esame istologico dimostrò essere un epitelioma. Un caso clinico di carcinoma della coda di una vacca è stato descritto dal MOUSSU (6) e la lesione era così grave che in poco più di tre mesi condusse a morte l'animale; dall'esame istologico risultò la struttura di cancro cutaneo. Il KITT (7) pure riferisce un caso di cancro alla coda di bovino. Ma se scarsa è tale varietà di tumori nei bovini, anche più rara ne è la casistica negli equini. Il BERGER (8) ne descrisse uno situato alla faccia inferiore della coda di cavallo, grosso come una arancia e del peso di  $\frac{1}{2}$  oncia; del quale per altro non fu fatto l'esame istologico; solamente l'A. fu indotto a ritenere che si trattasse di carcinoma, sia per l'insieme dei caratteri microscopici, sia per la facilità di riprodursi. Il PLOTTI (9) ne trovò un secondo esemplare sviluppatosi alla base della coda; né d'altri potei raccoglierne notizie.

Nei bovini invece si sviluppano di preferenza all'estremità della coda i fibromi pedunculati che possono variare per grandezza da un pugno fino quasi ad una testa di uomo e si presentano spesso edematosi e con nuclei di sostanza colloide nell'interno.

Il KITT (7) dice di averne fatte parecchie osservazioni.

Il MAYR (10) illustrò due casi di fibromi missomatodi osservati all'estremità della coda di bovino. Nel primo caso trattavasi di un tumore grosso come un uovo di struzzo, gibboso lobulato con alcuni punti ulcerati ed un nucleo grosso come una castagna costituito di tessuto gelatinoso; dall'esame istologico risultò che nelle parti più consistenti del tumore si trovavano dei robusti fasci di fibre mescolati a quantità più o meno abbondante di cellule; mentre nelle parti più molli i singoli fasci di fibre erano separati da una sostanza intercellulare omogenea e le cellule erano per la maggior parte rigonfie e rotonde. Per questo reperto l'A. fece diagnosi di fibroma missomatode.

Nel secondo caso trattavasi di un tumore del tutto simile al primo per posizione, forma, consistenza, grandezza; l'esame microscopico diede risultato presso a poco simile al precedente.

Anche nel cavallo, da quanto si deduce dai trattati di Chirurgia, il fibroma semplice è stato trovato alla regione caudale, ma l'asserzione degli autori è probabilmente da attribuirsi ad osservazioni cliniche personali più che ad esemplari dettagliatamente descritti; perchè la casistica in argomento, per quanto abbia cercato di essere diligente nelle ricerche bibliografiche, mi

risultò negativa. Tale mancanza potrebbe forse trovare sua ragione nella poca entità di sviluppo che essi fibromi abbiano assunto nel cavallo; il che, messo in relazione con la natura benigna di tali tumori, può avere indotto gli osservatori a non occuparsene ulteriormente. Soltanto il FIEDBERGER (11), che io sappia, ha illustrato un caso, ma, a dire il vero, non di puro fibroma, sebbene di fibroangioma. Era un neoplasma che sviluppatosi sulla coda di un cavallo, aveva raggiunto la grandezza di una testa di bambino, presentava la superficie escoriata e pesava Kg. 1,300; sottoposto all'esame istologico mise in evidenza una struttura fibrosa con molti fasci di elementi fusati e con i vasi del corpo papillare ectasici.

In confronto a questo del Fiedberger, il mio esemplare, che tosto passo a descrivere, a mio avviso offre maggiore interesse per il notevole volume, per l'eleganza e regolarità di forma che poté raggiungere, certo in rapporto alla circostanza che non s'interveniva con atto chirurgico, ma per lungo tempo se ne lasciò indisturbato l'accrescimento. Per tale circostanza derivò un pezzo patologico che suppongo non trovi riscontro per i suoi caratteri macroscopici.

Si tratta di una rigogliosa proliferazione papillomatosa sviluppatasi su di un moncone di coda trovato nel Museo di Anatomia patologica di questa R. Scuola Veterinaria, del quale mi manca ogni cenno storico, nè con certezza si ha notizia a quale specie di animale appartenesse. Dovetti perciò cercare di identificarlo, ed in grazia al suo ottimo stato di conservazione in alcool, mi è riuscito possibile assodare con certezza che esso sia di un equino piuttosto che di bovino; essendo soltanto fra queste due specie possibile, ad una superficiale osservazione, l'errore. Tale giudizio mi autorizzano a formulare non tanto la forma delle ultime due vertebre coccigee rinvenute nell'asse centrale del neoplasma alla sua estremità superiore, o lo spessore della pelle, o altri particolari che non potevano costituire veri dati differenziali; ma specialmente un carattere non dubbio basato sulla grossezza dei crini, che abbondanti fra i noduli neoplastici presentavano lo stesso diametro dei più grossi crini che sia possibile riscontrare in equini; perciò spessore di gran lunga maggiore dei crini di bovino. La rigogliosa proliferazione anzidetta ricopre letteralmente il moncone di coda e mantenendo uno sviluppo uniformemente regolare all'intorno di esso, assume un aspetto quasi cilindrico, eccezione fatta per un brevissimo tratto della porzione superiore dove il diametro si riduce di un poco e dell'estremità inferiore dove si arrotonda per terminare con superficie convessa, considerato cioè complessivamente, a guisa di clava.

La sua lunghezza, misurata da dove rinvenni le ultime vertebre coccigee fino all'estremità terminale, è di cm. 37, il perimetro, misurato nella parte mediana di cm. 35, il peso di Kgr. 1,600. L'aspetto generale è come di un grosso grappolo, i cui chicchi sarebbero rappresentati dai singoli papillomi: di questi i più piccoli circondano, soltanto per un breve tratto, l'estremità cefalica della coda: hanno volume e forma che varia da un pisello a una nocciuola al massimo e quelli di proporzioni maggiori tendono a peduncolarsi; ma il peduncolo basale resta tuttavia sempre molto largo. A partire da questi ultimi, molti dei papillomi assumono subito un rapido sviluppo e si comprimono lateralmente in modo tale da prendere aspetto variamente poligonale; di mezzo ad essi si vedono spuntare altri piccoli papillomi rotondeggianti. Ad eccezione di alcuni pochi, che presentano alla superficie libera delle esulcerazioni, evidentemente da causa traumatica, parzialmente coperta di croste brunicce, gli altri tutti si mostrano perfettamente integri, a superficie levigata, di consistenza maggiore alla base che all'estremo libero. Il loro colorito è gialliccio sia all'esterno che all'interno: ma sul colorito vero non oso pronunziarmi considerata la permanenza, non precisabile, ma certo lunghissima, nell'alcool.

Sono ricoperti da uno strato cuticolare sottile, di spessore pressochè uniforme che, come si vedrà meglio all'esame microscopico, è dato dal rivestimento epidermico. Eseguito un taglio longitudinale a tutto spessore del moncone di coda, si rinvenne, come sopra ho detto, all'estremità superiore di esso le due ultime vertebre coccigee della lunghezza, riunite insieme, di cm. 3  $\frac{1}{2}$ ; tenuto presente il reperto delle ultime vertebre, si desume che soltanto per un tratto lungo circa 7-8 centimetri la massa neoplastica può essere formata dall'estremità della coda e che la rimanente lunghezza, 26-27 cm. è tutta costituita da un' unica e grossa neoformazione assiale di tessuto fibroso compatto, sul quale sorgono perifericamente le vegetazioni papillari descritte.

L'esemplare, per la sua forma ed aspetto, per la presenza di ciuffi di crini, che dove più dove meno abbondanti spuntano fra gli interstizi dei papillomi, e in parte anche per il colorito, può essere ben rassomigliato, come mostra la fotografia, (vedi figura N. 1) ad una gigantesca paunocchia di granoturco.

Sezioni di papilloni grandi e piccoli con la base d'impianto sulla cute, ho colorate con ematossilina ed eosina, col carminio allume, col Van Gieson e in fine con l'Orceina per il rilievo del tessuto elastico.

*Esame istologico.* — Alcuni papillomi sottoposti all'osservazione microscopica mostrano di essere costituiti da tessuto connettivo ricchissimo in fibre e fibrille variamente intrecciate, in mezzo a cui risaltano, nelle sezioni colorate coll'orceina, fibrille elastiche sottili e lunghe in eleganti e fitti intrecci, numerose specialmente verso la base. Particolarmente nel confine fra il rivestimento epiteliale e il connettivo fibrillare ora ricordato si scorgono, in mezzo a quest'ultimo, qua e là degli accumuli di piccole cellule rotonde. I vasi sanguigni sono a pareti ispessite: la superficie libera dei singoli papillomi è rivestita da uno strato epiteliale di altezza pressochè uniforme in tutti i punti presi in esame e di spessore che non supera quello normale dell'epidermide di tale regione. In questo epitelio piatto pluristratificato, negli strati più superficiali le cellule sono maggiormente appiattite e delineano un margine libero decisamente corneo; negli strati profondi gli elementi epiteliali mostransi poliedrici o rotondeggianti con deposito di pigmento a granuli più o meno grossi, brunicci.

La fine struttura del rivestimento epiteliale corrisponde dunque perfettamente a quella di cute normale. Il connettivo immediatamente sottostante riproduce, a sua volta, un dettaglio di struttura propria della cute cioè si solleva in papille di varia dimensione, di solito non molto alte.

Pezzi di tessuto, presi nell'asse centrale della neoformazione in corrispondenza dell'estremo terminale di essa, si mostrano costituiti di un connettivo a fibre più grosse di quello dei papillomi, in mezzo al quale si nota qualche vaso sanguigno a pareti ispessite.

\* \* \*

Il termine papilloma applicato a una neoplasia è qualche cosa di troppo generico, stando esso ad indicare precipuamente un carattere dell'osservazione macroscopica. Fu quindi per decidere con maggior precisione quale fosse la natura del tumore in questione che ricorsi all'esame istologico. Il reperto microscopico sopra descritto permette ora di formulare un giudizio esatto.

Anzitutto il carattere più importante della nostra neoformazione consiste nell'essere essa eminentemente benigna, perchè consta, in ultima analisi, di produzione atipica di connettivo fibroso. Infatti il rivestimento epiteliale nei vari pezzi di papillomi esaminati mostrò di avere conservato sempre spessore omogeneo

e non rilevante, certamente mai superiore a quello dell'epidermide nella corrispondente regione; e la struttura dei singoli suoi strati risulta perfettamente consimile a quella dell'epidermide di cute normale: il limite fra epidermide e connettivo era ovunque nettissimo. Tutto ciò messo in rapporto con l'enorme sviluppo raggiunto dalla neoplasia, esclude che un vero movimento neoplastico si sia verificato nella parte epiteliale delle vegetazioni papillari.

Questi reperti e i concetti che se ne desumono possono essere sintetizzati nella denominazione di *fibroma papillomatoso* che mi sembra bene appropriata per questo esemplare di tumore.

---

## NOTE BIBLIOGRAFICHE

---

- (1) VACCHETTA, *Trattato di chirurgia speciale degli animali domestici*. Vol. II. Pisa 1900, pag. 192.
  - (2) BALDONI, *Manuale di patologia e terapia chirurgica - Enciclopedia*. F. Vallardi.
  - (3) CADIOT ed ALMY, *Trattato di terapia chirurgica degli animali domestici*. Vol. II, Torino 1903.
  - (4) CADEAC, *Patologia chirurgica - Enciclopedia*.
  - (5) LANZILLOTTI e VACCHETTA, *Gazzetta med. veterinaria*. Milano 1871, pag. 140.
  - (6) MOUSSU, *Recueil de med vet.*, 1908.
  - (7) KITT, *Manuale di anatomia patologica di animali domestici*. Vol. I, Milano.
  - (8) BERGER, *Recueil de med vet.* 1825, pag. 55.
  - (9) PLOTTI, *Cancro in coda di cavallo*. « Clinica veterinaria », XX, pag. 551.
  - (10) MAYR, *Jahresbericht d. Münchener tierärztll. Hochschule*, 1896-97, S. 67.
  - (11) FRIEDBERGER, *Jahresbericht di Monaco*, 1881-82, S. 98.
-

CASO II.

**Papilloma in vescica di bovino.**

Contrariamente a quanto si legge nel trattato di chirurgia del CADIOT ed ALMY (1) le produzioni neoplastiche della vescica urinaria nei nostri animali domestici si osservano con una certa frequenza. Ciò ha notato anche il BALDONI (2), il quale poi segnala il fatto che per ordine di frequenza vanno più soggette a tali forme patologiche le due speci equina e bovina. Questi tumori possono essere di natura benigna e maligna; ma più spesso maligna: primitivi e secondari.

La relativa frequenza di essi è dovuta al fatto che, oltre alle cause non bene precisabili che esercitano la loro influenza determinando lo sviluppo dei tumori in genere, nella vescica intervengono anche particolari condizioni di irritazione flogistica o disturbi meccanici (calcoli).

Molti tumori vescicali sono stati nella letteratura veterinaria indicati sotto la generica denominazione di polipi, nome che veramente sta soltanto a denotare la particolare forma esteriore della neoplasia osservata; il PFLUG (3) nella sua opera sulle malattie dell'apparato urinario, riportò e sottopose a esame critico anche parecchi di questi casi già descritti da altri, cercando di distinguerli; e li classificò in base al criterio desunto dalla loro speciale struttura, in fibromi, sarcomi, papillomi, miomi, condromi ed osteomi. Riportarono pure casi di tumori in vescica, dando sempre la denominazione generica di polipi: Schmid, Tevenart, Morell, Gurlt, Coculet, Marriott, Emmerich nei solipedi; Gurlt, Reconnat, Müller, Lisi nei bovini.

Dei fibromi vennero descritti, sempre in vescica, da Barnick nel cavallo; da Levens, Grips, Kitt nei bovini: dei lipomi da Gurlt, Greve nel cavallo; dei miomi da Johnne nel cavallo; da Voirin nel bue. Anche piuttosto frequenti sono i papillomi nel bue (Esser, Wegener, Casper, Mollerau, Lisi) (\*) come risulterebbe da osservazioni di rado corredate da esami istologici incompleti. Da uno accurato studio statistico comparativo fatto in proposito dallo

(\*) Gli autori succitati, senza indicazione bibliografica, ho riportato dal Baldoni (2).

STRIEKER (4) risulta che dei carcinomi primitivi riscontrati rispettivamente nei solipedi, nei bovini, e nei cani, quelli che avevano sede nella vescica erano in rapporto di 14 su 322 nei solipedi, di 9 su 78 nei bovini, di 9 su 766 nei cani.

I cancri nella vescica assumono talvolta per il modo di disporsi delle loro vegetazioni un'apparenza macroscopica di tumori papillomatosi. Osservazioni di cancri in vescica riportarono:

MAURI (5) in una cavalla di quattro anni;

KINK e FRIEDBERGER (6) in alcuni cavalli vecchi;

SHORTEN (7) in un cavallo di sei anni;

MIQUEL (8) presso un mulo di 20 con carcinomatosi generalizzata.

STOLZ (9) in una cavalla di 14 anni in cui il tumore fu diagnosticato in vita: esso era primitivo della vescica, della grandezza di una testa di bambino, ulcerato e con numerose metastasi al diaframma, all'addome, alla milza e al fegato: dall'aspetto macroscopico l'A. desume debba trattarsi di un cancro scirrotoico; manca però la conferma dell'esame istologico.

PETIT (10) pure ha illustrato un tumore primitivo della vescica che aveva invaso per  $\frac{3}{4}$  la parte interna di essa; il neoplasma erasi generalizzato al peritoneo, alle pelvi, al mesenterio ed ai reni: c'era anche idronefrosi del rene destro ed ureterectasia: l'esame istologico del neoplasma fece formulare la diagnosi di epiteloma.

Un altro caso di tumore in vescica, diagnosticato all'esame istologico come cancro a cellule piatte fu descritto brevemente in un cavallo da SCHLEGEL (11).

VOIRIN (12) trattò pure di un tumore sulla vescica di un cavallo con metastasi in vari organi, in un lavoro corredato da una ricca statistica sui cancri della vescica nel cavallo. Per quanto riguarda l'esame istologico del suo esemplare l'autore dice soltanto che ha accertato trattarsi di un cancro.

DEMEURISSE (13) descrisse un tumore del collo della vescica in un cane da caccia, che aveva ostruito completamente l'uretra e causato la rottura della vescica: l'esame istologico diede il reperto di carcinoma scirrotoico.

PETIT e GERMAIN (14) in un altro cane rinvennero un cancro primitivo della vescica con metastasi agli ureteri e ai gangli.

Nei bovini uno dei primi casi di cancri nella vescica è stato osservato alla scuola veterinaria di Tolosa; il tumore era ulcerato ed aveva prodotto uno stato cachettico gravissimo

Questa osservazione, insieme ad altra della stessa natura raccolta dal Landey nel 1839 in un giovane bovino, trovo citate in un

lavoro del DUPONT (15) su due casi clinici diagnosticati in vita per processi neoplastici della vescica di bovino. All' autopsia del primo caso l'A. rileva dei piccoli tumori di aspetto lardaceo che ricoprono il fondo e il collo della vescica con qualche focolaio metastatico agli ureteri. L'esame istologico mise in evidenza, a quanto dice il Dupont stesso, le caratteristiche cellule del cancro.

Nel secondo caso riferisce di un bovino di 6 anni che venne a morte per rottura della vescica, la quale presentavasi occupata da un tumore ulcerato: l'uretra e l'uretere erano ispessiti e ricoperti da piccole vegetazioni neoplastiche: l'esame microscopico diede un reperto simile al precedente.

Altra osservazione fatta anch'essa con scarsi dettagli istologici è quella del MOLLERAU (16), che trovò un tumore in vescica di bovino, della grandezza di un uovo di pollo, il quale aveva determinato l'obliterazione quasi completa degli ureteri e dell'uretra, senza indurre, per l'insorgenza di una nefrite acuta che portò rapidamente a morte l'animale, ureterectasia ed idronefrosi. All'esame istologico il neoplasma si mostrò costituito di gruppi di cellule pavimentose separate da tessuto connettivo.

SCHEIDT (17) finalmente riferisce di un tumore della vescica di una vacca della grandezza di un pugno, che crede un cancro per l'insieme dei caratteri macroscopici; l'osservazione ha poco valore perché non corredata da esame istologico.

Dalla surriferita rassegna bibliografica si può pertanto notare che se non scarsa è la casistica dei cancri della vescica nella letteratura veterinaria, sono però sempre brevi e insufficienti e alle volte inesatte le descrizioni istologiche.

In nessuno poi dei casi elencati ho trovato un reperto istologico che, se pure non dettagliato, potesse in qualche modo avvicinarsi a quello del tumore della vescica da me rinvenuto in un bovino. A rendere meritevole di speciale menzione questo caso concorrono, oltre la struttura istologica rara e per parecchi dettagli interessante, altre alterazioni dell'animale in diretto rapporto col neoplasma vescicale, come risulta dalla seguente descrizione.

\* \* \*

Si tratta di un tumore rinvenuto sulla vescica di una vacca abbattuta nel mattatoio di Modena: esso occupa gran parte della parete superiore dell'organo e, portandosi all'indietro verso il

trigono vescicale, si sposta lateralmente a sinistra; è costituito da una proliferazione poliposa, formante nell'insieme un grappolo il cui aspetto può rassomigliarsi ad un cavolfiore; è circondato perifericamente, dalla parte del fondo della vescica, da piccoli e rotondi neoplasmii della grandezza di un pisello o poco più.

Indipendente da questa massa neoplastica principale, a sinistra, vicinissimo allo sbocco dell'uretere, si discerne un altro piccolo gruppo di proliferazioni, impiantate sulla mucosa e che si dispongono quasi a corona all'intorno dell'orificio, comprimendo e restringendo assai l'apertura ureterale in vescica.

Le vegetazioni neoplastiche si presentano lisce, lucenti, di colore grigio roseo tanto all'interno che sopra la superficie di taglio, di consistenza fibrosa alla base, più molle man mano che ci si avvicina alla superficie libera.

La superficie interna della vescica in tutto il resto della sua estensione, ove cioè non vi sono vegetazioni neoplastiche, appare normale.

In quanto all'uretere sinistro, il cui sbocco è compresso, come dissi, dalle piccole proliferazioni, si nota che è enormemente aumentato di volume, di spessore e di consistenza, sì che la sua parete raggiunge uno spessore medio di 3 cm. circa: il lume di esso uretere, come si vede nella fotografia, è assai dilatato (la circonferenza della parete misura difatti in media 10 cm.) Alla sua origine dal bacinetto l'uretere in questione forma un'ampia dilatazione ad ampolla e a pochi cm. dallo sbocco in vescica si riduce improvvisamente come strozzandosi, tanto che con difficoltà si riesce a far passare attraverso il lume un sottilissimo specillo.

Il rene corrispondente è trasformato in una voluminosa massa ovale, lunga cm. 50 e larga cm. 25, fluttuante alla palpazione e tesa per la presenza nel suo interno di un contenuto liquido, denso, purulento che riempie anche per buon tratto il grosso canale dell'uretere. Da tagli praticati in diversi punti si constata che di tutto il parenchima renale non è rimasto che una sottilissima lamina molto pallida e che sta a rappresentare la porzione più periferica della zona corticale. Nelle porzioni più profonde, allontanate il pus, il rene appare trasformato in vaste concamerazioni suddivise da robusti setti, confluenti nel bacinetto renale, molto dilatato: la superficie di rivestimento di queste concamerazioni, come pure del bacinetto e dell'uretere, è costituita da tessuto biancastro compatto. Nel rene destro si notano i caratteri di discreta ipertrofia compensatoria.

Tutti gli altri organi del bovino non presentano traccia alcuna di neoplasmi.

Appare evidente, da quanto sopra, come l'urina del rene sinistro non potendo defluire in vescica a causa della ostruzione prodotta dalla localizzazione neoplastica allo sbocco dell'uretere, ristagnando a monte, dovesse indurre per una lenta, continua e crescente pressione, atrofia negli elementi funzionanti del rene, ed anzi la quasi completa scomparsa di parenchima, sicchè l'idronefrosi dapprima e la pionefrosi di poi ne sarebbero derivate come necessaria conseguenza. Contemporaneamente poi l'uretere, nell'aumentato lavoro che certo dovette compiere per tentare di espellere il suo contenuto attraverso lo sbocco assai ristretto e nell'azione irritativa del suo contenuto purulento sopra la mucosa, trovava le cause che ne determinarono una infiammazione cronica ed una imponente ipertrofia delle pareti.

Tutta la vescica e l'apparato urinario del lato sinistro che ho sopra descritto misi a conservare in formalina.

Pezzetti di rene atrofico e di parete ureterale ipertrofica e nodi di tumore con l'intera parete sottostante di vescica, prelevati in punti diversi, furono messi a fissare in alcool; coi metodi comuni li inclusi in paraffina. Sezioni di rene e di uretere furono trattate con le solite colorazioni.

Nel rene fu esaminata al microscopio la porzione più periferica corrispondente al residuo della zona corticale. I preparati microscopici in sezione trasversale si possono dividere in due strati: il più esterno di connettivo fibrillare; il più interno risultante di notevole infiltrazione di piccole cellule rotonde in mezzo alle quali è possibile ancora identificare parecchi glomeruli di Malpighi. Di questi ultimi è generalmente bene conservato l'epitelio della capsula: il gomitollo delle anse vascolari risulta meno evidente della norma a causa di un rilevante aumento di nuclei.

Nell'uretere sinistro la parete ispessita, astrazione fatta dalla superficie interna prospiciente il lume, in corrispondenza della quale si scorge per un sottile strato una abbondante infiltrazione di piccole cellule rotonde, è costituita quasi in totalità di grossissime fibre connettivali a nuclei assai scarsi (Van Gieson) fra loro molto stipate e riunite in fasci disposti in varia direzione. Nello spessore di questo connettivo sclerotico, espressione di una infiammazione cronica e che è andato a sostituire completamente il tessuto muscolare dell'uretere, s'incontrano vasi sanguigni con

parete molto grossa a causa di ispessimento notevole specialmente delle due tonache media e avventizia.

Le sezioni del tumore furono colorite con carminio allume, Van Gieson, ematossilina ferrica, safranina-eosina e col metodo di Benda.

*Esame istologico.* — La prima impressione che si riceve osservando il tumore a piccolo ingrandimento è che si tratti di un adenoma tubolare; si vedono infatti numerosi nastri epiteliali chiusi che circoscrivono un lume più o meno ampio e che sono divisi fra loro da un tessuto connettivo ricco di cellule, il quale sembra che sia di produzione infiammatoria.

Osservando a più forti ingrandimenti ci si persuade senz'altro che il tessuto interposto ai nastri cellulari tubuliformi ha propriamente le caratteristiche di un tessuto infiammatorio di data piuttosto recente: consta infatti di un lasso reticolo di fibrille in mezzo al quale sono abbondantissime cellule in prevalenza piccole e rotonde dello svariato tipo che si è soliti vedere nelle neoformazioni connettivali di natura infiammatoria. La superficie libera dei nodi papillomatosi consta per l'appunto esclusivamente di un tale tessuto; non si scorge in nessun tratto più traccia alcuna di epitelio superficiale di rivestimento. A partire da questo margine libero dei nodi papillomatosi, ben presto fra il connettivo s'incontrano quelle formazioni che abbiamo detto rassomigliare a sezioni trasversali di tuboli.

Queste formazioni hanno dimensione varia e poichè di solito constano di un solo strato di cellule cilindriche molto alte con nucleo alla base, vanno a circoscrivere un lume centrale di svariata ampiezza. Se questo lume è ristretto, il contorno di cellule epiteliali è ovale o rotondeggiante, ma di solito regolare, rassomigliando in tal caso maggiormente alla sezione di una glandola tubulare. La rassomiglianza con tessuto glandolare diventa maggiore in alcune zone dove stanno vicine parecchie di queste sezioni trasversali di tubuli piccoli a dimensioni pressochè uguali.

Le cellule epiteliali cilindriche che costituiscono la parete delle formazioni tubolari presentano aspetto svariato. Con le più comuni sostanze coloranti, la maggior parte di esse appaiono scarsamente provviste di protoplasma per la presenza di vacuoli e di zone di rarefazione.

Se si ricorre a metodi tecnici a base di sostanze mordenzanti come nei preparati allestiti col metodo di Benda, o con l'ematossilina ferrica, si vede che in mezzo al nastro epiteliale esistono molti elementi perfettamente simili a quelli che si chiamano cel-

lule caliciformi e inoltre alla superficie libera, prospiciente il lume, in molti elementi epiteliali esiste assai nitido un orletto limitante più intensamente colorato.

I dettagli ora enunciati che sono caratteristici della funzione cellulare di secernere muco si presentano più e meno accentuati; vi sono difatti dei nastri in cui pressochè tutte le cellule rassomigliano a piccoli otri rigonfi. Vi sono altri tratti in cui i vacuoli, essendo abbondantissimi e addensandosi notevolmente, hanno prodotto la fusione fra loro di parecchi elementi vicini.

Vi sono sezioni di canalicoli nelle quali si vede entro il lume o un blocco vacuolizzato come se constasse di un insieme di gocce oppure un detrito granuloso; nel quale ultimo caso le cellule di rivestimento si presentano più basse e a contorni irregolari. Si scorge infine in qualche punto che è avvenuta la scomparsa del lume centrale, in quanto il contenuto di esso è in continuazione coi resti protoplasmatici dell'epitelio di rivestimento. Ne risulta un irregolare reticolo, all'intorno del quale sta disposta una corona di nuclei piccoli che corrispondono certo a quelli delle cellule epiteliali diventati atrofici.

Tutte queste immagini costituiscono gradi di profonde degenerazioni dell'epitelio di rivestimento tubulare.

La struttura dei nodi papillomatosi si mantiene uguale a quella ora descritta fino nelle parti più profonde del nodo. Quando la struttura neoplastica viene a cessare, si nota un grosso strato di connettivo sclerotico provvisto di vasi con pareti molto spesse, in grembo al quale si trovano dei fascetti muscolari.

Ora si presentano da risolvere due quesiti:

1. Se il tumore sia veramente un adenoma.
2. Come possano essere interpretate le immagini che corrispondono e quelle della secrezione di muco.

Lo sviluppo di un vero adenoma presuppone l'esistenza di tessuto glandolare nell'organo che ha servito di matrice alla neoplasia. Ora è controverso che nella vescica esistano vere glandole. KÖLLIKER (18) afferma che in vicinanza dello sbocco uretrale e verso la base della vescica esistono piccole glandole in forma di otricoli semplici o di piccoli grappoli con epitelio cilindrico e con muco chiaro quale contenuto.

GEGENBAUR (13) ricorda piccole glandole mucose di struttura acinosa come facenti parte della vescica.

Il TESTUT (20) riferisce che sulla mucosa del trigono e in vicinanza del collo si trovano costantemente glandole rudimentali

i cui elementi secretori sono rappresentati da cellule cilindriche stratificate, e che ghiandole analoghe si possono trovare anche all'infuori del trigono e del collo.

A queste note di istologia umana aggiungo che in un recente lavoro sopra un cisto-adenoma mucoso della vescica nell'uomo, BAYER (21) riassume la questione della presenza delle glandole della vescica, riferendo che la maggior parte degli anatomici ammettono che piccole glandole tubulari, o cellule caliciformi, che possono considerarsi come glandole unicellulari, esistono soltanto nella parete posteriore della vescica vicino all'orificio interno dell'uretra, mentre le altre parti della vescica ne sarebbero sprovviste.

Ma questi dati che ho fin qui riportato sono desunti da studi di istologia umana.

Per quanto riguarda la patologia veterinaria nei trattati di anatomia ed istologia non si accenna a glandole della vescica; soltanto nel recente Manuale del CARADONNA E BOSSI (22) si dice che in corrispondenza del fondo della vescica del cavallo si trovano delle glandole tubulari: nessuno accenno avvi per quanto concerne i bovini.

Ritenni opportuno perciò, allo scopo di meglio interpretare l'istogenesi della neoformazione del presente caso, di istituire ricerche in vescica normale di bovino, prelevando i pezzi dai punti dove più probabilmente potevansi trovare elementi glandolari: come in vicinanza del collo e del trigono vescicale ed inoltre anche al fondo. Parecchie sezioni di esse vesciche colorate col carminio allume non mi fecero mai vedere forme glandolari, sicché da questi esami risulterebbe pertanto che in vescica normale di bovino non esistono di solito glandole.

Resta il dubbio che glandole esistessero nella vescica su cui si sviluppò il tumore in questione.

Pur non potendosi escludere che di formazioni glandolari se ne trovassero soltanto nella parete di vescica in cui insorse la neoformazione, sta di fatto che in preparati allestiti all'uopo di pareti vescicali in zone immuni dal tumore non mi fu dato di vedere formazioni glandolari.

La struttura sopra descritta dei papillomi è probabile quindi che piuttosto di vere formazioni glandolari o per dir meglio originate da glandole, sia espressione di formazioni ghiandoliformi per le quali si debba ammettere un'altra origine.

Sono illustrati nella patologia umana dei casi di un processo infiammatorio della vescica che va sotto il nome di *cistite cistica*.

Per darsi ragione di queste formazioni cistiche durante processi infiammatori, sebbene esse cisti presentino un rivestimento epiteliale, molti autori non ammettono di necessità che esse siano derivate da glandole, ma tenderebbero invece a metterle in rapporto con alcuni speciali nidi di cellule epiteliali chiamati dal nome di chi per primo li illustrò nidi di BRUNN.

Questo autore (23) a pag. 298 dall'Arch. fur Microscopische Anatomie dell'anno 1893 dice che tali neoformazioni constano di cellule epiteliali di cui le periferiche sono cilindriche mentre le centrali presentano una forma poliedrica. Postosi più innanzi il quesito se queste formazioni sono glandolari, lo esclude per la mancanza di una secrezione e di un lume centrale, cosicchè propone di chiamarle germogli o nidi cellulari.

Il LUBARSCH (24) da uno studio sistematico sulle cisti delle vie urinarie conclude che esse possono essere di due sorti: o cisti da distruzione, o cisti con proliferazione. Per quanto ne riguarda l'istogenesi l'A ammette tre modalità diverse; in quanto esse insorgano o da cripte della mucosa, o dai nidi epiteliali di Brunn, oppure da glandole delle vie urinarie a localizzazione anormale.

Premessi questi cenni sulle cisti che possono trovarsi nella vescica e rammentato ancora una volta che il reperto di queste cisti si associa quasi sempre ad un processo infiammatorio della vescica, i segni evidenti di un intensa e diffusa cistite nel nostro caso di bovino mi induce a discutere se si tratti eventualmente di una cistite cistica.

Il SALTYKOW (25) si occupò nella patologia dell'uomo dei rapporti fra la cistite cistica e i tumori della vescica, stabilendo una serie progressiva di lesioni che egli tratta in paragrafi distinti:

1.<sup>o</sup> Forte proliferazione di epitelio nelle infiammazioni delle vie urinarie.

2.<sup>o</sup> Cistite villosa e papilloma della vescica.

3.<sup>o</sup> Rapporti fra infiammazioni e tumori delle vie urinarie.

Apparirebbe da quanto riferisce e da quanto descrive il Salytkow che per sostenere un rapporto di causa ad effetto fra infiammazione, neoformazione di epitelio e formazioni cistiche sia necessario che nello stesso esemplare vi siano fra questi vari processi delle figure di passaggio.

Nel caso nostro queste figure di passaggio mancano ovunque, ed essendo d'altra parte costante il rivestimento monostratificato a cellule cilindriche alte nei tubi ghiandoliformi, non si ha neppure dato alcuno a sostegno delle ipotesi che dette formazioni sieno derivate dai nidi di Brunn.

Nei casi in cui si trasformano in cisti dei nidi epiteliali pieni, almeno qualche volta la cavità centrale dovrebbe apparire rivestita da più strati di epitelio, non potendosi ammettere che ogni nido abbia perduto in egual misura gli strati cellulari più interni, lasciando ovunque come reliquato solamente lo strato periferico a cellule cilindriche.

D'altra parte sono tanto abbondanti le formazioni tubulari soltanto in corrispondenza dei nostri nodi papillomatosi ed in contrasto quindi con l'assenza completa di immagini consimili in altri punti della vescica, da doversi, specialmente sulla base di questo dettaglio, sospettare che si tratti di neoplasma inizialmente sviluppatosi come tale.

Ciò posto, alle lesioni di natura infiammatoria si dovrebbe dare il significato di lesione secondarie. Una prova che la cosa sia veramente in questi termini sta nel fatto che o manca o è molto più scarsa l'infiltrazione infiammatoria nei tratti di parete vescicale un po' distanti dalle localizzazioni neoplastiche.

Per quanto riguarda l'interpretazione delle immagini che fanno pensare ad una produzione di muco, ricorderò che nel presente caso, come nel tumore di uomo che illustra Bayer, si tratta di una proliferazione di cellule calciformi con disposizione simile a ghiandole (adopero a bella posta le identiche parole del Bayer) e queste cellule avrebbero assunto la funzione di produrre muco.

A differenza del tumore del Bayer, in cui l'A., non avendo notato segni di degenerazione, interpretò il muco come un prodotto di secrezione cellulare, nel mio caso, invece che di pura e semplice secrezione, è lecito ammettere, per la presenza di immagini di progressiva degenerazione cellulare, che si tratti piuttosto di una vera degenerazione mucosa.

L'assenza già sopra notata di accumuli di cellule epiteliali che rassomigliassero ai così detti nidi di Brunn toglie fondamento all'ipotesi che da consimili formazioni si sia originato il tumore. Il reperto poi negativo di tessuto ghiandolare in questa ed altre vesciche di bovino non dà sostegno all'ipotesi che appunto ghiandole siano state la matrice del tumore; sebbene, per quanto fu detto più sopra, non sia tale ipotesi assolutamente da scartare nel caso nostro.

Però io sarei piuttosto inclinato a credere che il tumore si sia direttamente sviluppato dall'epitelio di rivestimento della vescica, il quale fra le atipie che contraddistinguono l'accrescimento neoplastico avrebbe assunto anche quella di dar luogo a delle intro-

flessioni sotto forma di nastri epiteliali con tendenza a chiudersi in modo da limitare un canale.

Con tale meccanismo si sarebbe iniziato il tipo di neoformazione, tipo che si sarebbe poi conservato nelle proliferazioni successive di epitelio.

Apparterrebbe inoltre, a mio avviso, in senso lato al gruppo dei fenomeni atipici anche la funzione assunta dalle cellule neoplastiche di produrre muco.

\* \* \*

Nello spessore del bacinetto renale sinistro ho riscontrato la presenza di una lamina sottile, biancastra a contorno irregolare, della superficie di circa 15 centimetri quadrati e della consistenza di vero osso, o, per essere per ora più prudenti, ricca sicuramente di sostanza calcarea.

Data infatti la località in cui tale neoformazione si era prodotta, ove cioè non succede mai di riscontrare tessuto osseo, si presentava più ovvia la congettura che si trattasse di una di quelle forme di infiltrazione calcarea, che non sono molto rare nei più svariati processi patologici, specialmente in grembo ai tessuti sclerotici, come è appunto quello della vecchia infiammazione cronica della quale era in preda il bacinetto renale sinistro. Se non ché l'esame istologico, che più sotto riferisco, ha posto fuori dubbio che trattavasi invece di un vero e proprio tessuto osseo; cioè di una di quelle forme di ossificazione di natura eteroplastica che sono state sempre studiate con particolare interesse dal punto di vista eziologico e patogenetico.

Sono dette di natura eteroplastica quelle neoformazioni ossee che si sviluppano in sede di organi e di tessuto che normalmente non contengono alcun elemento osteogenetico; e di tal sorta è indubbiamente il bacinetto renale. La presenza pertanto di tessuto osseo in quest'organo ci riconduce alla questione tanto dibattuta circa la genesi delle formazioni ossee di natura eteroplastica.

Per i patologi che ammettono come assoluto il principio della specificità delle varie forme di tessuti, è naturale che l'origine di tali formazioni ossee in organi che sono normalmente privi di tessuto osseo, debba ricercarsi unicamente nella preesistenza in sede di germi embrionali osteogeni che, sotto l'influsso di favorevoli condizioni, si siano poi sviluppati.

Ma in questi ultimi anni la casistica anatomo-patologica relativa a questi processi di ossificazione tanto in medicina umana, quanto in veterinaria, si è andata così notevolmente arricchendo, che la frequenza stessa di tali constatazioni, messa in rapporto con la coincidenza costante di determinate condizioni patologiche, ha legittimato il dubbio che esse non sempre possano attribuirsi, come a causa prima ed unica, al presupposto tradizionale di una accidentale inclusione o di trasposizione di frammenti osteogeni.

Già il VIRCHOW (26), nell'esame di osteomi del cervello e dell'interno dell'occhio, escludendone l'origine embrionaria, aveva ammesso la trasformazione di un tessuto in un altro affine e precisamente le *metaplasie* del connettivo in sostanza ossea. E recentemente i concetti del Virchow ebbero una solenne conferma sperimentale. Gli esperimenti infatti eseguiti da SACERDOTTI e FRATTIN (27) sul rene sinistro di quattro conigli hanno fornito la prova della possibilità che in date particolari condizioni il tessuto connettivo si trasformi per vera e propria metaplasia in sostanza ossea.

Essi considerando che la presenza di *depositi calcarei e di connettivo proliferante* è condizione particolarmente favorevole alla produzione eteroplastica di osso e che, in base ad osservazioni già fatte, si ottiene l'uno e l'altro risultato praticando la legatura di un rene di coniglio, hanno scelto appunto quest'organo come mezzo più adatto alle loro esperienze, ocludendone i vasi emulgenti. In capo a circa tre mesi essi osservarono in tre dei quattro conigli sottoposti ad esperimento, la produzione di vero osso con relativo midollo; sicchè, in base a tali risultati singolarmente importanti, hanno potuto formulare la conclusione che resta dimostrato « in modo sicuro la possibilità di produrre sperimentalmente osso e midollo in grembo a tessuti che normalmente non contengono nulla di osteogeno ».

Qui abbiamo pertanto la prova di neoformazioni ossee metaplastiche, ottenute artificialmente, del tutto indipendenti da stimoli infiammatori che abbiano agito sopra una matrice ossea, e che logicamente non possono trovare altra ragionevole spiegazione del loro processo formativo che nel fatto della sdifferenziazione di cellule già differenziate.

In argomento mi piace di ricordare un recente lavoro del GHISLENI (28) sulle metaplasie ossee del connettivo sottocutaneo dei solipedi, ove trovasi raccolta in modo completo tutta la bibliografia al riguardo, alla quale per maggiori dettagli rimando.

Da essa si apprende come queste ossificazioni siano state descritte fino ad ora o nel tessuto connettivo interstiziale dei muscoli sotto forma di una miosite ossificante (vedi anche per la patologia umana: FRATTIN) (23), oppure nel tessuto connettivo sottocutaneo, come nei due casi descritti dal Ghisleni; od anche nel connettivo sotto peritoneale e nella regione ombellicale. Mancherebbero dunque osservazioni di placche ossee formatesi spontaneamente nei reni.

Nei due lavori di Sacerdotti e Frattin e di Ghisleni gli A.A. in base agli esami microscopici affatto negativi per quanto riguarda esistenza di tessuto cartilagineo, hanno potuto accertare il passaggio diretto del tessuto connettivo fibroso in tessuto osseo, affermando così il concetto della osteogenesi fibrosa; essendo a me risultato un reperto diverso, anche per tale fatto assume importanza la mia constatazione, nuova nella patologia zootiatrica.

*Esame istologico.* — La lamina fu decalcificata in soluzione acquosa di acido nitrico e formalina. Sezioni di essa trattate, oltre che colle colorazioni comuni (carminio allume, ematossilina, Van Gieson), anche col metodo di Schmorl a base di tionina e acido picrico risultano di struttura che corrisponde a tessuto osseo tipico. Col metodo di Schmorl infatti si mettono in rilievo, nello spessore delle lamelle, le cellule ossee e le cavità e i canalicoli ossei che appaiono colorati in bleu scuro. In molte zone si può assistere al passaggio in tessuto lamellare con cellule e canalicoli ossei da un tessuto costituito di sostanza intercellulare omogenea, in grembo alla quale si vedono capsule contenenti cellule di forma ovale od irregolare. Queste zone in altre parole presentano la struttura che è propria di tessuto cartilagineo. In questo caso non si tratterebbe dunque di diretta metaplasia del tessuto fibroso in tessuto osseo, come fu visto dagli A.A. sopra detti; ma si sarebbe giunti al tessuto osseo per il tramite del tessuto cartilagineo.

Accertato pertanto con l'esame istologico che la placca da me trovata è da riguardarsi veramente una produzione di osso; mi sembra logico ammettere che siamo in presenza di un esemplare di produzione metaplastica. Reca appoggio a questo modo di vedere il fatto che nel rene in questione trovavansi in misura spiccatissima e perciò oltremodo favorevole, le condizioni ritenute necessarie per il verificarsi di tale metaplasia ossea; era cioè notevolissimo e datava certamente da molto tempo un processo infiammatorio di natura produttiva.

---

## NOTE BIBLIOGRAFICHE

- (1) CADIOT e ALMY, *Trattato di terapia chirurgica degli animali domestici*. Torino 1903.
- (2) BALDONI, *Patologia e terapia chirurgica speciale degli animali domestici*. Vol. III, pag. 70.
- (3) PFLUG, *Die Krankheiten des uropoëtischen Systems unserer Haustiere*. Vienna 1876.
- (4) STRIKER, Citato dal BALDONI.
- (5) MAURI, *Revue vet.*, 1881, pag. 60.
- (6) HINK e FRIEDBERGER, *Wochenschrift*, 1889, S. 265.
- (7) SHORTEN, *The Veterinarian*. 1885, pag. 313.
- (8) MIQUEL, *Journal p. de med. vet.* 1827, pag. 113.
- (9) STOLZ, *Archiv für prakt tierheilkunde*. Berlin, a. 1886, pag. 288.
- (10) PETIT. *Recueil de med. vet.* 1904, pag. 675.
- (11) SCHLEGEL, *Munchener tierärztliche Wochenschrift*. 1910, S. 195.
- (12) VOIRIN, *Berliner terärztliche Wochenschrift*, 1910, n. 17.
- (13) DEMEURISSE, *Recueil de med. vet.* 1892, pag. 408.
- (14) PETIT et GERMAIN, *Recueil de med. vet.* 1909.
- (15) DUPONT, *Recueil de med. vet.* 1857, pag. 731.
- (16) MOLLEREAU, *Recueil de med. vet.* 1890, pag. 216.
- (17) SCHEIDT, *Munchener tierärztliche Wochenschrift*, 1910, S. 179.
- (18) KOLLIKER, *Embriologie de l'homme e des animaux superiours*. Paris 1882.
- (19) GEGENBAUR, *Traité d'anatomie humaine*. (Traduzione francese). Paris 1889. vol. II, pag. 664.
- (20) TESTUT, *Trattato di anatomia umana*. (Traduzione italiana). Torino 1905, pag. 99.
- (21) BAYER, *Virchow s. Archiv*. Band 196, Heft 2, 1909, S. 350.
- (22) CARADONNA e BOSSJ, *Trattato di anatomia veterinaria*. Vol. II, pag. 806.
- (23) BRUNN, *Archiv für Mikroskopische Anatomie*. Band 41, Heft 2, 1893, S. 294.
- (24) LUBARSCH. *Archiv für mikroskopische Anatomie*. Band 41, Heft 2, 1893, S. 303.
- (25) SALTJKOW, *Beiträge zur pathologischen Anatomie*. Band 44, 1908, S. 393.
- (26) Citato dal LUSTIG e GALEOTTI, *Patologia generale*. Torino, vol. I. pag. 576.
- (27) SACERDOTTI e FRATTIN, *Giornale della R. accademia di medicina di Torino*. Vol. 7, 1908.
- (28) GHISLENI, *Clinica Veterinaria*. Milano 1912, pag. 49.
- (29) FRATTIN, *Beitrag zur Kenntnis der « Myositis ossificans progressiva »*. 1912.

## SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

---

### TAVOLA I.

- FIG. I. — Fotografia del tumore papillomatoso della coda di equino. L'estremità superiore è quella ove si scorgono in maggior quantità i crini.  $\frac{1}{4}$  circa della grandezza naturale.
- FIG. II. — Microfotografia di un nodo papillomatoso. Si distinguono nettamente il rivestimento epidermico e il connettivo sottostante. Koristka oc 4 ob 2.

### TAVOLA II.

- FIG. III. — Fotografia della vescica di bovino con tumore papillomatoso. Lo specillo è introdotto nell'uretere sinistro ed esce nella cavità della vescica a breve distanza da un accumulo di piccole vegetazioni papillari. Dell'uretere sinistro aperto e disteso si vede l'enorme dilatazione.  $\frac{1}{3}$  circa della grandezza naturale.
- FIG. IV. — Microfotografia di un noduletto papillomatoso della vescica. La parte libera consta di infiltrato infiammatorio: il tessuto neoplastico risulta di produzioni tubuliformi rivestite da epitelio monostratificato a cellule cilindriche alte, alcune con aspetto di cellule caliciformi. Koristka oc 8 compens obb 2.
-

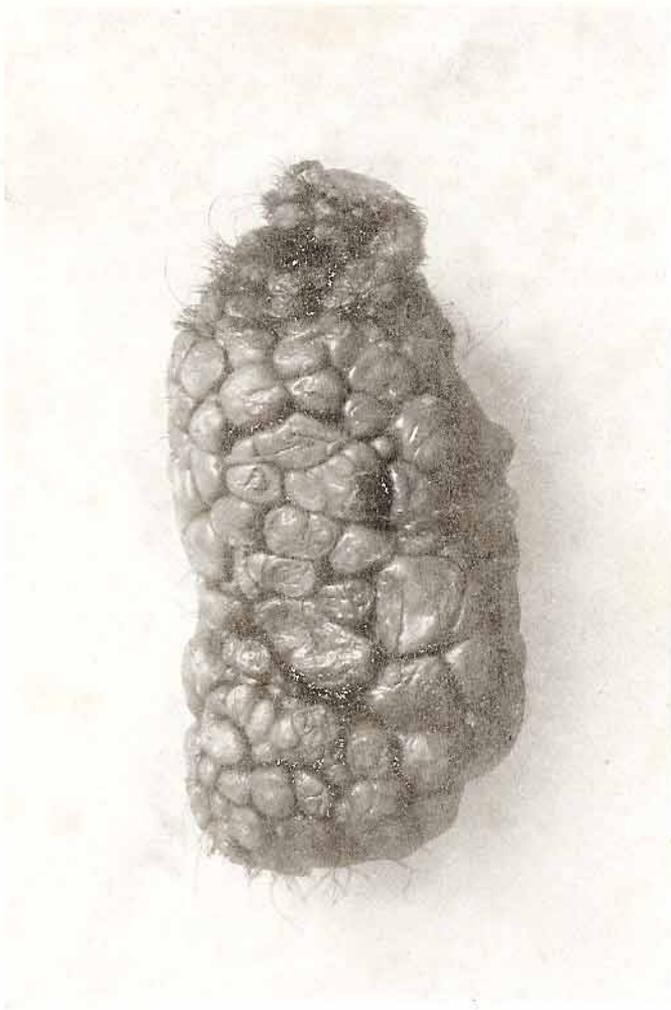


Fig. I.



Fig. II.



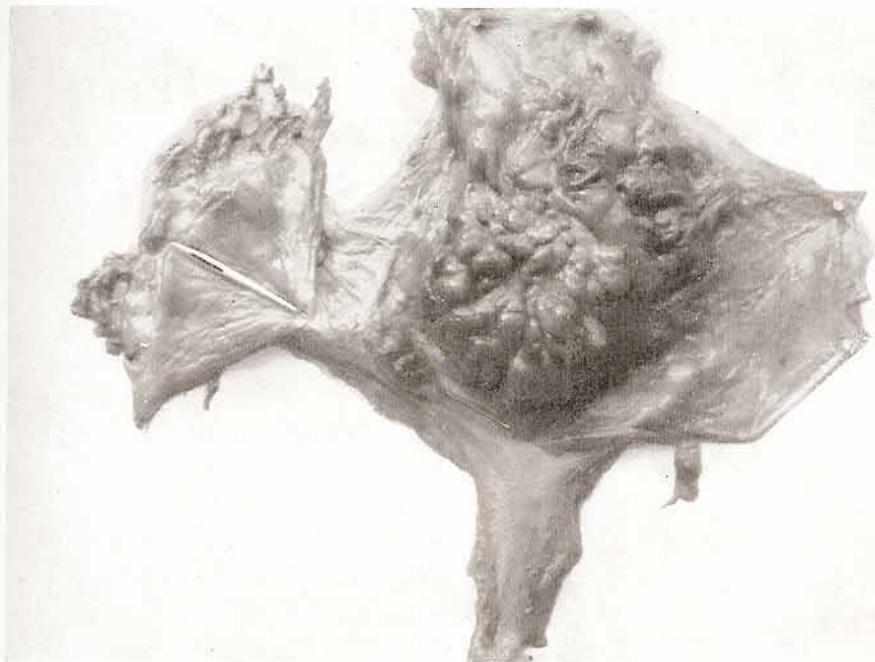


Fig. III.



Fig IV.



## Determinazione nella ipotesi non-euclidea del volume del tetraedro normale in funzione dei diedri.

Siano  $0, 1, 2, 3$  i vertici di un tetraedro ed  $s_{hj}$  indichi la lunghezza dello spigolo che unisce il vertice  $h$  col vertice  $j$  ( $h, j = 0, 1, 2, 3$ ;  $h = j$ ). Supposto lo spazio di curvatura costante  $K$  non nulla (ipotesi non-euclidea), si indichi con  $\cdot s_{hj}$  l'ampiezza di  $s_{hj}$  cioè si ponga  $\cdot s_{hj} = s_{hj} \sqrt{K}$ . Sia poi  $\sigma_{hj}$  l'ampiezza di quel diedro interno al nostro tetraedro che è opposto allo spigolo  $s_{hj}$  (sicchè  $\sigma_{hj}$  sarà valutato prendendo per unità di misura l'angolo  $\frac{\text{piatto}}{\pi}$ ) e sia  $T_{(\sigma)}$  quella funzione dei diedri  $\sigma$  che rappresenta la misura naturale del volume del tetraedro (\*); allora, se  $\cdot T_{(\sigma)}$  è l'ampiezza del volume del tetraedro cioè se

$$\cdot T_{(\sigma)} = T_{(\sigma)} K^{\frac{3}{2}},$$

sussisterà la formula differenziale di Schläfli (\*\*):

$$2d \cdot T_{(\sigma)} = \cdot s_{23} d\sigma_{01} + \cdot s_{31} d\sigma_{02} + \cdot s_{12} d\sigma_{03} + \cdot s_{01} d\sigma_{23} + \cdot s_{02} d\sigma_{31} + \cdot s_{03} d\sigma_{12}. \quad (1)$$

(\*) Per misura *naturale* di un'area (volume) intendo quella riferita a tale unità che l'area del rettangolo infinitesimo (il volume del parallelepipedo ortogonale infinitesimo) sia non soltanto proporzionale ma uguale al prodotto delle rispettive dimensioni; essa è determinata dalla scelta dell'unità di lunghezza; se questa (nell'ipotesi non-Euclidea) è uguale a  $\frac{\text{intera retta proiettiva}}{\pi}$ , la misura naturale diventa l'ampiezza (estensiva).

(\*\*) Sulla storia di questa notevole formula differenziale vedi la mia Comunicazione a questa Società fatta nel 1909: *Sull'Estensionimetria ipersferica di Luigi Schläfli*.

Si ponga ora

$$\pi_{hj} = \begin{cases} 1 & \text{se } h = j, \\ -\cos \sigma_{hj} & \text{se } h \neq j; \end{cases}$$

e inoltre si faccia

$$\nabla = \begin{vmatrix} \pi_{00} & \pi_{01} & \pi_{02} & \pi_{03} \\ \pi_{10} & \pi_{11} & \pi_{12} & \pi_{13} \\ \pi_{20} & \pi_{21} & \pi_{22} & \pi_{23} \\ \pi_{30} & \pi_{31} & \pi_{32} & \pi_{33} \end{vmatrix}, \quad \frac{\partial \nabla}{\partial \pi_{hj}} = \nabla_{hj}$$

Risulta allora dalla tetraedrometria non euclidea (\*)

$$\cos \cdot s_{hj} = \frac{\nabla_{hj}}{\sqrt{\nabla_{hh} \nabla_{jj}}}; \quad (2)$$

da cui ricaviamo

$$\text{sen} \cdot s_{hj} = \frac{\sqrt{\nabla_{hh} \nabla_{jj} - \nabla_{hj}^2}}{\sqrt{\nabla_{hh} \nabla_{jj}}}$$

Ma (Pascal, *I Determinanti*) abbiamo

$$\nabla_{00} \nabla_{33} - \nabla_{03}^2 = \nabla (\pi_{11} \pi_{22} - \pi_{12}^2) = \nabla (1 - \cos^2 \sigma_{12}) = \nabla \text{sen}^2 \sigma_{12};$$

(\*) Le coordinate proiettive si dicono *incentriche* (*baricentriche*) quando il punto unità cade nell'incentro (baricentro) del tetraedro fondamentale. Allora si prova: 1.° che l'equazione tangenziale *incentrica* dall'assoluto relativamente al nostro tetraedro è  $\Sigma \pi_{hj} u_h u_j = 0$ ; 2.° che l'equazione locale baricentrica dell'assoluto relativamente allo stesso tetraedro (supposto non asintotico) è  $\Sigma p_{hj} x_h x_j = 0$ , essendo

$$p_{hj} = \begin{cases} 1 & \text{se } h = j \\ \cos \cdot s_{hj} & \text{se } h \neq j. \end{cases}$$

Dal che segue che, poichè la  $\Sigma \nabla_{hj} \xi_h \xi_j$  è la forma aggiunta della  $\Sigma \pi_{hj} u_h u_j$  e poichè si passa dalla  $\Sigma \nabla_{hj} \xi_h \xi_j$  alla  $\Sigma p_{hj} x_h x_j$  colla trasformazione  $\xi_h = \frac{x_h}{\sqrt{\nabla_{hh}}}$ , dovrà appunto aver luogo la (2). (Cfr. *Ricerche di Estensionimetria ecc.*, Acc. di Modena, 1907).

dunque si avrà anche

$$\operatorname{sen} \cdot s_{03} = \frac{i(-\nabla)^{\frac{1}{2}} \operatorname{sen} \sigma_{12}}{\sqrt{\nabla_{00} \nabla_{33}}} \quad (3)$$

Da (2) e (3) si ricava

$$e^{i \cdot s_{03}} = \cos \cdot s_{03} + i \operatorname{sen} \cdot s_{03} = \frac{\nabla_{03} - (-\nabla)^{\frac{1}{2}} \operatorname{sen} \sigma_{12}}{\sqrt{\nabla_{00} \nabla_{33}}},$$

$$e^{-i \cdot s_{03}} = \cos \cdot s_{03} - i \operatorname{sen} \cdot s_{03} = \frac{\nabla_{03} + (-\nabla)^{\frac{1}{2}} \operatorname{sen} \sigma_{12}}{\sqrt{\nabla_{00} \nabla_{33}}};$$

le quali, quando per brevità si ponga

$$\bar{A}_{03} = \nabla_{03} - (-\nabla)^{\frac{1}{2}} \operatorname{sen} \sigma_{12}, \quad A_{03} = \nabla_{03} + (-\nabla)^{\frac{1}{2}} \operatorname{sen} \sigma_{12}, \quad (4)$$

ci danno

$$e^{2i \cdot s_{03}} = \frac{\bar{A}_{03}}{A_{03}} \quad \therefore \quad \cdot s_{03} = \frac{1}{2i} \log \frac{\bar{A}_{03}}{A_{03}} \quad (5)$$

La (1) si può integrare ritenendo variabile il solo diedro  $\sigma_{12}$ , cioè immaginando generato il tetraedro dal triangolo 023 (ovvero 013) i cui vertici scorrono sugli spigoli del triedro fisso di vertice 1 (ovvero 2) in modo che il suo piano formi con due facce di questo triedro i diedri costanti  $\sigma_{31}, \sigma_{01}$  (ovvero  $\sigma_{23}, \sigma_{02}$ ); nella posizione iniziale del triangolo generatore il tetraedro ha tutti gli spigoli infinitesimi e perciò è euclideo, sicchè nello stato iniziale del tetraedro si ha  $\nabla = 0$ . Se dunque indichiamo con  $\sigma_{12}^0$  un valore di  $\sigma_{12}$  che renda  $\nabla = 0$ , la (1) per la (5) ci darà:

$$T(\sigma) = \frac{1}{4i} \int_{\sigma_{12}^0}^{\sigma_{12}} \log \frac{\bar{A}_{03}}{A_{03}} d\sigma_{12} \quad (6)$$

#### Digressione sulla funzione tetraedrica elementare $P_z$ . —

L'integrazione della (6) si può fondare sulla conoscenza della funzione tetraedrica elementare  $P_z$ , già studiata da Lobatschewski nel campo dei valori reali di  $z$  compresi fra 0 e  $\pi$  e della quale io ho date alcune nuove proprietà fin dal 1907 (questi Atti e Acc. di

Modena) approfondendone poi lo studio in tutto il piano complesso in una mia Comunicazione del 14 giugno 1908 alla R. Acc. della Sc. di Torino. Ecco i principali risultati delle mie ricerche.

Si introduca l'ampiezza  $\cdot P_z$  di  $P_z$  ponendo  $\cdot P_z = P_z K^{\frac{s}{2}}$  ( $K$  = curvatura) e si ponga per definizione

$$\cdot P_z = -\frac{1}{2i} \int_{\frac{\pi}{2}}^z \log 2 \operatorname{sen} z dz . \quad (I)$$

La funzione da integrare è polidroma coi punti di diramazione in  $0, \pm \pi, \pm 2\pi, \dots$ ; quel suo ramo che in  $z = \frac{\pi}{6}$  prende il valor 0 diventa monodromo tagliando il piano complesso lungo l'asse reale eccetto che nel tratto fra 0 e  $\pi$ . Se si pone  $\varepsilon = \pm 1$ ,  $z = x + \varepsilon iy$ , con  $x, y$  reali e inoltre  $y \geq 0$ , si dimostra che l'integrale (I) corrispondente al detto ramo di  $\log 2 \operatorname{sen} z$  nel foglio predetto è monodromo ed ha il seguente valore:

$$\cdot P_z = \frac{\varepsilon}{4} \left\{ \left( z - \frac{\pi}{2} \right)^2 - \frac{\pi^2}{12} - \sum_1^{\infty} n \frac{e^{2n\varepsilon iz}}{n^2} \right\} . \quad (II)$$

Ponendo poi

$$R_{x,y} = \frac{1}{4} \left\{ \left( x - \frac{\pi}{2} \right)^2 - y^2 - \frac{\pi^2}{12} - \sum_1^{\infty} n \frac{e^{-2ny} \cos 2nx}{n^2} \right\} , \quad (III)$$

$$I_{x,y} = \frac{1}{4} \left\{ y(2x - \pi) - \sum_1^{\infty} n \frac{e^{-2ny} \operatorname{sen} 2nx}{n^2} \right\} , \quad (IV)$$

risulta da (II)

$$P_z = \varepsilon R_{x,y} + i I_{x,y} . \quad (V)$$

Siccome  $P_z$  è continua attraverso il tratto dell'asse reale fra 0 e  $\pi$  così in tale tratto deve aversi per la (V):  $R_{x,0} = x$  e se ne deduce, facendo  $K = -1$ , la formula di Lobatschewski

$$P_x = \frac{1}{4} \sum_1^{\infty} n \frac{\operatorname{sen} 2nx}{n^2} \quad (0 \leq x \leq \pi) . \quad (VI)$$

Si ponga  $\bar{z} = x - \varepsilon i y$ ; allora da (V) si deduce

$$\cdot P_z - \cdot P_{\bar{z}} = 2\varepsilon R_{x,y} \quad (\text{VII})$$

cioè il primo membro è reale e cambia segno cambiando  $\varepsilon$  in  $-\varepsilon$ .

Da (II) si deduce

$$\cdot P_{z+m\pi} = \cdot P_z + \varepsilon \left\{ \frac{m\pi}{2} \left( z - \frac{\pi}{2} \right) + \frac{m^2\pi^2}{4} \right\} \quad (m \text{ intero}), \quad (\text{VIII})$$

la quale riduce il calcolo di  $\cdot P_z$  alla striscia compresa fra le rette parallele  $x=0$  ed  $x=\pi$ .

La (VIII) dà in particolare per  $m=1$

$$\cdot P_{z+\pi} = \cdot P_z + \frac{\varepsilon\pi z}{2}. \quad (\text{IX})$$

Indipendentemente dallo sviluppo (II) si dimostra poi (Acc. Modena 1907) che ha luogo l'identità

$$\cdot P_{2z} = 2 \left\{ P_z - P_{\frac{\pi}{2}-z} \right\}. \quad (\text{X})$$

Da questa, osservando che per la (I) si ha

$$P_{\frac{\pi}{2}} = 0, \quad (\text{XI})$$

facendo  $z=0$  si ottiene

$$P_0 = 0. \quad (\text{XII})$$

Cangiando in (X)  $z$  in  $\frac{\pi}{2} - z$  si trova

$$P_{\pi-2z} = 2 \left\{ P_{\frac{\pi}{2}-z} - P_z \right\},$$

cioè per la (X):  $P_{\pi-2z} = -P_{2z}$ , da cui cambiando  $2z$  in  $z$  si ha

$$P_{\pi-z} + P_z = 0; \quad (\text{XIII})$$

questa poi per  $z=0$  e per la (XII) ci dà

$$P_{\pi} = 0. \quad (\text{XIV})$$

**Integrazione della (6) nel caso del tetraedro asintotico.** — In questo caso, cioè quando uno (almeno) dei vertici del tetraedro sia all'infinito, l'integrale di (6) è stato da me ottenuto (questi Atti e Acc. di Modena del 1909) in una forma che qui riproduco. Si indichino con  $\alpha, \beta, \gamma$  i diedri del triedro asintotico del nostro tetraedro e con  $\alpha', \beta', \gamma'$  i diedri ad essi risp. opposti; ponendo

$$\begin{aligned} 2\varepsilon_0 &= \alpha + \beta + \gamma - \pi, & 2\varepsilon_1 &= \alpha + \beta' + \gamma' - \pi, \\ 2\varepsilon_2 &= \alpha' + \beta + \gamma' - \pi, & 2\varepsilon_3 &= \alpha' + \beta' + \gamma - \pi, \end{aligned}$$

sarà  $\varepsilon_0 = 0$  e il volume  $T_{(\sigma)}$  del tetraedro asintotico sarà dato dalla:

$$\begin{aligned} T_{(\sigma)} &= \left\{ P_\alpha + P_\beta + P_\gamma \right\} + \\ &+ \left\{ -P_{\varepsilon_1} - P_{\alpha-\varepsilon_1} + P_{\beta'-\varepsilon_1} + P_{\gamma'-\varepsilon_1} \right\} + \\ &+ \left\{ -P_{\varepsilon_2} + P_{\alpha'-\varepsilon_2} - P_{\beta-\varepsilon_2} + P_{\gamma'-\varepsilon_2} \right\} + \\ &+ \left\{ -P_{\varepsilon_3} + P_{\alpha'-\varepsilon_3} + P_{\beta'-\varepsilon_3} - P_{\gamma-\varepsilon_3} \right\}. \end{aligned} \quad (XV)$$

Ponendo poi

$$2a = \alpha + \alpha', \quad 2b = \beta + \beta', \quad 2c = \gamma + \gamma', \quad \varepsilon = a + b + c - \pi,$$

alla (XV) si può dare la forma (inedita)

$$\begin{aligned} T_{(\sigma)} &= \left\{ -P_{\varepsilon_0} + P_{\alpha-\varepsilon_0} + P_{\beta-\varepsilon_0} + P_{\gamma-\varepsilon_0} \right\} + \\ &+ \left\{ -P_{\varepsilon_1} + P_{\alpha-\varepsilon_1} + P_{\beta'-\varepsilon_1} + P_{\gamma'-\varepsilon_1} \right\} + \\ &+ \left\{ -P_{\varepsilon_2} + P_{\alpha'-\varepsilon_2} + P_{\beta-\varepsilon_2} + P_{\gamma'-\varepsilon_2} \right\} + \\ &+ \left\{ -P_{\varepsilon_3} + P_{\alpha'-\varepsilon_3} + P_{\beta'-\varepsilon_3} + P_{\gamma-\varepsilon_3} \right\} - \\ &- 2 \left\{ P_{a-\varepsilon} + P_{b-\varepsilon} + P_{c-\varepsilon} \right\}. \end{aligned} \quad (XVI)$$

La simmetria della (XVI) rispetto ad  $\varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$  la rende valida non solo per  $\varepsilon_0 = 0$  ma anche per l'annullarsi di una qualunque delle  $\varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ ; essa tuttavia non dà, come si potrebbe supporre, il volume del tetraedro generale. Questo si può teoricamente ottenere indirettamente in infiniti modi come un aggregato di tetraedri asintotici positivi e negativi reali o immaginari; disgraziatamente per tal via non sono giunto finora a risultati semplici e simmetrici eccettochè nel caso del tetraedro normale (Pe-

riodico del 1909). Il metodo però manca in ogni caso di uniformità; perchè mentre nell'ipotesi iperbolica esso è geometrico, essendo appoggiato alla considerazione di tetraedri asintotici reali, nell'ipotesi ellittica esso è invece analitico, riducendosi ad osservare che la formola trovata pel caso iperbolico, rappresentando l'integrale della formola differenziale (1) di Schläfli, deve essere indipendente dal segno della curvatura. A togliere tale difformità ho scritto appunto questa Nota, la quale coll'integrazione diretta dalla formola di Schläfli giunge con metodo indipendente dal segno della curvatura alla formola pel volume del tetraedro normale già pubblicata nel Periodico del 1909. Nè è fuor di luogo il dare una solida base a tale formola se si pensa che essa è fondamentale per la ricerca geometrica del volume del tetraedro generale anzi di ogni poliedro, perchè, come è noto, ogni poliedro può in infiniti modi, qualunque sia la curvatura costante dello spazio, risolversi in un aggregato di un numero finito di tetraedri normali *reali* positivi o negativi.

**Integrazione diretta della (6) nel caso del tetraedro normale.**

— Ricordiamo che dicesi normale un tetraedro con tre diedri retti dei quali due fra loro opposti; in un tetraedro normale diconsi *lateral*i i due diedri variabili fra loro opposti e dicesi *medio* il terzo diedro variabile.

In un tetraedro normale le facce si possono ordinare in modo che due non consecutive siano ortogonali (\*) e ciò non può farsi che in due modi opposti. Se le facce così ordinate portano i numeri 0, 1, 2, 3 dei loro vertici opposti, saranno  $\sigma_{01}$  e  $\sigma_{23}$  i diedri laterali e  $\sigma_{12}$  il medio; se dunque si indica con  $V(a, b, c)$  il volume del tetraedro normale di diedri laterali  $a, c$  e di diedro medio  $b$ , si avrà

$$\sigma_{01} = a, \sigma_{12} = b, \sigma_{23} = c, \sigma_{02} = \sigma_{03} = \sigma_{13} = \frac{\pi}{2} \quad (7)$$

e la (6) diverrà

$$V(a, b, c) = \frac{1}{4i} \int_{b_0}^b \log \frac{A_{03}}{A_{02}} db, \quad (6')$$

ove  $b_0$  dovrà essere un valore di  $b$  che annulla  $\nabla$ .

(\*) Questa è appunto la geniale definizione che Schläfli dà del tetraedro normale sotto il nome di *ortoschema*, definizione che si presta ad essere estesa (come Egli appunto fa) non solo al triangolo rettangolo ma anche ad analoghe figure negli spazi superiori. (Vedi la mia Comunicazione a questa Società del 1909 sopra citata).

Da (7) avremo intanto:

$$\nabla = \begin{vmatrix} 1 & -\cos a & 0 & 0 \\ -\cos a & 1 & -\cos b & 0 \\ 0 & -\cos b & 1 & -\cos c \\ 0 & 0 & -\cos c & 1 \end{vmatrix} = \text{sen}^2 a \text{sen}^2 c - \cos^2 b \quad (8)$$

Ora da (4) e (5) appare che  $s_{hj}$  è reale o immaginario secondochè  $\nabla \geq 0$ , dunque sarà:

$$\frac{\text{sen}^2 a \text{sen}^2 c}{\cos^2 b} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 1, \quad (8')$$

secondochè vale l'ipotesi ellittica o l'iperbolica. Siccome poi nell'ipotesi iperbolica si ha  $\cos b > 0$  (\*), così, ponendo allora

$$\text{sen } \mu = \frac{\text{sen } a \text{sen } c}{\cos b}, \quad (9)$$

si potrà prendere, valendo allora in (8)' il segno  $<$ ,

$$0 < \mu < \frac{\pi}{2}. \quad (9')$$

Invece nell'ipotesi ellittica può essere  $b \begin{matrix} < \\ > \end{matrix} \frac{\pi}{2}$ ; *escludendo per ora il caso*  $b = \frac{\pi}{2}$  e facendo la stessa posizione (9), si avrà allora, valendo in (8)' il segno  $>$ ,  $\text{sen}^2 \mu > 1 = \cos^2 \left( \frac{\pi}{2} - \mu \right) > 1$ , cui per la (9) si soddisfa con

$$\left. \begin{aligned} \mu &= \frac{\pi}{2} - \varepsilon i \nu \quad (\nu \text{ reale e positivo, } \varepsilon = \pm 1) \text{ quando } b < \frac{\pi}{2}, \\ \mu &= -\frac{\pi}{2} - \varepsilon i \nu \quad ( \quad \quad \quad ) \text{ quando } b > \frac{\pi}{2}, \end{aligned} \right\} (9)''$$

ove il segno  $\varepsilon$  resta per ora arbitrario.

(\*) Siccome tutte le facce del tetraedro normale sono triangoli rettangoli, così nell'ipotesi iperbolica gli angoli obliqui di queste facce saranno acuti; in particolare  $a$  (che è anche un angolo della faccia 012) sarà acuto e così pure sarà acuto l'angolo piano  $\widehat{230}$ ; ma dal triedro rettangolo di vertice 3 si ha  $\cos \widehat{230} = \cot a \cot b$ , onde anche  $b$  è acuto.

Nell'ipotesi iperbolica  $\mu$  è l'angolo di parallelismo relativo alla distanza di ampiezza  $s_{12}$ ; infatti essendo

$$\nabla_{12} = \cos b, \quad \nabla_{11} = \operatorname{sen}^2 c, \quad \nabla_{22} = \operatorname{sen}^2 a$$

(come appare facilmente da (8)), si ha poi da (2)

$$\cos s_{12} = \frac{\cos b}{\operatorname{sen} a \operatorname{sen} c} = \frac{1}{\operatorname{sen} \mu} \cdot \operatorname{sen} \mu = \frac{1}{\cos s_{12}}.$$

Dunque  $\mu$  è il valore che assumerebbe il diedro  $a$  (oppure  $c$ ) quando il vertice  $o$  (oppure  $\beta$ ) si allontanasse fino all'infinito fermi restando gli altri vertici; di qui l'opportunità di chiamare  $\mu$  l'angolo di asintoticità del tetraedro normale, estendendo la denominazione anche all'ipotesi ellittica.

**Calcolo di  $\bar{A}_{03}$  e  $A_{03}$  nel caso  $b = \frac{\pi}{2}$ .** — Le (8) e (9) ci danno:

$$\begin{aligned} -\nabla &= \cos^2 b (1 - \operatorname{sen}^2 \mu) = \\ &= \cos^2 b \cos^2 \mu = (-\nabla)^{\frac{1}{2}} = \cos b \cos \mu. \end{aligned} \quad (10)$$

Si ha poi ( $V^2$  (8))

$$\nabla_{03} = - \begin{vmatrix} -\cos a & 1 & -\cos b \\ 0 & -\cos b & 1 \\ 0 & 0 & -\cos c \end{vmatrix} = \cos a \cos b \cos c. \quad (11)$$

Da (10) e (11) otteniamo:

$$\begin{aligned} \nabla_{03} \mp (-\nabla)^{\frac{1}{2}} \operatorname{sen} b &= \cos a \cos b \cos c \mp \cos b \cos \mu \operatorname{sen} b = \\ &= \cos b [\cos a \cos c \mp \cos \mu \operatorname{sen} b] = \\ &= \cos b [\cos a \cos c - \operatorname{sen} a \operatorname{sen} c + \operatorname{sen} a \operatorname{sen} c \mp \\ &\mp \cos \mu \operatorname{sen} b] = \cos b [\cos(a+c) \mp \operatorname{sen} \mu \cos b \mp \\ &\mp \cos \mu \operatorname{sen} b] = \cos b |\cos(a+c) \mp \operatorname{sen}(\mu \mp b)| = \\ &= \cos b \left[ \cos \left( \mu \mp b - \frac{\pi}{2} \right) - \cos(a+c-\pi) \right]. \end{aligned} \quad (12)$$

Poniamo ora per brevità

$$\begin{aligned} \mu' &= \frac{1}{2} \left( \frac{\pi}{2} - \mu \right), \quad a' = \frac{\pi}{2} - a, \quad c' = \frac{\pi}{2} - c, \\ p &= \frac{1}{2} (a' + b + c'). \end{aligned} \tag{13}$$

Avremo

$$\begin{aligned} \mu &= \frac{\pi}{2} - 2\mu', \quad a = \frac{\pi}{2} - a', \quad c = \frac{\pi}{2} - c', \\ a + c - \pi &= - (a' + c'); \end{aligned}$$

onde la (12) ci darà

$$\Delta_{03} \mp \left( -\nabla \right)^{\frac{1}{2}} \operatorname{sen} b = \cos b [ \cos (b \pm 2\mu') - \cos (a' + c') ];$$

e cioè

$$\begin{aligned} \overline{A}_{03} &= \cos b [ \cos (b + 2\mu') - \cos (a' + c') ] = \\ &= 2 \cos b \operatorname{sen} (p + \mu') \operatorname{sen} (p - b - \mu') \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{03} &= \cos b [ \cos (b - 2\mu') - \cos (a' + c') ] = \\ &= 2 \cos b \operatorname{sen} (p - \mu') \operatorname{sen} (p - b + \mu') \end{aligned}$$

donde

$$\frac{\overline{A}_{03}}{A_{03}} = \frac{\operatorname{sen} (p + \mu') \operatorname{sen} (p - b - \mu')}{\operatorname{sen} (p - \mu') \operatorname{sen} (p - b + \mu')}. \tag{14}$$

**Due identità fondamentali.** — La (9) ci dà

$$\begin{aligned} 2 \operatorname{sen} \mu \cos b &= \cos (a - c) - \cos (a + c). = . \\ . = . \operatorname{sen} \mu \cos b - \cos (a - c) &= - \cos (a + c) - \operatorname{sen} \mu \cos b. = . \\ . = . \pm \cos \mu \operatorname{sen} b + \operatorname{sen} \mu \cos b - \cos (a - c) &= \\ = \pm \cos \mu \operatorname{sen} b - \operatorname{sen} \mu \cos b - \cos (a + c). = . \\ . = . \operatorname{sen} (b \pm \mu) \mp \cos (a - c) &= \operatorname{sen} (b \mp \mu) \mp \cos (a + c). = . \\ . = . \cos \left( \frac{\pi}{2} - b \mp \mu \right) \mp \cos (a - c) &= \\ = \cos \left( \frac{\pi}{2} - b \pm \mu \right) \mp \cos (a + c). = . \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned}
 & \cos(2\mu' - b) - \cos(a' - c') = \\
 & = \cos(\pi - b - 2\mu') - \cos(\pi - a' - c'), \\
 & \cos(\pi - b - 2\mu') + \cos(a' - c') = \\
 & = \cos(2\mu' - b) + \cos(\pi - a' - c')
 \end{aligned} \right\} = . \\
 & \left. \begin{aligned}
 & \cos(a' - c') - \cos(b - 2\mu') = \\
 & = \cos(b + 2\mu') - \cos(a' + c'), \\
 & \cos(a' - c') - \cos(b + 2\mu') = \\
 & = \cos(b - 2\mu') - \cos(a' + c').
 \end{aligned} \right\} = . \\
 & \left. \begin{aligned}
 & \text{sen}(p - c' - \mu') \text{sen}(p - a' - \mu') = \\
 & = \text{sen}(p + \mu') \text{sen}(p - b - \mu'), \\
 & \text{sen}(p - c' + \mu') \text{sen}(p - a' + \mu') = \\
 & = \text{sen}(p - \mu') \text{sen}(p - b + \mu')
 \end{aligned} \right\} .
 \end{aligned}$$

Se dunque si pone

$$\begin{aligned}
 \tau &= \frac{4 \text{sen}(p - a' - \mu') \text{sen}(p - c' - \mu')}{4 \text{sen}(p + \mu') \text{sen}(p - b - \mu')}, \\
 \bar{\tau} &= \frac{4 \text{sen}(p - a' + \mu') \text{sen}(p - c' + \mu')}{4 \text{sen}(p - \mu') \text{sen}(p - b + \mu')},
 \end{aligned} \tag{15}$$

si avranno le identità fondamentali

$$\tau = 1 \quad . \quad . \quad \log \tau = 0, \quad \bar{\tau} = 1 \quad . \quad . \quad \log \bar{\tau} = 0 \tag{16}$$

**Calcolo dell'integrale comparente in (6)'. —** Se  $\lambda$  e  $\nu$  sono due quantità arbitrarie a cagione di (16) tenendo poi conto di (14) e (15) avremo:

$$\begin{aligned}
 \log \frac{4\bar{A}_{03}}{4A_{03}} &= \log 4 \bar{A}_{03} - \log 4 A_{03} + \lambda \log \tau - \nu \log \bar{\tau} = \\
 &= -|\log 2 \text{sen}(p - \mu')|(1 - \nu) + |\log 2 \text{sen}(p + \mu')|(1 - \lambda) + \\
 &+ |\log 2 \text{sen}(p - a' - \mu')|\lambda - |\log 2 \text{sen}(p - a' + \mu')|\nu + \\
 &+ |\log 2 \text{sen}(p - c' - \mu')|\lambda - |\log 2 \text{sen}(p - c' + \mu')|\nu - \\
 &- |\log 2 \text{sen}(p - b - \mu')|(\lambda - 1) + |\log 2 \text{sen}(p - b + \mu')|(\nu - 1).
 \end{aligned} \tag{17}$$

Se ora in (17) facciamo

$$\lambda = \frac{1}{2} - \frac{d\mu'}{db}, \quad \nu = \frac{1}{2} + \frac{d\mu'}{db},$$

ed osserviamo che

$$\frac{dp}{db} = \frac{1}{2}, \quad \frac{da'}{db} = 0, \quad \frac{dc'}{db} = 0, \quad \frac{db}{db} = 1,$$

si vedrà che, tenuto conto della (6)', la (17) prende la forma

$$\begin{aligned} \frac{d \cdot V(a, b, c)}{db} = & -\frac{1}{4i} \left[ \log 2 \operatorname{sen}(p - \mu') \right] \frac{d(p - \mu')}{db} + \\ & + \frac{1}{4i} \left[ \log 2 \operatorname{sen}(p + \mu') \right] \frac{d(p + \mu')}{db} + \\ & + \frac{1}{4i} \left[ \log 2 \operatorname{sen}(p - a' - \mu') \right] \frac{d(p - a' - \mu')}{db} - \\ & - \frac{1}{4i} \left[ \log 2 \operatorname{sen}(p - a' + \mu') \right] \frac{d(p - a' + \mu')}{db} + \\ & + \frac{1}{4i} \left[ \log 2 \operatorname{sen}(p - c' - \mu') \right] \frac{d(p - c' - \mu')}{db} - \\ & - \frac{1}{4i} \left[ \log 2 \operatorname{sen}(p - c' + \mu') \right] \frac{d(p - c' + \mu')}{db} - \\ & - \frac{1}{4i} \left[ \log 2 \operatorname{sen}(p - b - \mu') \right] \frac{d(p - b - \mu')}{db} + \\ & + \frac{1}{4i} \left[ \log 2 \operatorname{sen}(p - b + \mu') \right] \frac{d(p - b + \mu')}{db}. \quad (18) \end{aligned}$$

Questa si deve moltiplicare per  $db$  e integrare fra  $b_0$  e  $b$ , ove  $b_0$  sia un valore di  $b$  che annulla  $\nabla$ ; per la (8) si avrà pertanto  $\cos b_0 = \operatorname{sen} a \operatorname{sen} c$ , a cui per la (9) corrisponde un valor  $\mu_0$  di  $\mu$  pel quale si ha  $\operatorname{sen} \mu_0 = 1$ , sicchè si potrà prendere  $\mu_0 = \frac{\pi}{2}$  e quindi per la (13)  $\mu'_0 = 0$ . Ponendo dunque  $p_0 = \frac{1}{2}(a' + b_0 + c')$  e introducendo l'ampiezza tetraedrica elementare  $P_x$  definita dalla (I), la (18) moltiplicata per  $db$  e integrata fra  $b_0$  e  $b$  ci darà (scrivendo  $f$  in luogo di  $f d \cdot P_x$ ):

$$\begin{aligned} \cdot V(a, b, c) = & \frac{1}{2} \left[ \int_{p_0}^{p - \mu'} - \int_{p_0}^{p + \mu'} \right] - \frac{1}{2} \left[ \int_{p_0 - a'}^{p - a' - \mu'} - \int_{p_0 - a'}^{p - a' + \mu'} \right] - \\ & - \frac{1}{2} \left[ \int_{p_0 - c'}^{p - c' - \mu'} - \int_{p_0 - c'}^{p - c' + \mu'} \right] + \frac{1}{2} \left[ \int_{p_0 - b_0}^{p - b - \mu'} - \int_{p_0 - b_0}^{p - b + \mu'} \right] = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \left[ \int_{p+\mu'}^{p-\mu'} - \int_{p-a'+\mu'}^{p-a-\mu'} - \int_{p-c'+\mu'}^{p-c-\mu'} + \int_{p-b+\mu'}^{p-b-\mu'} \right] = \\
 &= \frac{1}{2} \left[ \int_{\frac{\pi}{2}}^{p-\mu'} - \int_{\frac{\pi}{2}}^{p+\mu'} \right] - \frac{1}{2} \left[ \int_{\frac{\pi}{2}}^{p-a'-\mu'} - \int_{\frac{\pi}{2}}^{p-a'+\mu'} \right] - \\
 &- \frac{1}{2} \left[ \int_{\frac{\pi}{2}}^{p-c'-\mu'} - \int_{\frac{\pi}{2}}^{p-c'+\mu'} \right] + \frac{1}{2} \left[ \int_{\frac{\pi}{2}}^{p-b-\mu'} - \int_{\frac{\pi}{2}}^{p-b+\mu'} \right]. \quad (19)
 \end{aligned}$$

E sostituendo agli integrali i corrispondenti valori di  $P_x$  secondo la (I) e dividendo ambi i membri per  $K^{\frac{3}{2}}$  avremo infine la formula richiesta

$$\begin{aligned}
 V(a, b, c) &= \frac{1}{2} [P_{p-\mu'} - P_{p+\mu'}] - \frac{1}{2} [P_{p-a'-\mu'} - P_{p-a'+\mu'}] + \\
 &+ \frac{1}{2} [P_{p-b-\mu'} - P_{p-b+\mu'}] - \frac{1}{2} [P_{p-c'-\mu'} - P_{p-c'+\mu'}]. \quad (20)
 \end{aligned}$$

**Determinazione nel caso ellittico**  $\left( b \geq \frac{\pi}{2} \right)$  **del segno**  $\varepsilon = \pm 1$  **comparante nel valore dell'angolo**  $\mu$  **di asintoticità secondo la (9)".**

1.<sup>o</sup> CASO:  $b < \frac{\pi}{2}$ . Qui  $\mu = \frac{\pi}{2} - \varepsilon i \nu$  e quindi

$$\mu' = \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4} + \varepsilon i \frac{\nu}{2} = \varepsilon i \frac{\nu}{2}.$$

Allora ciascuna delle quattro parentesi comparanti in (20) contiene una differenza della forma

$$P_{x - \varepsilon i \frac{\nu}{2}} - P_{x + \varepsilon i \frac{\nu}{2}}$$

ove  $x$  e  $\nu$  sono reali, e per le (VII) tale differenza è reale e cambia segno con  $\varepsilon$ ; si può dunque in tal caso scegliere  $\varepsilon$  in modo che  $V(a, b, c)$  riesca positivo.

2.<sup>o</sup> CASO:  $b > \frac{\pi}{2}$ . Qui  $\mu = -\frac{\pi}{2} - \varepsilon i \nu$ .  $\mu' = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} + \varepsilon i \frac{\nu}{2} = \frac{\pi}{2} + \varepsilon i \frac{\nu}{2}$  e a cagione delle (VII e IX) le differenze predette prendono successivamente le forme:

$$\begin{aligned}
 & P_{x - \frac{\pi}{2} - \varepsilon i \frac{y}{2}} - P_{x + \frac{\pi}{2} + \varepsilon i \frac{y}{2}} = P_z - P_{\bar{z}} + \pi = \\
 & = \left( P_z - P_{\bar{z}} \right) - \varepsilon \frac{\pi z}{2} K^{-\frac{3}{2}} = -\varepsilon K^{-\frac{3}{2}} \left\{ 2R_{x - \frac{\pi}{2}, \frac{y}{2} + \frac{\pi}{2} z} \right\}.
 \end{aligned}$$

Sicchè da (20) si ha

$$\begin{aligned}
 V(a, b, c) &= \varepsilon \times (\text{quantità reale indipendente da } \varepsilon) \\
 & - \varepsilon K^{-\frac{3}{2}} \frac{\pi}{4} \left\{ \left( p - \frac{\pi}{2} + \varepsilon i \frac{y}{2} \right) - \left( p - a' - \frac{\pi}{2} + \varepsilon i \frac{y}{2} \right) + \right. \\
 & \left. + \left( p - b - \frac{\pi}{2} + \varepsilon i \frac{y}{2} \right) - \left( p - c' - \frac{\pi}{2} + \varepsilon i \frac{y}{2} \right) \right\} = \\
 & = \varepsilon \times (\text{quant. reale indipendente da } \varepsilon) - \varepsilon K^{-\frac{3}{2}} \frac{\pi}{4} (a' - b + c'),
 \end{aligned}$$

cioè  $V(a, b, c)$  è anche in tal caso una quantità reale che cambia segno insieme ad  $\varepsilon$  e perciò si può anche qui prendere  $\varepsilon$  in modo che  $V(a, b, c)$  riesca positivo.

**Il caso finora escluso  $b = \frac{\pi}{2}$ , cioè del tetraedro binormale.**

Questo caso (che implica l'ipotesi ellittica e che corrisponde a  $\mu = \infty$ ) si potrebbe dedurre dalla (20) come caso limite, ma si tratta più semplicemente in modo diretto osservando che il tetraedro binormale, avendo due coppie di diedri retti opposti, ha gli spigoli laterali posti su due rette polari-reciproche nella polarità assoluta e perciò di ampiezze estensive eguali alle ampiezze angolari dei diedri apposti. La variazione del volume di un tal tetraedro, fatta in modo che si conservi binormale, è dunque per la (1)

$$dV\left(a, \frac{\pi}{2}, c\right) = \frac{cda + adc}{2K^2} = \frac{d(ac)}{2K^2};$$

l'integrale del secondo membro è

$$\frac{ac}{2K^2} + \text{cost.};$$

ma quando  $a = c = \frac{\pi}{2}$  il tetraedro diventa l'ottava parte di tutto lo spazio cioè

$$\frac{\pi^2}{8}, \left( \begin{array}{c} \text{Vedi } Ricerche \text{ ecc., Acc. di} \\ \text{Modena 1907,} \end{array} \right)$$

$$8K^2$$

dunque la costante d'integrazione è nulla e si ha

$$V\left(a, \frac{\pi}{2}, c\right) = \frac{ac}{2K^2}. \quad (21)$$

**Tetraedro normale asintotico.** — Nel tetraedro normale 0123 i vertici medi 1, 2 sono anche vertici degli angoli retti delle facce e perciò sono sempre a distanza finita.

Invece i vertici 0, 3 (estremi dello spigolo sostegno del diedro medio  $b$ ) possono essere asintotici. Se per esempio  $a$  è asintotico si ha  $b + c = \frac{\pi}{2}$  e quindi per la (9)  $\mu = a$ ; la (20) allora si semplifica riducendosi alla

$$V\left(a, \frac{\pi}{2} - c, c\right) = \frac{1}{2} \left\{ P_{c+a} - P_{c-a} + 2 P_{\frac{\pi}{2}-c} \right\}. \quad (22)$$

Questa formola si può anche ottenere come caso particolare dalla (XV) quando si tenga presente la (X).

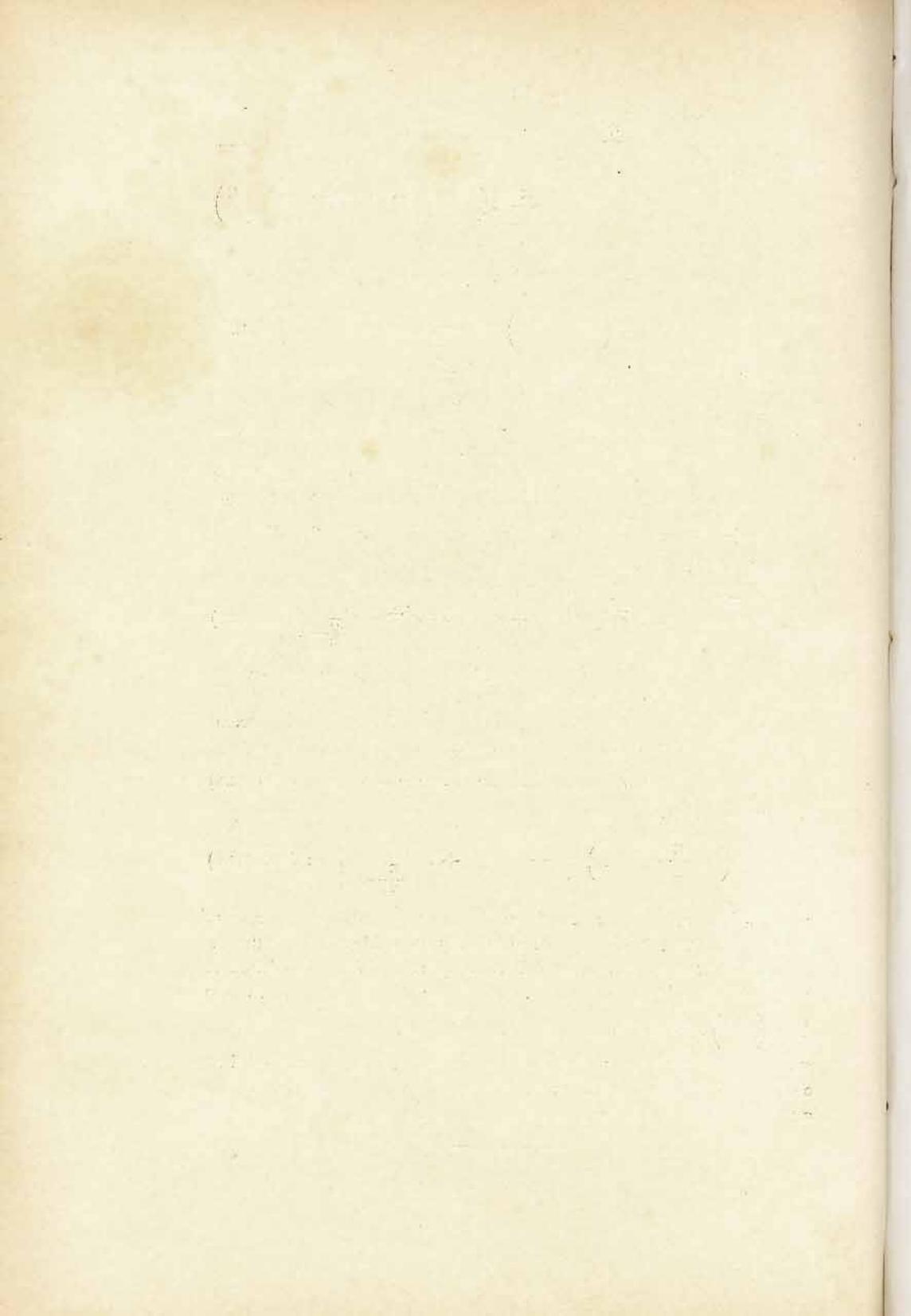
**Tetraedro elementare.** — Quando entrambi i vertici estremi 0, 3 sono asintotici il tetraedro normale diventa *l'elementare*.

Per tale tetraedro si ha dunque  $a = \frac{\pi}{2} - b = c$  e la (22) diventa per la (X)

$$V\left(a, \frac{\pi}{2} - a, a\right) = \frac{1}{2} \left\{ P_{2a} + 2 P_{\frac{\pi}{2}-a} \right\} = P_a, \quad (23)$$

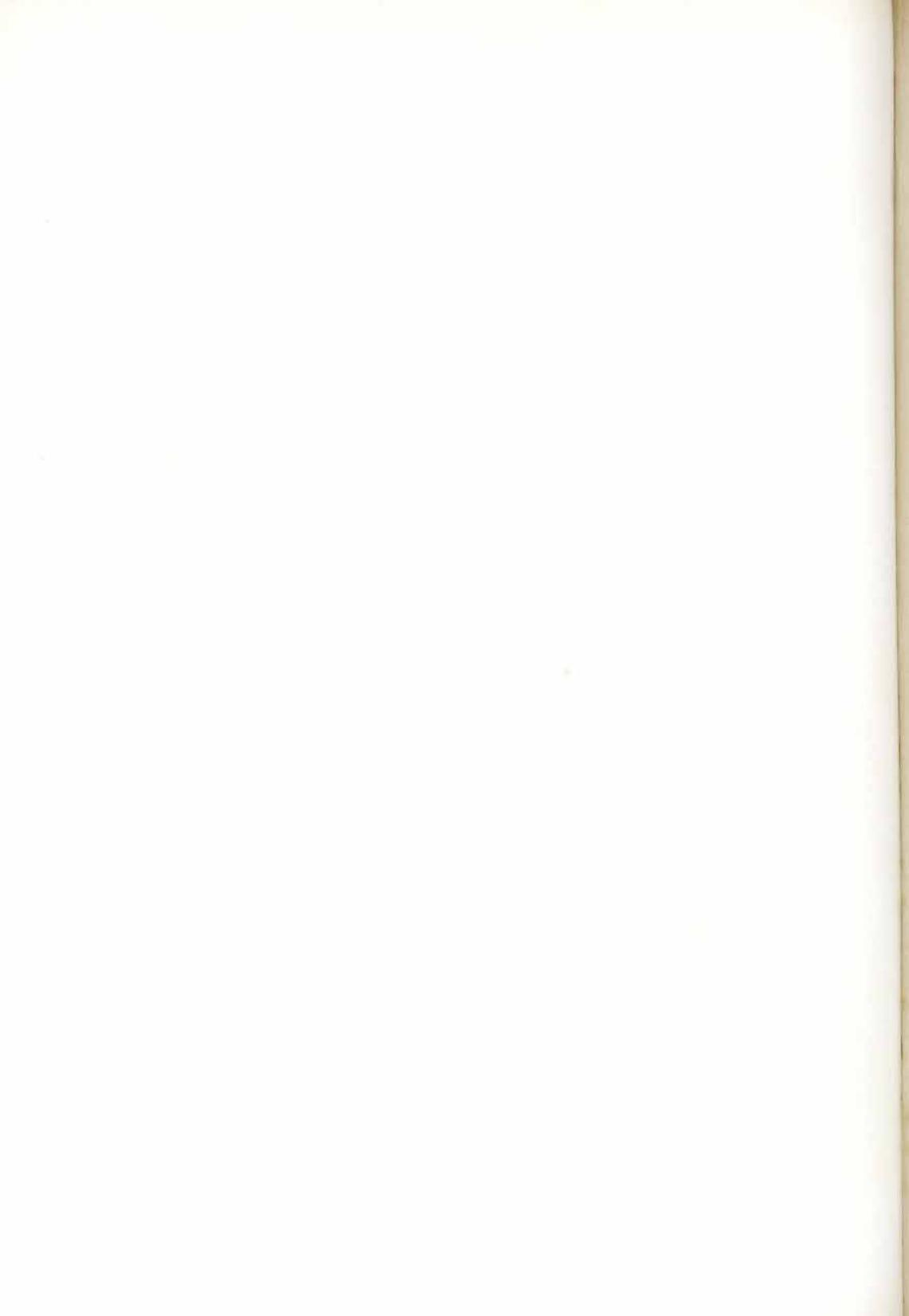
cioè  $P_a$  è il volume del tetraedro elementare di diedro laterale  $a$ .

OSSEVAZIONE. — La formola (20) coincide con quella da me pubblicata nel Periodico del 1909, purchè in quest'ultima si cangino  $b, c, p'$  in  $c, b, p$  risp. e si scriva poi  $V(a, b, c)$  in luogo di  $V\left(\frac{a}{b}, c\right)$ . Inoltre, per il perfetto riscontro, nel corso della dimostrazione bisogna scambiare fra loro i vertici 1 e 3, perchè ivi ho considerati come estremi i vertici 0 ed 1 non conoscendo allora ancora l'ordinamento razionale di Schläfli.





BONAVENTURA CORTI



G. LOPRIORE

A

## BONAVENTURA CORTI

Discorso letto per il suo 1.<sup>o</sup> Centenario nell' Aula Magna  
del Collegio S. Carlo il 23 febbraio 1913.

Un secolo è trascorso da che l' Abate Bonaventura Corti, Rettore per più lustri in questo Collegio di S. Carlo, spegnevasi serenamente in Reggio nell'età di 84 anni, legando il suo nome alla scoperta della circolazione del succhio nelle piante.

Nel ricordare oggi l'opera sua, devo l'alto onore di parlarvi di lui al poco merito di aver studiato con poco profitto lo stesso argomento. In compenso *vagliami il lungo studio e il grande amore che m'han fatto cercar lo suo volume*, edito a Lucca nel 1774.

Nacque Bonaventura il 26 febbraio 1729 nella villa di Corti presso Viano. Fece i suoi studi a Scandiano, indi a Reggio, erudendosi nelle lettere non meno che nelle scienze e raggiungendo in breve i maggiori gradi ecclesiastici ed accademici.

A 18 anni esordiva nell' Accademia degl' Ipocondriaci di Reggio — in cui portava il nome di Pantolmo — con una dissertazione sull' Opinione più verosimile intorno alle comete. Ma ben presto dal cielo delle comete scese sulla terra degli acquitrini, al mondo degli astri preferì quello degl' infusori, al macrocosmo il microcosmo, al telescopio il microscopio.

In quest' ultimo campo la scoperta del movimento del succhio vegetale non fu meno importante per la biologia di quella della lampada di Galileo per la fisica. Fisico insigne fu pure il Corti.

Chiamato nel 1767 quel genio universale che fu Lazzaro Spallanzani nella Università di Modena, restaurata da Francesco III di Este, il Corti gli successe nella cattedra di fisica di Reggio, che tenne con decoro per dieci anni, fino alla sua venuta in Modena, dov'ebbe, ma non accettò, l' invito di trasferirsi a reggere le cattedre di Parma, Padova e Pavia.

La sua fama era già fatta prima del suo trasferimento in Modena. Le ricerche, qui continuate in altri campi, valsero a consolidarla, non certo a renderla molto maggiore.

È questa, in breve, la vita del grande Abate <sup>1)</sup>, vita modesta e laboriosa, spesa nell'osservazione microscopica e nella redenzione di quest'insigne Collegio, restituito per merito suo alle nobili tradizioni del passato.

La benventurata opera non può però essere ben compresa senza uno sguardo alle condizioni storiche dell'ambiente scientifico e politico in cui si svolse.

Fra due secoli, l'un contro l'altro armato, l'Italia risenti più che le altre nazioni delle epiche lotte napoleoniche, succedutesi a quelle della Rivoluzione francese. Inestimabili tesori d'arte e di collezioni scientifiche vennero sottratti ai nostri musei per far belli e ricchi quelli di Parigi, intitolati a Napoleone il Grande. E il de Souse-Contant <sup>2)</sup> scriveva al nostro Spallanzani: « Apprendo che siete richiamato a Pavia, che la vostra università si rinfranca dagli orrori della guerra. Spero di non esser stato ingannato e mi lusingo che un piccolo regalo - la pelle di un serpente-boa richiesta per il museo di Pavia - fatto all'Abate Spallanzani, non diventi proprietà d'altri ».

In tanti rivolgimenti <sup>3)</sup> non mancano le occasioni ed i mecenati nel promuovere le scienze e le arti. Qui i Duchi d'Este <sup>4)</sup>, altrove sovrani e signori rivaleggiano nel dare ospitalità e protezione a scienziati ed artisti. Chè se le scienze e le arti amano la pace e godono della soavità dei miti costumi, non per questo languono sempre fra lo strepito delle armi e le civili perturbazioni. Glorioso è quel periodo di tempo che vanta Foscolo e Monti, Bellini e Rossini, Canova e Tenerani, Volta e Galvani. Ed ancora della fresca gaiezza ride, o Sacconi, il nuovo altare elevato in Roma al culto della patria, che già i nostri prodi rinnovano in Libia le gesta di Scipione Africano, e Marconi ne diffonde l'eco nelle regioni più remote!

\*  
\*  
\*

Che cosa era l'indagine scientifica al tempo del Corti?

Lo dice un vostro conterraneo ad un vostro concittadino, Lazzaro Spallanzani al Marchese Gherardo Rangone, il Plinio italiano al Ministro di Stato per gli studi in Modena <sup>5)</sup>.

« È fuor di dubbio, che a quel modo che il telescopio ha fatto grandi e luminosi progressi nel cielo, altrettanto ha fatto il microscopio sulla terra. Il primo ha trovato negli spazi celesti una moltitudine di mondi a noi sconosciuti, e il secondo ci ha arric-

chiti di una infinità di mondi terrestri. Vero è che codesti ultimi mondi relativamente ai celesti, sono infinitesimali, ma egli è altrettanto vero, che sono immediatamente più moltiplicati e che questa loro moltiplicità va del continuo crescendo; la qual cosa è ben lungi che abbia luogo nei cieli ».

« Sebbene, questa infinità di mondi microscopici non è un nulla a confronto di quelli che restano da scoprirsi. Consideri, signor marchese veneratissimo, la non molto antica epoca dell'uso del microscopio, che non conta più di un secolo; rifletta allo scarso numero degli osservatori microscopisti, che fino al presente vi sono stati; ponderi con la illuminata sua mente il pochissimo che si è scoperto nei tre regni della natura relativamente al moltissimo che la prodigiosa vastità di questi ci presagisce di poter scoprire ed ella vedrà che i nostri posteri dir potranno a tutta ragione essere stato svelato un nuovo mondo nel mondo vecchio. Per giungere però felicemente a questi avanzati progressi non basta aver buoni occhi e buoni stromenti diottrici, non basta di più avere trovato de' fatti, fa duopo l'esser dotati di spirito filosofico, per sapere analizzare questi fatti, ravvicinarli, paragonarli tra loro, dedurne le più dirette conseguenze; e come che figuri nell'immenso sistema dell'universo, e che accrescendo la somma degli esseri corporei accresca quella delle utili cognizioni. In ciò si distingue l'osservatore filosofo dal puramente meccanico, che tutt'al più dà acconci materiali senza l'abilità di eriger mai fabbrica ».

\* \* \*

Quale fu l'abilità del Corti nell'eriger fabbrica?

Naturalista, non botanico nel senso odierno, il Corti promuove con la sua scoperta lo sviluppo della moderna Botanica e della Biologia.

La morfologia esterna, costretta in formule astruse, e più intenta a definire ed elencare che a studiare l'evoluzione delle forme, vien tratta dal vuoto e dal manierato per opera di Wolfango Goethe, che, fragrantemente greco nell'anima e nella forma, rivela acute filosofo nel « Saggio sulla Metamorfosi delle Piante », che tuttora splende di vita perenne non meno che il suo Faust immortale.

La morfologia interna, creata dal Malpighi e dal Grew, rimasta poi lungo tempo negletta, riprende ora la sua ascensione.

La sistematica, intesa a disfare e rifare sinonimie, abbandona gli sterili campi dei Semplici e le inani fatiche degli elencatori,

per elevarsi con Alessandro Humboldt alle supreme altezze della geografia botanica e della sistematica moderna, sintesi profonda di tutte le altre investigazioni scientifiche della natura.

Merito grandissimo ha in tale rivolgimento il nostro Spallanzani, che, instaurando l'esperimento dove prima regnava l'empirismo, si merita a ragione il nome di Plinio italiano. Sentite come gli scrive il Bonnet 6), dolendosi dell'indirizzo del suo tempo e del suo paese: « Questi elencatori osservano pochissimo: preparano spesso il catalogo degli esseri organizzati come i librai quello dei libri della loro bottega, limitandosi cioè a titoli ed a nomi ». E Spallanzani ribatte: « È forse la nomenclatura la scienza dominante? »

Del celebre naturalista Buffon 7) ecco quel che pensa: « Niuno in Europa poteva meglio di Buffon rappresentare al vivo o a dir meglio dipingere le qualità corporee e quelle dell'istinto ne' quadrupedi e negli uccelli. Ma era desiderabile che quel grande uomo avesse sempre dovuto descrivere degli animali, voglio dire che avesse dalla natura preparato l'originale, e che non gli restasse che disegnarlo e colorirlo. Chè di vero, allorchè è necessitato a lavorare del suo, col congetturare, e sperimentare egli stesso, nel primo caso non sa inventare che romanzi fisici, e nel secondo, di gigante che era, diventa un miserabile pigmeo microscopico, principiante affatto nella difficil arte di sperimentare, e osservare, e privo interamente dello spirito di analisi » 8).

In quel tempo si descriveva dunque, non si sperimentava! La Botanica aveva trovato in Linneo il suo Cartesio; aspettava ancora il Newton » 9).

\*  
\* \*

Che dire della nostra Università?

L'Ateneo di Modena — allora in via di organizzazione sotto gli auspici di Francesco III d'Este — se non è un faro luminoso come quello di Bologna o di Pavia, rifulge nondimeno di luce vivissima per merito di Spallanzani e di Vallisneri, di Venturi e di Amici. Le opere di questi grandi sono stampate a Modena e avidamente ricercate dagli studiosi d'Europa, che sollecitano l'onore di entrare con gli autori in relazione e scambi.

Giambattista Amici è dispensato dal Duca di Modena dall'insegnamento per non essere distratto dai suoi studi e tener dietro alle scoperte nel campo dell'astronomia, dell'ottica e specialmente della fisica — la scienza universale *de rerum natura* di quel

tempo — e riferire annualmente sui progressi di queste scienze, che egli comprende tutte con la rara versatilità del suo ingegno <sup>10</sup>).

All'ombra del glorioso Studio di Bologna, questo di Modena non si aduggia, ma invia bagliori di luce anche fuori i confini della patria. La Facoltà medica di Parigi chiede d'intrattenere con questa scambi e relazioni, ed il carteggio epistolare dello Spallanzani con gli scienziati d'Europa diviene quasi una nuova enciclopedia <sup>2</sup>).

La generosa elargizione di questo Collegio S. Carlo assicura all'Università nel 1772 una sede propria e conveniente, mentre dotti preclari, come il marchese Rangone ed il conte Fabrizi, dan mano alla riforma degli studi. Che, iniziata sotto i più lieti auspici, incontra nelle vicende dell'epopea napoleonica ostacoli così gravi da veder compromessa fin l'esistenza dell'Ateneo. Insorge allora la città contro lo Stato. Modena vince e, fulgida nella luce della vittoria, offre alla patria tutta una legione di scienziati, di giuristi, di guerrieri.

\* \* \*

Nel 1774 Bonaventura Corti pubblica a Lucca le sue: « Osservazioni microscopiche sulla Tremella e sulla circolazione del fluido in una pianta acquaajuola » <sup>11</sup>), svelando una delle più importanti proprietà del contenuto cellulare, cioè il movimento del protoplasma, i cui attributi morfo-biologici forman poi oggetto di importanti ricerche da parte di Hugo von Mohl, di Goeppert e del fondatore della moderna batteriologia, Ferdinando Cohn, maestro di Roberto Koch.

Corti così definisce la circolazione, da lui prima osservata nella *Cara* o *Nitella flexilis*: « Intendo quel movimento, per cui il fluido si vede scendere radendo un lato del vaso, piegare, giunto che sia all'estremità del medesimo, salire lungo il lato opposto, passare in vicinanza all'estremità superiore alla banda di prima e rifare perennemente la stessa via ».

Egli distingue la circolazione propria dalla impropria, a seconda che si compie in un sistema doppio o semplice di vasi, oppure con fluidi diversi, ascendente e discendente. Distingue, inoltre, la linfa o fluido sottilissimo dai corpicciuoli più o meno grossolani in quella natanti o portati in giro, ed ammette che il fluido linfatico, per la sua particolare tenuità, passi dall'una all'altra cellula (vaso), tanto da costituire una sola circolazione in

tutta la pianta, mentre gli sembra difficile che passino i corpicciuoli grossolani.

Siffatta circolazione farebbe « svanire buon numero di difficoltà riguardo alla economia vegetale: le profonde intaccature praticate nel tronco e che non tolgono il vegetare alle parti superiori, gli innesti di ogni maniera, e la loro unione col tronco, le piaghe rimarginantisi ecc. sono tutti fenomeni che più non creano l'antica difficoltà ».

A parte queste induzioni alquanto spinte per quel tempo, il Corti ha creduto di vedere nelle cellule come una sorta di diafragma o segnetto, che ne divide la cavità in due canali distinti, « i quali si imboccano nei nodi o veramente è un solo, il quale ritorna in sé stesso. L'uno però dei canali è destinato immutabilmente per l'ascesa, l'altro per la discesa del fluido circolante; nè mai mi è accaduto di vedere un globetto o corpicciuolo ascendente passare nel numero degli scendenti prima che di giungere al nodo, o in vicinanza del medesimo ».

« Ma questi canali sono essi due solamente, oppure sono molti uniti insieme sotto l'apparenza di due »?... Egli stesso sentenza che « ciascuno dei due canali è un alveo solo, giacchè non è possibile ravvisare colà dentro alcuna divisione ».

Il segnetto o filetto, inteso dall'Autore anche come vallecola o scanalatura — quindi nella *Chara scanalata* più evidente che nelle altre — « stendesi negl'internodi per tutta la lunghezza, seguendo la direzione delle fibre longitudinali e terminando nei nodi con esse loro ».

Matteo Gozzi riconosce invece la presenza di un tubo unico, anzi con un esperimento semplice quanto ingegnoso, allacciando cioè gl'internodi della *Chara*, osserva il passaggio delle correnti da un lato all'altro, quando incontrano le strozzature artificiali <sup>12)</sup>.

Come poi il supposto del 'diaframma comincia ad oscillare' così anche per 'i corpicciuoli attraenti la linfa' e ritenuti causa della circolazione, è dubbio ch'essi rappresentino i granuli clorofillici, non accordandosi simile interpretazione col movimento del protoplasma nelle radici ed in altri organi privi di clorofilla, dall'Autore parimenti osservato.

« Altro bellissimo spettacolo — riconosciuto dal Corti — è l'uniformità della circolazione in tutte le parti della pianta. Vale a dire se in un tronco il fluido ascende a destra e discende a sinistra, in tutti gli altri cannelli l'ascesa vedrassi nel destro lato, la discesa nel sinistro; ciò che genera un fenomeno, che io ho chiamato la catena del fluido circolante ».

Come l'uniformità, così la velocità del fluido è riconosciuta abbastanza equabile in tutta la lunghezza del medesimo cannelo, varia invece nei diversi internodi. Più veloci sono i corpicelli nel mezzo della corrente, più lenti ai lati. E se, a colpire la fantasia, non invoca — come oggi il Pfeffer — la velocità di un corpicciuolo di *Vallisneria*, capace di percorrere 4-6 volte al minuto lo spazio di una cellula, cioè un numero maggiore di volte di quel che farebbe il migliore cavallo da corsa una pista proporzionata, Corti chiama « velocissimo quel fluido che valica il campo del microscopio fra 16 e 20 battute di polso: veloce quello che spende 30: lento se ne impiega 60: lentissimo se giunge alle 100 o di là ».

La velocità della corrente, equabile tra l'ascesa e la discesa, si comporterebbe come la qualità del fluido, che è grossolano nei tronchi, sottile nei polloncini, sottilissimo nelle bucce delle frutta, in cui « i corpicini per la picciolezza più facilmente vengono rapiti in giro dalla linfa ».

Notevole è il tentativo di colorazione *in vivo* con l'impiego di alcune tinture (robba, zafferano, cocciniglia) che « giovano assaissimo a sparger lume su alcuni punti ..... primo fra tutti gli altri, per vedere se pure era possibile di colorare il Fluido circolante..... I tronchi contrassero qualche ombra di rossigno, ma il Fluido si volle contentare di mantenere il solo suo movimento, quantunque abbia lasciata la Cara nella tintura di cocciniglia per due in tre settimane ».

Arguta è la condanna di questi suoi vani tentativi: « Ora che siamo certi darsi una circolazione di fluido dentro a una specie di piante cerchiam più tosto di ravvisarla immediatamente in altre se sia possibile, e non ci stanchiamo senza frutto sull'idea di renderla visibile a forza di colori ».

\*  
\* \*

Dal tempo del Corti i metodi d'indagine si sono notevolmente perfezionati ed i relativi mezzi moltiplicati se non semplificati. Non si sperimenta più con organismi casualmente rinvenuti in natura, ma di proposito allevati in sostrati particolari, quindi in condizioni più esattamente ponderabili.

Tale indirizzo, però, se offre risultati più prossimi al vero, non va esente dal rilievo di compiersi in condizioni troppo artificiali. Così l'attenzione del Corti, volta a riconoscere la circola-

zione in famiglie vegetali diverse, non si è fermata sui funghi, che, oggetto allora delle prime indagini sistematiche, non biologiche, non erano ancora stati presi a coltivare in sostrati artificiali.

Ma dopo che il de Bary iniziò siffatti metodi di coltura e il Woronin scopri il movimento nel protoplasma micelico, le indagini successive hanno messo in luce punti poco rilevanti del problema della circolazione del protoplasma fungino. Nè il riconoscimento del lieve progresso fatto in questo senso dispensa dal riconoscere o tanto meno dall'ignorare la somma di studi compiuti sul movimento del protoplasma nelle piante superiori, per quanto grande essa sia rispetto a quella del protoplasma fungino.

Le ricerche riprese negli ultimi trent'anni con metodi più perfezionati ma non sempre con spirito critico, spesso anzi con l'intento di demolire il già fatto, non fecero progredire molto la quistione, nè chiarire la causa vera della circolazione.

Le distinzioni successive in circolazione e rotazione, in movimento danzante, reptante, slittante, browniano, ecc. e dei tanti tropismi hanno ben poco illustrata l'essenza stessa del fenomeno.

\* \* \*

Rispetto alle cause del movimento, se al Corti fu rilevato d'invocar troppo le analogie fra la circolazione della sua *Cara* e quella del sangue, che dire delle ipotesi dei suoi contemporanei e successori?

Dall'analogia col movimento dei pianeti e con la forza di gravità (Meyen) alla contraddizione con le leggi idrostatiche (Martius); dall'analogia con le glandole e con i vasi linfatici (Schultz), con la sostanza cellulare nervosa capace di contrazioni convulsive (Dutrochet) al compiersi di contrazioni periodiche nelle cellule (De Candolle), l'ipotesi più geniale, per quanto assurda, è quella dell'Amici.

Le esperienze, dirette a scoprire l'importanza del galvanismo sui fenomeni vitali, indussero l'Amici a vedere nei granuli clorofillici tante pile voltaiche, le quali in presenza del liquido interno ed esterno producevano elettricità opposte e quindi movimento per la capacità di ogni corrente galvanica di trasportare l'acqua dal polo positivo al negativo.

Un primo e notevole contributo sull'influenza dell'elettricità sulle piante apportò il Nobili per iniziativa dell'Amici, mentre la doppia polarità, come forza movente, venne invocata dall'Agardh.

Nella ricerca delle cause, il Corti non abusa delle analogie - allora pur tanto frequenti per il fastigio destato dalle scoperte di Spallanzani sulla circolazione del sangue - ma avverte, con vero spirito di filosofo, che « tocca a penose osservazioni sciorre questi nodi .... più che all' analogia presa dalla circolazione degli animali ».

« Dal giuoco del fluido osservato nel taglio dei vasi della Cara, somigliante a quello del taglio de i vasi arteriosi e venosi negli animali » Corti inferisce che « vi ha delle parti nella Cara destinate a far l'uffizio del sistema arterioso e venoso: il qual sistema è tanto più bello quanto è più semplice di quanti siansi finora osservati..... e che la circolazione dal primo istante, in cui apparisce, mai più non cessa senza cagione, che la sospenda, forse perchè la Cara, dirò così, è tutta cuore ». Però non manca di osservare « che se si fosse manifestata qualche regolata contrazione in un sito dei canali più tosto che nell' altro, eravamo tosto in diritto di riconoscere un'arteria e una vena, o una spezie di cuore col suo sistema di vasi per la circolazione. Ma niente di questo mi è ancora riuscito di vedere: anzi più tosto una spezie di equabilità tra l'ascesa e la discesa del fluido nei cannelli, la quale equabilità sembra insinuare, che la cagione del movimento del fluido sia sparsa in tutta l'estensione dei vasi ».

Altra analogia, sfiorata appena dal Corti, è quella della circolazione col movimento vermicolare degl' intestini, « ma altrettante volte ho cacciato da me quel sospetto sul timore, che quell'apparenza non fosse un error ottico ».

Infine « non so capire il movimento del fluido nella Cara senza una cagione del medesimo: e questa cagione non so ritrovarla se non se nell'irritabilità delle fibre componenti i vasi della circolazione ».

Per analogia l'irritabilità già riscontrata nelle Tremelle, nei fiori di Centaurea, nelle arterie e nel cuore degli animali, « il quale per cagione dell'irritabilità spinge il sangue nei vasi arteriosi », è dal Corti invocata per spiegare il fenomeno della circolazione nella Cara.

Altra analogia da rilevare, sebbene diversa dalle precedenti, è fra la circolazione del fluido nella Cara e l'ascensione dell'acqua nelle piante. Il Corti, non avendo riscontrato nei vasi della Cara valvole o altra cosa somigliante che a guisa di valvole promuova la circolazione, smentisce « l'opinione di M. de la Hire e d'altri, i quali per spiegare l'ascesa del succhio fino all'estremità delle

piante hanno immaginato delle valvulette le quali dessero il passaggio al liquido per ascendere e gliel negassero per dare addietro nel medesimo canale ».

Nota parimenti che « la traspirazione più ricca giovi la circolazione per questo, che rende il succhio meno abbondante nei vasi, e per conseguente più libero al movimento: siccome accade ancora negli animali ».

Per alcuni biografi tale analogia divenne senz'altro identità, ed il movimento del protoplasma venne confuso con quello dell'acqua, pur rilevando il merito del Corti di aver mostrato infondata la vicenda dell'ascesa del fluido durante il giorno e della sua discesa durante la notte.

\* \* \*

Corti non rileva soltanto l'importanza biologica della circolazione del succhio, ma, con felice intuito, sperimenta pure l'azione di agenti diversi, prima fra tutte quella dell'ossigeno o dell'aria — oggetto d'indagini riprese con intenti e mezzi diversi dai fisiologi moderni. Osserva, infatti, per il primo, che la circolazione cessa in assenza dell'aria. « Quest'aria — egli si domanda — sarebbe mai uno dei principali motori del fluido delle piante?... So che la Cara nel voto perde la circolazione e la ricupera recata in aria libera ».

E non il solo vuoto egli tenta ma anche l'immersione in olio, esperienza ripetuta dall'Amici e confermata da Hofmeister <sup>13</sup>).

Partendo da quest'esperimento, il Kühne riprende in accurato esame l'argomento e, alla stregua di una serie di esperienze, in cui l'ossigeno vien sottratto dall'aria con mezzi chimici diversi, considera questo gas come lo stimolo principale del movimento protoplasmatico.

Io stesso, in esperienze, parte anteriori, parte successive a queste del Kühne, sostituendo l'ossigeno con gas ritenuti inerti o sottraendone ogni traccia con mezzi chimici (pirogallolo) o con mezzi biologici (saccaromiceti in piena attività fermentativa), oltre a confermare i risultati del Kühne, ho provato che l'anidride carbonica spiega un'azione deleteria specifica, da non riferirsi alla semplice sottrazione dell'ossigeno, e diversa da quella dell'idrogeno che invece appare quasi inerte.

L'azione dell'anidride carbonica si rivela, oltre che nell'arresto del movimento del protoplasma delle piante superiori, nel

provocare nei funghi uno stato particolare di quiescenza, trasformando il micelio vegetativo in clamidospore, capaci di riprendere lo stato vegetativo non appena messe in grado di germinare. Simile deviazione, osservata in micelij situati negli strati più profondi di liquidi nutrienti e quindi sottratti al beneficio dell'aria, venne dal Brefeld riferita alla stessa causa, al difetto di ossigeno.

Un'azione meno energica spiega l'idrogeno nell'arrestare il movimento protoplasmatico. In proposito ho potuto constatare che mentre questo gas ferma il movimento dopo circa 10 minuti nei peli staminali della *Tradescantia virginica* raccolti fra le 6 e le 8 di mattina, l'arresta invece dopo circa due ore se i peli con i relativi fiori vengono raccolti di sera e... in un tempo intermedio se la raccolta vien fatta nelle ore meridiane.

Siffatto comportamento verrebbe da me spiegato con l'ammettere che, durante il giorno ed in conseguenza del processo fotosintetico, si accumulino nelle cellule carboidrati e specialmente glucosio, i quali in atmosfera priva di ossigeno possano permettere l'inizio della respirazione intramolecolare e quindi il prolungarsi del movimento protoplasmatico. Tale respirazione, scoperta soltanto ai giorni nostri da Wortmann e da Pfeffer, avrebbe un secolo prima modificato le vedute del Corti nel provare gli effetti del vuoto.

Offerta la prova indiretta della necessità dell'ossigeno per i fenomeni vitali del movimento, i lavori più recenti hanno confermato i risultati di quelli antichi e provato che l'ossigeno, anche misto all'aria, produce una lieve accelerazione del movimento protoplasmatico, il quale è pure in relazione alla pressione parziale di questo gas. La pressione minima per il movimento del plasma nel *Phycomyces nitens*, secondo Wieler è di mm. 1,4. Senonchè non l'ossigeno soltanto, ma la sua relativa secchezza e la velocità della corrente sarebbero ora ritenute come causa del movimento.

Un fattore nuovo, invocato, infatti, di recente da Arthur, Ternetz, Schröter e Andrews, come causa del movimento protoplasmatico, specialmente nei funghi, è la traspirazione. Questa non sembra davvero un processo puramente meccanico, ma piuttosto l'effetto della sottrazione dell'acqua e di processi fisiologici. L'ufficio di sottrarre acqua verrebbe assunto dall'aria secca.

Il fatto che, nelle mie esperienze, correnti anche rapide di gas, fatte passare attraverso le camere di coltura, non avevano azione deleteria sulle stesse, mi fa dubitare dell'efficienza del

nuovo fattore come causa determinante la circolazione. I miei dubbi sono ora avvalorati dall' autorità del Corti, il quale avverte che se « per la naturale traspirazione i pezzetti stesi su di una laminetta di cristallo secca ed arida perdono umido, succede raggrinzamento, sconcerto nel tessuto e nei vasi... cose tutte le quali nemiche sono al movimento del fluido ».

L'esiguità dei mezzi di sperimentazione di quel tempo limitano certo la portata dei risultati del Corti, ma non scemano affatto la perspicacia dell' osservatore.

Schröter, confermando i risultati dell' Arthur, non manca di rilevare che una corrente di aria secca attraverso le colture di *Mucor*, se prima accelera il movimento, finisce poi con arrestarlo e col far rompere un gran numero d' ifi.

Anche l' Andrews confermando le ricerche precedenti, relative alla frequente correlazione fra movimento protoplasmatico e traspirazione, mostra che, sopprimendo questa, il movimento persiste in atmosfera d' idrogeno saturo di vapor d' acqua sino a 30 minuti.

Accertato dallo Schröter che il movimento del protoplasma manca nei miceli sommersi in fluidi omogenei; ch' esso si rivela in questi per differenze di concentrazione e negli emersi per effetto della traspirazione, va da sé che tali risultati non possono ragionevolmente riferirsi ad organi, come p. es. i peli staminali, normalmente esposti a forti correnti di traspirazione.

L' osservazione di Schröter che la corrente protoplasmatica può essere diretta *ad libitum* in una direzione piuttosto che in un' altra, facendo affluire verso l' una o verso l' altra una soluzione di zucchero, è, dal punto di vista biologico, di grande importanza, per la luce che può dare su alcuni fenomeni di chemotropismo. Lo stesso dicasi dell' aerotropismo in conseguenza dell' induzione anche parziale del movimento protoplasmatico, causata nei punti di contatto dei filamenti micelici con bollicine di aria artificialmente introdotte nelle colture.

Dal punto di vista biologico, simili raffronti e induzioni hanno non poco valore per l' essenza stessa del fenomeno. Scoperta la circolazione del protoplasma in una pianta acquajuola e confermata dallo stesso Corti in piante terrestri, quindi biologicamente ben diverse, è tuttora compito della fisiologia vegetale indagare le condizioni fondamentali inerenti al fenomeno stesso.

Ad invocarne, però, come causa efficiente, condizioni anormali e patogene, non si volse la mente vergine dello scopritore, nè

quella ipercritica dei moderni indagatori. Sentite il Corti: « Qualora i tronchi si fanno in pezzi o si maneggiano o si scuotono, allora s'incontra nei medesimi il fluido stagnante, il quale o non circola più mai o infelicemente... Anche gli internodi della *Cara* semplicemente scossi perdono per breve tempo la circolazione ».

E appena qualche mese fa, in termini più espliciti, l'Andrews: « Le azioni traumatiche non producono nè accelerano la corrente, però tendono a far decrescere le correnti già in corso, come già aveva osservato Schröter ».

Le ricerche di Ida Keller, intese a dimostrare che la circolazione non è un fatto normale ma un sintomo di deperimento e che essa interviene come fenomeno patogeno, senza alcuna relazione con l'attività normale della vita, non tolgono valore alle osservazioni del Corti.

Che nel fatto molti vegetali presentino normalmente la circolazione del protoplasma e che non pochi mezzi artificiali valgano a provocarla quando non esiste, si può facilmente dimostrare in piante ed organi loro che permettono l'osservazione diretta. Negli organi, invece, alquanto voluminosi, in cui è necessario ricorrere a sezioni, la circolazione si desterebbe soltanto per azione meccanica del taglio ed invero più o meno rapidamente secondo le specie e le condizioni dell'ambiente.

Di qui la conclusione che il movimento manca nello stato normale e si produce solo in conseguenza di stimoli esterni, come quelli traumatici, i cambiamenti rapidi di temperatura, la sottrazione dell'ossigeno, gli agenti fisici e chimici, specialmente anestetici. Fra questi ad es. il cloroformio da una parte promuove il movimento del protoplasma, dall'altra lo arresta dopo azione anche breve.

Il concetto che la circolazione sia un fenomeno patologico si fonda sull'osservazione che il protoplasma suol circolare nelle cellule prossime a morire e che, se prodotto artificialmente, suol cessare con l'inizio della morte delle cellule. Si dedurrebbe quindi dalla comparsa contemporanea di questi due fenomeni che l'uno è conseguenza dell'altro: deduzione affatto illogica, come illogico è ritenere anormale il fenomeno nei tentacoli della *Drosera*, in cui, prodotto per stimoli artificiali, occorre che per nuovo stimolo sia riprodotto ogni volta che viene a cessare.

In molti peli il movimento suol comparire soltanto ad un certo grado di sviluppo — quando cioè s'iniziano normalmente altre funzioni vegetative — e suol cominciare spesso col deperi-

mento della cellula, sebbene questa si mantenga in vita ancora per qualche tempo.

Questi fenomeni non concordano col concetto del movimento del protoplasma come fenomeno patologico. Per giustificare un tal concetto bisognerebbe ritenere anche il movimento normale come movimento indotto.

L'osmosi, come causa del movimento protoplasmatico, intraveduta fin dal tempo del Corti, ha trovato nei lavori recenti di Ternetz, di Schröter e di Andrews ampia conferma quale mezzo per destare od accelerare il movimento negl'ifi. Soluzioni anche deboli di sostanze osmoticamente attive (nitrati, zucchero) destano la corrente nei fili micelici, che non la presentano, e fan fluire il plasma verso le soluzioni stesse. Senonchè, mentre l'Andrews riferisce che soluzioni superiori al 5 % arrestano il movimento nei fili micelici del *Mucor*, alcune mie esperienze hanno mostrato invece che i budelli pollinici della *Digitalis lutea*, germinati in soluzioni zuccherine al 10 %, riportati in soluzioni al 15-25 %, formano rigonfiamenti sferici o più o meno piriformi di dimensioni notevoli, il cui contenuto granulare, in parte parietale, in parte formante cordoni più o meno poderosi, presentano un vivo movimento protoplasmatico (cfr. PRINGSHEIM's Jahrb. 27, 1895, fig. 18-21, Tav. VII).

Accenno questi risultati delle indagini più recenti, per rilevare due fatti, da me prima osservati e, come il precedente, non ricordati dagli osservatori successivi: l'azione di piccole quantità di anidride carbonica (confermata poi da me per altri acidi organici) nel promuovere l'accrescimento dei budelli pollinici ed il loro scoppio non appena l'anidride carbonica raggiunge la proporzione del 5-10 %.

Il fenomeno della rottura, osservato anche dallo Schröter nei fili micelici sottoposti a corrente rapida di aria secca, venne da questi attribuito alla forte traspirazione, che, in molti casi, non è facile distinguere per i suoi effetti dall'osmosi (Andrews). Esperienze comparative da me compiute, facendo attraversare serie parallele di colture in camere umide rispettivamente da correnti rapide di aria, di ossigeno e di miscele diverse di anidride carbonica e di ossigeno, mostrarono che lo scoppio dei budelli pollinici era prodotto non dalla traspirazione ma dall'azione specifica dell'anidride carbonica, sia pure in tenue dose.

Quanto alla temperatura in relazione con la circolazione, Corti, oltre a stabilire, come norma fondamentale, che « le osserva-

zioni debbonsi fare in una camera o luogo caldo assai e che egli è cattivo osservare le piante battute lungo tempo dal sole cocente », avverte di aver « sempre ritrovata una grandissima armonia tra la velocità del Fluido, e l'ascesa del mercurio, come ancora la lentezza dello stesso Fluido, e la discesa del mercurio nel termometro ». Egli prova che anche le basse temperature non sospendono per sempre il movimento se rametti di *Cara* vengono tenute nel ghiaccio o in miscele frigorifere a  $-5^{\circ}$  e per non più di sei giorni, ma che 'lo svegliarsi della circolazione sopita per il freddo fassi lentamente'.

Mentre queste ultime osservazioni vennero confermate dal Dutrochet e dal Cohn, i quali trovarono che il movimento protoplasmatico persiste fino alla temperatura di  $-2^{\circ}$ , riguardo alla azione del sole cocente, è difficile argomentare se qui siano considerati gli effetti della temperatura, della luce o della traspirazione. Molto probabilmente trattasi dell'azione comune di questi tre fattori, azione, che neppure i fisiologi moderni hanno potuto sempre nettamente distinguere.

A parte le diversità di metodo, le indagini più recenti, condotte specialmente sui funghi, provano che la temperatura troppo elevata o la luce troppo intensa — specialmente questa — rendono il protoplasma insensibile. Se invece l'intensità termica e luminosa non agiscono troppo a lungo, il protoplasma micelico riacquista dopo un quarto d'ora od un'ora la sensibilità e quindi la capacità di reagire e di muoversi con la rapidità primitiva.

In queste esperienze condotte dall'Andrews, parte con la luce del giorno, parte con quella del gas, avvalendosi dell'apparecchio frigorifero del Molisch, si è rilevato come ottima la temp. di  $28^{\circ}$ . Abbassandola a  $17^{\circ}$  od a  $14^{\circ}$  e ripetendo l'esperimento di riesporre i micelj alla luce, il movimento diviene sempre più rapido ad ogni nuova riammissione di luce.

La luce non ha formato oggetto di osservazioni particolari da parte del Corti, che solo incidentalmente accenna l'azione del sole cocente.

Sperimentando io con i raggi X, in confronto con quelli ordinari, ricorderò che, come per la germinazione del polline della *Darlingtonia coronillaefolia*, così per il movimento del protoplasma, non vi è differenza fra le colture tenute al buio e quelle a luce diffusa, in confronto ai raggi X, che ostacolano la germinazione del polline o producono tale sovraccitazione da indurvi quasi un inizio di disorganizzazione.

Questi risultati collimano con quelli dell'Andrews, che, nel confermare a sua volta le osservazioni di Schröter rileva che la luce può indurre ed accelerare la corrente se alternasi col buio in quei filamenti di *Mucor Mucedo* e *M. stolonifer*, già capaci del movimento protoplasmatico.

\*  
\* \*  
\*

Dopo questo cenno sulla scoperta maggiore del Corti diamo uno sguardo ai documenti epistolari dell'uomo e dei naturalisti del suo tempo.

Opportunamente interrogati e riprodotti, questi documenti storici destano negli scienziati e ancor più nei profani interesse grandissimo. Nella corrispondenza epistolare vi sono sincerità e grazia maggiori che non nelle ponderate elucubrazioni scientifiche. La tendenza a ribattere le opinioni contrarie, a difendere le proprie con nuovi fatti e nuove osservazioni, l'esposizione più facile e piana completano ed illustrano meglio il pensiero dell'autore a vantaggio della scienza e degli scienziati meno provetti. Queste indagini van condotte, però, con particolare discrezione, affinché non degenerino in quella ipercritica astiosa e sentenziosa, che faceva bollare dal Cavallotti come *jene della storia i critici del Manzoni*.

D'altra parte in un tempo, in cui mancavano i *Fachschriften* ed i *Jahresberichte*, così comodi al giorno d'oggi, la corrispondenza epistolare assumeva particolare importanza. Ed il vostro Muratori ben dice che « la venerazione dovuta a certi famosi e straordinari ingegni esige che si tenga e faccia conto d'ogni minima cosa o scritta da essi o spettante allo loro vita. Tutto si reputa tesoro, perchè uscito da sì nobili vecchie miniere » 14).

Il Marchese Rangone, Ministro per gli Studi, « vi ravvisa quella rigorosa logica che può sola dar peso e render utili le osservazioni de' Naturalisti. La scoperta della «circolazione vi riceve tutto quel lume, nel quale debb'esser veduta da un filosofo».

Raccomanda quindi al Corti di « scegliere per oggetto di secondarie ricerche le osservazioni ed i fenomeni che servono di base all'ipotesi del P. Arena sulla fecondazione delle femmine che han lontano il maschio. Potrebbe osservare la canepa o altra fra queste piante delle nostrali, come forse si farà in Modena, dove anche a questo fine sonosi fatti piantare de' caprifichi... »

Finisce per animare il Corti ad intraprendere osservazioni su un argomento non meno importante che vago e giocondo <sup>15</sup>).

Il Bonnet, l'immortale Bonnet, l'Autore delle "Contemplazioni della Natura", sincero ammiratore del Corti, scrive a Spallanzani: « la natura lo tratta come uno dei suoi prediletti e gli rivela segreti che diffonderanno la fama di chi sa come interrogarla ». Ed al Corti stesso, compiacendosi della scoperta, scrive che se ci fosse stato bisogno d'un testimonio, questo poteva essere il Fontana <sup>19</sup>).

Anche il Sénéquier scrive a Spallanzani: « Le scoperte del Sig. Corti che avete avuto la bontà di darmi un'idea, brilleranno fra le altre in modo distinto, e spesso si vedrà questa parte della storia naturale illustrata ed arricchita dall'Italia » <sup>16</sup>).

Quest'ufficio di volgarizzatore assunto dallo Spallanzani, mentre rivela l'alto concetto ch'egli ha della scoperta del Corti - scoperta, che chiarisce, per analogia, un po' anche le sue sulla circolazione del sangue - ricorda il paterno orgoglio, con cui Dumas gloriavasi delle opere del figlio affermando: " C'est moi qui a fait l'auteur ". Spallanzani fu però il maestro degli autori del suo tempo, *il maestro di color che sanno*.

Quali le critiche mosse alla scoperta? Ne parla il Corti stesso.

« Un celebre osservatore, a cui ho comunicato queste mie cose, è di parere che molti negheranno i fatti, perchè non giungeranno, a vederli <sup>17</sup> ».

A tale scopo un decalogo particolare spiega le condizioni indispensabili all'osservazione del fenomeno <sup>18</sup>).

« Quando — osserva il Corti — non si era scoperto neppur ombra di circolazione nelle piante, cotesto fenomeno si credè probabilissimo in forza della semplice analogia fra gli animali e le piante ». Avvenuta la scoperta, era « troppo il pretendere che questo fenomeno eseguisse in tutte allo stesso modo, e stranissimo poi e fuor d'ogni ragione il voler nelle piante la circolazione come negli animali..., in cui non compiesi neppure in tutti alla stessa maniera... Così non si negherà forse più la circolazione alla Cara e alle altre piante, perchè hanno la disgrazia d'esser senza cuore, senza arterie e senza vene ».

Veduto il fluido circolante nella *Chara*, il Corti, forte " su l'idea che questa non dovesse essere l'unico esempio in natura " estende le sue ricerche a gruppi di piante biologicamente diverse, acquatiche e terrestri, nostrane ed esotiche. Ed eccolo, dopo un fortunato cimento, « diventar il flagello delle zucche », di cui

prova non meno di 11 specie e varietà, oltre ad una quarantina circa di altre piante, senza riguardo alla natura degli organi. Né si sconsiglia ai primi insuccessi, ma aspetta giornate intere per scoprire e giudicare dello stato della circolazione, ch'egli distingue ora in lodevolissima e spiritosa, ora in languida e visibile, a proporzione del loro tessuto, della loro indole e delle altre circostanze.

Con un anonimo<sup>19)</sup>, il quale pretendeva ' di aver veduto più in tre giorni, che quello abbiano veduto altri, e anche male in tre anni ' il Corti, ben lontano dal trarne vendetta, duolsi piuttosto « che da coteste passionate critiche gli stranieri prendano motivo di viemmaggiormente insultare all' italiana letteratura ». Non meno generoso mostrasi in questo del vostro Amici, che, trattato come ignorante e presuntuoso dallo Schleiden, risponde col preparargli e mandargli un suo microscopio capace di fargli compiere migliori osservazioni<sup>20)</sup>.

Adanson, ostentando la sua lunga e sperimentata perizia nelle indagini microscopiche, è reticente sul vero valore della scoperta del Corti e chiede garbatamente, come interrogando sè stesso, se per caso quel movimento circolatorio non sia dovuto a qualche insetto annidatosi nella *Cara*.

« La grande abitudine che ho di maneggiare il microscopio e d'osservarvi giornalmente i più piccoli oggetti da più di 35 anni; le grandi pretese che sembra avere il signor abate Spallanzani, esigendo che noi credessimo a dei miracoli, queste ed altre considerazioni mi han reso scettico sulle primizie affrettate dei vostri osservatori italiani e impedito di dare le mie osservazioni contraddittorie su questi stessi soggetti apprezzati e ridotti al loro giusto valore ».

« Ma la vostra modestia, il vostro amore per la verità, il vostro desiderio, le vostre ripetute domande del mio giudizio sui soggetti delle vostre due lettere, mi forzano a spiegarmi, e vi dirò la verità, cioè ciò che io ne penso dopo un numero d'esperienze sufficiente o almeno già molto considerevole ».

« Ho cercato di verificare la vostra scoperta sulla circolazione visibile di un liquido in ogni internodo della *Chara translucens*, ma la stagione non è favorevole; io non oserei supporre che voi foste stato ingannato da qualche insetto entrato nella detta articolazione, e di cui voi avreste preso gli intestini o la circolazione per quella della pianta ».

« Essa è parsa incredibile ai nostri naturalisti, e voi mi permetterete di sospendere il mio giudizio fino a che io abbia visto la vostra opera, che ci è affatto sconosciuta e che desidero viva-

mente di leggere per vederci la prova di scoperte così interessanti ». E ammonisce: « Rispetto alle conseguenze, siate riservato e lento nel pronunziarvi. Occorre più di un punto di appoggio per costruire un edificio incrollabile »<sup>20</sup>).

Questa lettera, ritenuta dal Corti come privata e quindi non degna di una difesa pubblica, non toglie coraggio al nostro Abate, anzi gliene ispira a conforto pure di un suo amico, che lagnavasi dei dubbi sollevati dai Francesi sull'attendibilità di alcune sue indagini relative ad insetti ospiti dello zabro: « Non mi sono niente sorpreso — scrive a quest'amico — che l'Adanson non approvi la di Lei scoperta, giacchè è costume dei Francesi o di disapprovare le scoperte degli stranieri oppure di appropriarsele »<sup>21</sup>).

I dubbi dell'Adanson furono dal Corti prevenuti in parte con l'avvertire che « l'acqua comune tenuta all'aria abbonda d'insettuzzi infusorj, i quali coi loro movimenti disturbano l'osservatore »<sup>18</sup>). Ora, data la somma accuratezza del nostro osservatore, il rilievo fattogli rivela, per lo meno, grande ingenuità. Sentite come Padre Corti ne scrive con paterna carità: « L'altro sospetto si è quello che un solo animaluzzo siasi insinuato dentro agl'internodi della Cara, e non si sia presa la circolazione, e il movimento degli intestini di quell'insetto invece della circolazione nelle parti della pianta, la quale in realtà non gode un tale privilegio come cosa sua. Senza nominare Mons. Adanson, che scrive questo in lettera privata, si può andare incontro a un tale sospetto, 1.º col riflettere su l'ipotesi medesima. 2.º paragonandola coi fenomeni osservati, e colle circostanze, e soprattutto col manifestarsi la circolazione in tutti gl'internodi adulti, e per fino nelle buccie de' semi, e in queste per modo, che non si può comporre nè con uno nè con molti animalucci. 3.º col tagliare in varie guise gli internodi, e cercare se v'abbia cosa alcuna nel loro interno, la quale o dimostri l'ipotesi o ne fondi una ragione sufficiente.

« Nella disamina di questi punti si mettano a prova ramoscelli o ciocchettine tenere e trasparenti il più che sia possibile ponendoli in vetro da orologio con tant'acqua quanta è necessaria acciocchè le parti non rimangono in secco. Il microscopio semplice manifesta i fenomeni con maggior chiarezza, ma il composto è assai più comodo ».

\*  
\* \* \*

Ad onta del grande fastidio e del sommo interesse suscitato dalla scoperta del Corti, questa sarebbe rimasta lungo tempo

negletta, se il vostro grande concittadino G. B. Amici, con l'aiuto di potenti microscopi, di cui era abilissimo costruttore, non l'avesse ripresa, diffusa ed in onorato posto rimessa.

« Quando nel 1822 — egli scrive — io andai in Francia, nessuno fra quei dotti naturalisti di Parigi, aveva veduta la circolazione della *Chara*, quantunque dieci anni prima fosse stata pubblicata la mia memoria, e molto più anticamente ne avesse scritto il Corti.

« In casa di Cuvier, ed in altri posti, io la feci conoscere; e cominciando da quell'epoca, centinaia di microscopi furono rivolti ad osservare il singolare movimento del succhio coll'idea di trovare la causa differente da quella che io supposeva.

« Dieci altri anni sono passati, quando Mons. Becquerel e Mons. Dutrochet, appoggiandosi ad alcune esperienze, che a me sembrano inconcludenti, hanno deciso che la elettricità non vi entra per nulla, ma non sapendo quale altra forza sostituirvi sono ricorsi ad un agente incognito, la vita »).

Lo studio impresso dall'Amici *nuove cose e nuove leggi scopre*. Egli dimostra che la circolazione del plasma (succhio) si compie in un sol tubo cilindrico terminato nelle estremità da diaframmi; che fra la corrente ascendente e discendente non vi è cartilagine che separi il tubo in due; le pareti delle cellule sono tappezzate da file parallele di corpicciuoli minutissimi, verdi (i cloroplasti), addossati a modo di rosario l'uno all'altro, e che gli urti distaccano ed isolano, e sono separati da zone uniformi nelle quali non si ha movimento; trova che nelle cellule della *Chara* è contenuto un succhio ben distinto dalle pareti delle cellule.... che il movimento è per direzione e velocità variabile da cellula a cellula e quindi indipendente....<sup>10</sup>).

\* \* \*

Nelle sue Osservazioni microscopiche sulla circolazione, il Corti dà alcune notizie sugl'infusori, ch'egli prese a studiare fin dall'estate del 1772 e continuò, anche dopo la scoperta sulla *Chara*, con l'intento forse di raccoglierne più tardi i risultati.

Questo proposito, non mantenuto dall'Abate, venne inteso e tradotto in atto, non senza gravi fatiche, dal Brignoli, che nella appendice VI della sua Biografia sul Corti raccolse dai manoscritti, non ordinati per la pubblicazione, quanto riferivasi all'argomento e si rese benemerito dando alla luce le « Osservazioni sugli animaluzzi delle Infusioni ».

Argomento favorito di osservazione dei microscopisti e diletanti di quel tempo, gl'infusori hanno formato, anche dopo, oggetto di particolari indagini da parte del Maupas e di altri, i quali mentre prima ritenevano che la produzione agama si limitasse nei Ciliati ad un breve numero di generazioni, dopo il quale dovesse ritornare necessariamente alla riproduzione sessuata, hanno poi mostrato — grazie ai metodi più perfezionati di coltura da me sopra accennati — che anche questa può essere interamente sostituita dall'altra se si favoriscono le condizioni trofiche e si rimuovono quelle avverse, specialmente parassitarie.

Ora l'incistamento, come fenomeno che può iniziare la riproduzione degl'infusori, pare sia stato la prima volta osservato dal Corti, poichè sebbene il Müller avesse pubblicato le prime notizie in proposito fin dal 1773, pure il breve cenno fattone non permetteva di riconoscere l'entità vera del fenomeno.

Il processo agamico per scissione trasversale venne dal nostro Abate descritto con dovizia di particolari specialmente nel gruppo delle Turbellarie. Anche la partenogenesi e la generazione alterante furono intravedute e descritte: « Qual ripugnanza v'ha egli mai che gli embrioni di vermi, e degli animalucci infusori moltiplicantisi per divisione, come altresì delle uova de' sovraccennati sieno di per sè stesse feconde, e cioè a dire sieno capaci di svilupparsi giunte che sieno le dovute circostanze? »

\*  
\* \* \*

Come per gli studi sugl'infusori, così per quelli sulle Tremellinee, il Corti si affida all'iniziativa dello Spallanzani<sup>22)</sup>, che gli è maestro, consigliere ed anche dispensatore di frizzi graziosi. Sentite come ne scrive: « Bomporto io l'ho sempre paragonato ai monti di Gelboe: *nec ros nec pluvia* e però io non saprei insegnarvi cotesti fossi, che voi mi chiedete. Pure di là dal canale, in dirittura, se non erro, di Casa Montanari, ma andando più in là, vi ho trovati alcuni paludetti, che non si seccano nelle maggiori fiamme dell'estate. Fate loro una visita anche a mio nome, per esser tanto tempo che non li ho veduti, e chi sa che non abbiano forse con che consolarvi »<sup>23)</sup>.

Rispetto al tempo in cui queste ricerche vennero condotte, G. Battista Venturi dà merito grandissimo al nostro Bonaventura, ritenendole come le più perfette. Se non che, riguardo alla interpretazione, il criterio allora dominante « di non potersi dare in

natura esseri che ad un tempo siano vegetali ed animali » — il regno dei Zoofiti venne più tardi — rese incerto il Corti, il quale, nelle conclusioni, si lasciò forse trascinare dall'amicizia e dall'ammirazione per il Bonnet, che riteneva le Tremelle e le produzioni analoghe come « tratti di unione fra piante e animali » confessando d'ignorare « il gradino della scala organica in cui il sentimento spirava »<sup>24</sup>).

La presenza della sostanza verde, da noi oggi invocata per distinguere piante da animali, non era allora conosciuta. Lo Spallanzani, che pur l'aveva presa a studiare, non ne ebbe la giusta idea, ed il Sénéquier, giovinetto ancora in quel tempo, non seppe che molto più tardi accertarne la somma importanza per l'assimilazione fotosintetica.

Questi studi, ripresi dal vostro concittadino G. B. Amici con grande genialità ed acume, misero fuori dubbio la natura vegetale di questi organismi.

Anche per il movimento oscillatorio di queste alghe, Amici mostrò la grande influenza della luce oltre che dell'umidità e delle sostanze nutritive.

È merito però del Corti di aver mostrato, in modo semplice quanto ingegnoso, come le Oscillarie ubbidiscano allo stimolo della luce, dirigendosi verso di essa. Mettendo in un bicchiere del terriccio spappolato in acqua e ricco di quella specie di *Oscillaria*, da lui denominata *Tremella gelatinosa* ed avvolgendolo di un manico di carta nera, su cui aveva praticato fori od aperture simulanti croci, fiori od altre figure ed esponendo il tutto alla luce, osservava che le alghe abbandonavano il terriccio per portarsi sulle pareti del bicchiere in corrispondenza dello spiraglio praticato nella carta nera ed attraversato dalla luce. Le Oscillarie ricamavano e riproducevano sul vetro la figura incisa sul nero<sup>25</sup>).

Riguardo al movimento delle Oscillariacee, l'Adanson ammoniva che queste si portano verso la luce non con un cammino progressivo animale ma per una specie di attrazione simile a quella che fa portare le piante allevate al buio verso lo spiraglio donde viene la luce. Il Corti distinse due sorta di movimenti: il vibratorio, che è più delle parti che del tutto, si osserva specialmente negli apici, ed il traslatorio o locale che è di tutto l'organismo. Quest'ultimo è indipendente dall'aria e dall'acqua che le contiene; è favorito da un moderato calore, contrariato da quello eccessivo, ma non sospeso dal freddo.

Importanti sono pure le esperienze del Corti sulla resistenza

della sua *Tr. gelatinosa* alla siccità, esperienze, che provarono lo stato di vita latente di questa Oscillariacea per la durata di fino a quattro mesi e mezzo.

Riguardo al meccanismo dei movimenti oscillatori, oggi ancora ignoto, non sorprende se il Corti abbia con poca fortuna sfiorato l'argomento, in vista dell'esiguità dei mezzi d'indagine e delle nozioni di quel tempo. Più fortunate furono invece le sue osservazioni sui movimenti delle Zignemacee e delle Desmidiacee, rilevate dall'Ehrenberg più di un secolo fa, poi obliate e indi descritte come nuove un secolo più tardi <sup>26</sup>).

Il Corti intuisce e studia per il primo il modo di riprodursi delle Oscillariacee, seguito e compiuto più tardi dall'Amici per l'*Oscillaria Targioni*, da lui scoperta nelle acque di Chianciano.

Amici dimostra, inoltre, che le Oscillarie non sono di natura animale, che il loro colore dipende da due sostanze: una verde ed una gialla, che il plasma si contrae immergendo le cellule in acqua zuccherata, contrazione già osservata e menzionata dal Corti per i cosiddetti rabeschi nella *Tremella tenace* messa in contatto con alcool o con acqua salata, ed ancora più esplicitamente per la sua Cara. « Coll'acqua impregnata di sal marino spessissime volte ho veduto, non solamente il sistema del circolo restringersi moltissimo, e irregolarmente, ma ancora distaccarsi da tutti e due i nodi e mostrare ora in una delle estremità ora in ambedue ancora due parti tondeggianti.... » (Osservaz. microsc., p. 153, fig. 11, tav. 3).

Questi primi cimenti sui fenomeni plasmolitici, che tanta importanza hanno assunto più tardi nella fisiologia sperimentale, mirabili per il tempo in cui vennero fatti, han perduto poi ogni paternità, rispetto ai nostri Corti ed Amici, ed appartengono ormai al moderno bagaglio scientifico.

\* \* \*

L'argomento della fecondazione a distanza, raccomandato dal March. Rangone <sup>15</sup>) allo studio del Corti, ricorda i versi del Rapisardi:

Qual dalle delicate antere aperte  
Manda l'amante fiore al fior lontano  
Il polline fecondo, e messaggero  
Del casto bacio è il zefiro d'aprile (LUCIFERO, p. 42).

Il poeta allude alle Palme, i principi fra i vegetali delle nuove terre italiane. Per la canape ed il mais — le due rinomate

colture di questa regione — lo Spallanzani aveva già tentato esperienze di fecondazione a distanza <sup>9)</sup>, ma, più eminente nella fisiologia animale che nella vegetale, doveva lasciare la gloria della scoperta al vostro concittadino G. B. Amici.

Debellata da Cirillo — patriota e naturalista napolitano, che lasciò sul patibolo la vita — la ipotesi dell'aura fecondante sostenuta da Linneo e da altri naturalisti, G. B. Amici, 60 anni più tardi illustrò in modo classico le fasi della fecondazione nelle piante.

Grazie alle ingegnose modificazioni apportate nel microscopio composto, di cui egli era abilissimo costruttore, ed all'intuito finissimo che possedeva in siffatte ricerche, egli svela la natura intima e fino allora misteriosa dei processi fecondativi, dimostrando che il tubetto pollinico proveniente dalla germinazione del grano di polline, internandosi lungo lo stilo, perviene sino al micropilo dell'ovulo e mettesi in contatto del sacco embrionale.

Dimostrato erroneo il concetto che Schleiden, aveva di Amici, questi dà vita alla teoria della sessualità, schiudendo il campo alle ricerche geniali seguitesi sulle modalità della fecondazione.

È merito sommo dell'Amici di aver così contribuito alla soluzione dei più importanti problemi della biologia moderna, che il suo illustre concittadino Marchese Rangone proponeva con sagace intuito al nostro Bonaventura.

\*  
\* \* \*

In tutte queste ricerche Spallanzani ha la genialità dell'intuito, Corti la perspicacia dell'osservazione, Amici il merito di approfondire e di estendere, di scoprire nuove relazioni e di generalizzarne i risultati, grazie ai potenti mezzi d'indagine ch'egli stesso si crea con la versatilità grande del suo ingegno e la particolare competenza nei problemi di fisica e matematica.

Questa triade, portentosa per genialità, intuizione e costanza, ha creato la moderna biologia, allevando i germi della teoria biofilosofica del Darwin e di quella cellulare del Virchow. L'opera dell'uno ispira e completa quella degli altri e non può quindi considerarsi singolarmente. Essa vivifica l'opera di Cesalpino e Malpighi, feconda quella avvenire di Delpino.

Se lo spirito dello Spallanzani dà più vita alla fisiologia animale che alla vegetale, sono più tardi i vegetali — dai più semplici ai più elevati — che, specialmente per le indagini citologiche, schiudono il campo a quelle più ardue della vita animale.

\*  
\*  
\*

Fu Bonaventura Corti un caposcuola?

No. Non nel senso di Leonardo, che imponeva, come obbligo, ai suoi discepoli di superare il maestro.

L'ambiente e la direzione laboriosa di questo Collegio non gli permisero di dedicarsi tutto agli studi e di farsi grandi discepoli.

D'altra parte la scuola dei naturalisti si faceva in quel tempo anche a distanza. Spallanzani aveva discepoli in tutta Europa. Il Sénéquier<sup>27)</sup> domandava di esser considerato tale, di aver lumi sui maggiori problemi del tempo e di preferire la buona critica alle frasi gentili.

Del nostro Plinio il discepolo più grande è Bonaventura Corti<sup>28)</sup>, come di questi il più venturoso è Giambattista Venturi.

L'affetto e la stima per il Maestro e la tendenza del tempo a spiegare tutto mediante analogia avrebbero facilmente trascinato il Corti a ritenere la circolazione del succhio vegetale come interamente analoga a quella del sangue. Ma, ad onta delle interpretazioni favorevoli e contrarie di ammiratori e d'invidiosi, egli seppe dare al fenomeno il giusto valore, ritenendolo come « un movimento, mediante cui il succhio venga lavorato e disposto a poco a poco a vestire la natura propria del vegetale ».

Nella scoperta del Corti non vi è soltanto ingenuità di osservazione, la sola che permetta di vedere cose nuove, ma l'intento tenace di accertare la circolazione nei diversi organi della pianta ed in piante diverse e di difendere i risultati al lume di nuove osservazioni critiche. Ne fanno fede le lettere aperte, in difesa delle sue Osservazioni, al Conte Paradisi ed al Marchese Rangone.

L'oblio, in cui la scoperta cadde — non diversamente da quanto avvenne per altre scoperte italiane — fu certo meno lungo di quello toccato all'opera del Malpighi. Questa sorse, dopo secoli, ad importanza fondamentale; quella del Corti rimase, anche dopo il pieno riconoscimento del suo merito, in confini più angusti e solo dopo le recenti indagini di fisiologia citologica guadagnò maggiori altezze.

Per le scienze biologiche il Corti non è soltanto benemerito, come benemerito fu per le sorti di questo Collegio, ma fu scrutatore originale, che schiuse il campo ad importanti ricerche sulla fisiologia ed anatomia della cellula.



Un breve cenno merita l'attività spiegata dal Corti nel promuovere l'agricoltura, che in questa regione vanta le tradizioni nobilissime di Pier de' Crescenzi e di Filippo Re.

Il Corti intuì il nesso fra l'andamento meteorico e quello della vegetazione e dei raccolti, anzi, con idea di filosofo filantropo, dice un suo biografo, tentò di mettere in relazione le osservazioni meteorologiche con la macchina umana.

Più fortunate — come è facile intendere — devon esser state le speculazioni intese a stabilire relazioni fra le malattie vegetali e l'andamento delle stagioni, se lo stesso biografo afferma che « nel 1772 la primavera andò fredda ed umida, le biade si ammalarono ed il raccolto fu scarso e cattivo come aveva presagito ».

Il Corti scrisse sulla coltivazione dei Mori e della Canape ad uso bolognese; promosse l'istituzione di campi sperimentali — apparsi un secolo più tardi come novità — specialmente per lo studio biologico dello Zabro, distruttore del frumento in erba<sup>29</sup>).

Fu il primo, pare, ad occuparsi del *frumento rachitico*, malattia studiata nel 1805 da Filippo Re, che la denominò appunto *rachitide del grano*, e successivamente dall'Amici, che ne riferì all'Accademia dei Georgofili nel luglio 1854.

Contrariamente all'opinione del P. Morini, che riteneva le anguillule del *Tylenchus tritici* come fili vegetanti, il Corti afferma chiaramente la natura animale di questo parassita, già riconosciuta da Spallanzani, e ne dà i caratteri più salienti.... non considerati dagli entomologi venuti di poi<sup>30</sup>).

Gli studi sullo Zabro sono rimasti classici, non essendosi dopo un secolo e mezzo trovati rimedi più efficaci per combattere questa infezione del grano in erba<sup>31</sup>).

Siffatti studi esulano per l'importanza loro dai confini della dotta e grassa Emilia e meritano maggiore attenzione del proclama che il Corti, Presidente della Società Agraria di Modena, volgeva alla Maestà Imperiale e Regia di Napoleone I. per implorare una stabile rendita per il prosperamento a pubblico vantaggio<sup>32</sup>).

Per grande che fosse stata la generosità di Napoleone il Grande e vivificatore il suo sguardo, la Società agraria di Modena sarebbe oggi forse più ricca, ma i suoi agricoltori non si gioverebbero da un secolo in qua delle osservazioni del Corti, intese a menomare i danni dello zabro sul frumento in erba.

\*  
\*

Oltre che argomenti d'importanza scientifica e agraria, il Corti trattò altri d'indole morale ed economica, come la dissertazione sulla Tendenza alla felicità e l'altra sulla Ricerca dei casi, nei quali il commercio, le ricchezze e il lusso degli individui invece di accrescere servono a diminuire le forze e l'autorità di uno Stato riguardo alle vicine nazioni.

L'altra dissertazione sulla Elasticità delle corde alternativamente bagnate e disseccate, viene spesso ricordata per l'episodio dell'erezione dell'obelisco di Papa Sisto. Ma ora che l'obelisco delle fortune patrie si erge maestoso in Italia ed in Libia, mi dispenso dal parlarne.

\*  
\*

Ed ora una breve digressione.

La permanenza del Corti per 23 anni in questo Collegio di S. Carlo rende opportuno e doveroso un breve cenno intorno alla attività qui spiegata, cenno ispirato pure da un sentimento mio di gratitudine verso gl'illustri reggitori di questo Collegio per l'ospitalità oggi offerta e per il tributo di riverenza reso al grand'uomo.

Lasciamo che ne parli il Padre stesso:

« Io, ben lontano dall'aspirare a questo impiego, usai tutte le possibili premure per sottrarmene, allorchè il fu Francesco III mi ci destinò con ordine abbassatomi dallo in allora ministro Gherardo Rangone per mezzo del cittadino Giuseppe Fabrizi . . . . . Abbandonai i miei carteggi filosofici, che teneva a Parigi, a Londra e a Ginevra e venni a seppellirmi a Modena il giorno 15 di ottobre 1777 ».

Un anno dopo Spallanzani scriveva:

« L'aria di Bomporto è a voi più favorevole di quello che lo fosse a me ne' primi giorni ch'io la respirai. Io ne godo assais-simo ma godo altresì nel sentire l'incontro che fate in Collegio, che a quest'ora mi dicono tutti essere molto bene assettato pel savio vostro regolamento e contegno ».

Tornate in fiore le sorti del S. Carlo, esse prosperano sotto la valida direzione fino a che i rivolgimenti politici preparano tempi calamitosi, che il nostro Abate ricorda e lamenta, specialmente quando vede in pericolo la sicurezza del Collegio e dei suoi

Cavalieri. Intanto il Governo repubblicano gli sopprime la pensione, che gli restituisce quello austriaco e di nuovo sopprime quello napoleonico.

In mezzo a tante contrarietà egli rimane al suo posto e scrive: « Nel maggio 1796 i convittori, chiamati alle loro case, partirono in folla: e se io avessi allora abbandonato il Collegio, non ve ne restava più uno <sup>33</sup>). E sarà possibile che lo zelo, e la premura mia per conservare il Collegio in mezzo a tanti disastri da me sofferti e noti a tutti, mi debbano essere di pregiudizio »?

Alle vive insistenze di poter abbandonare il Collegio e ritirarsi a vita più tranquilla, il ministro Vismara risponde: « Ricordatevi che travagliate in una vigna che avete voi stesso piantata e ripiantata sempre fruttuosamente » <sup>34</sup>).

I frutti maturati un secolo fa tornano ancora oggi a decoro di questo vetusto Collegio e della memoria dell'insigne Abate che vi fu educatore sagace e prudente.

A voi, giovani, che guardate in faccia all'avvenire, poi che l'avvenire vi appartiene, bona ventura vi arrida e Corti vi ricordi che non vi sono conquiste materiali senza quelle morali, in qualsiasi campo voi miriate, nell'infinitamente piccolo, come nell'infinitamente grande!

---

## NOTE

<sup>1)</sup> Bonaventura Corti nacque da Domenico e da Vittoria Bondioli in Corti, parrocchia di Viano, presso Scandiano, provincia di Reggio Emilia il 26 febbraio 1729.

Rimasto orfano a undici anni, fu accolto dallo zio paterno, Don Salvatore Corti, che fu pure suo primo maestro. Fece i suoi studi a Reggio, dove prese l'abito talare ed insegnò fisica e metafisica nel Collegio di S. Nazario dal 1754 al 1777. In quest'anno fu nominato a Modena Rettore del Collegio di San Carlo e vi rimase per 23 anni, insegnando pure dal 1805 al 1809 botanica ed agraria all'Università. Nel 1809, già ottantenne, si ritirò in Reggio e vi si spense serenamente il 3 febbraio 1813.

Per le notizie biografiche sul Corti cfr.

BONIZZI P., *Intorno alle opere scientifiche di B. Corti*. Modena 1883.

BRIGNOLI DE' BRUNNHOF G., *Dell' Abate B. Corti, scandinese*. Notizie biografiche e letterarie. *Continuaz. Biblioteca del Tiraboschi*, Reggio 1834.

BRIOSI G., *Cenno su Bonaventura Corti*, « Atti dell' Istituto Botanico dell' Università di Pavia », II.<sup>a</sup> serie, vol. IX, pag. III - v, Milano 1911.

BRUGNATELLI, *Cenno su B. Corti*. « Giornale di Fisica, Chimica, Storia naturale, Medicina e Arti » Pavia 1815. VIII. p. 165.

CAMPORI C., *Storia del Collegio di S. Carlo*, pag. 130, Modena 1878.

DALLARI U., *Il R. Archivio di Reggio nell' Emilia*. « Memorie storiche e inventario sommario » pag. 168 e 188 (n° 139, 9). Rocca S. Casciano 1910.

Nell' Archivio di Stato di Reggio si conservano lettere, diplomi, appunti di lavori scientifici e disegni pertinenti al Corti.

DE TONI G. B., *Dalle « Osservazioni m'croskopiche » di Bonaventura Corti*. « Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti ». Anno accademico 1912-913, Tomo LXXII, Parte seconda.

FABBI D., *Dell' Abate Bonaventura Corti*, in « L'armonia della scienza colla religione nella vita e negli scritti dei più illustri reggiani ». Tomo II, p. 77, Reggio 1876.

PATRIZI M. L., *Le tradizioni della Fisiologia sperimentale nell' Ateneo Modenese*. Prolusione, p. 39, Modena 1901.

SACCARDO P. A., *Il primato degli Italiani nella Botanica*, p. 67, Padova 1893.

— *La botanica in Italia*, parte 1.<sup>a</sup>, pag. 57, Venezia 1895.

VENTURI G. B., *Storia civile, letteraria e naturale di Scandiano*, p. 144, Modena 1822.

Le seguenti note si riferiscono in buona parte a documenti inediti rinvenuti nella R. Biblioteca Estense e nell'Archivio di Stato di Modena, nella Biblioteca Municipale e nell'Archivio di Stato di Reggio Emilia. Mi è grato di ringraziare qui i rispettivi Direttori: Signori Fumagalli, Dallari, Mazzelli e Catelani, per la cortesia con cui facilitarono le mie ricerche.

<sup>2</sup>) Lettere di vari illustri italiani del secolo XVIII e XIX ai loro amici e dei massimi scienziati e letterati nazionali e stranieri al celebre Abate Lazzaro Spallanzani e molte sue risposte ai medesimi. Torregiani e C. Reggio 1842, Vol VII, p. 76.

<sup>3</sup>) Ai rivolgimenti politici del tempo, finchè non trasmodarono, non rimase indifferente il nostro Spallanzani. Ecco quel che ne scrive il Tourdes: « Lorsqu'il vit notre enthousiasme dégénérer en fureur, l'arbitraire se mettre à la place de la justice, la France entière gémit sous la plus affreuse tyrannie, il cessa de prendre part à notre révolution et se borna à des vœux aussi sincères qu'ardents ». J. TOURDES, *Notices sur la vie littéraire de Lazare Spallanzani*, p. 104, Milan, chez Mainardi, 1800.

<sup>4</sup>) Maria Teresa, ultimo rampollo della Casa Cybo, moglie di Ercole d'Este, donò al Corti due microscopi della Fabbrica Dollond di Londra, che permisero all'Abate le prime osservazioni sulla *Chara*.

L'augusta Signora ebbe per il Padre Corti stima grandissima, lo elesse suo direttore spirituale e consigliere intimo, rimanendogli mecenate anche dopo ch'egli ebbe abbandonato Reggio per Modena. Lo attesta la seguente lettera, che insieme ad altre della duchessa si conservano nel R. Archivio di Stato di Reggio Emilia.

« Ringrazio ben vivamente il Signore che si degna di benedire e prosperare le ottime sue intenzioni e fatiche; nè so abbastanza dirle quanto io mi compiaccia nel sentirla stimato ed applaudito da tutti. La confidenza illimitata, che aveva in lei continuerà anche lontano, ed in qualunque circostanza ricorrerò sempre al prudente suo consiglio, e alle savie sue direzioni. Non si scordi intanto di pregare il Signore per me ».

Ricordo qui il nome di Teresa per il dono del microscopio — raro e grande in quel tempo — che permise al Padre la scoperta e alla Nobildonna di essere ricordata per l'alta benemerenza, corrisposta dal Corti con la dedica fattale del volume sulla *Cara*.

<sup>5</sup>) Lettere a Spallanzani, l. c., VIII, p. 142.

<sup>6</sup>) Lettere a Spallanzani, l. c. VIII, p. 35.

<sup>7</sup>) Lettere a Spallanzani, l. c., VIII, p. 167.

<sup>8)</sup> Ironia d'ignota Musa! l'uomo così giudicato era assunto a prototipo di Spallanzani.

Te l'italo Buffon Europa appella.  
Te Lazie, Teje e Tosche Muse al rio,  
Gentilmente arridendo il biondo Dio,  
Trassero a bere nell'età più bella. (dal FABRI).

Di Buffon, chiamato il Plinio francese, ecco i tratti principali offerti dal Tourdes, biografo e discepolo affezionato del Plinio italiano: grandeur des idées, sublimité des conceptions, majesté du style, coloris des peintures et cette touche mâle et vigoureuse qui frappe, saisit, attache.

Bello è il seguente parallelo, istituito dal Tourdes, fra le due tendenze opposte, l'una a descrivere, l'altra a sperimentare, possedute rispettivamente dai due Plini latini.

« L'expérience étudie les lois, les rapports, l'action des éléments; l'observation en recherche la nature et la composition. Tranquille et calme, celle-là épie, attend; plus active et hardie, celle-ci remue, trouble, détruit. Simple et sans but positif, l'observation note avec fidélité tout ce qui se présente, les faits les plus simples, comme les plus compliqués. Orgueilleuse et systématique, l'expérience ne s'arrête souvent que sur les plus bizarres, et ne recueille que ceux qui s'accordent avec une théorie déjà conçue et déterminée. L'observation sans l'expérience, a laissé les anciens dans l'ignorance des véritables causes; l'expérience, sans l'observation, dérobe trop fréquemment aux modernes la connaissance des faits, leur ordre, leur filiation; l'une et l'autre hereu-ement combinées, ont guidé Spallanzani dans une infinité de recherches importantes, parmi lesquelles on distingue celles qui ont rapport à la circulation » (l. c., p. 31).

<sup>9)</sup> Il Marchese Lucchesini, Gran Ciambellano di Federico il Grande e grande ammiratore del Corti — a quanto questi riferisce — « venne così rapito dal fenomeno della circolazione, che pose un dolce assedio al gabinetto (del Corti) per osservarlo molte altre volte ». *Osserv.*, p. 137.

Importante è questo brano di lettera di Lucchesini a Spallanzani.

« Le vostre esperienze botaniche hanno strapiaciuto al Sig. Gleditsch, botanico solenne, ma non tanto puro nomenclatore, quanto sono per solito que' che danno opera a questa scienza.

« A me che non sono punto Botanico, ha creato sempre meraviglia, che mentre le ipotesi ed i sistemi sono stati sbanditi da tutto il regno della natura, e la Fisica, la Chimica, la Storia naturale e tutta quanta la Fisiologia si vergognerebbono di esser tenute per sistematiche, la Botanica non sia altro che un sistema perpetuo, il quale cerca nelle piante, nell'erbe, ne' frutti, e ne' fiori, piuttosto che ciò che è in essi, ciò in che rassomigliano all'archetipo nel sistema favorito. Linneo è forse stato il Cartesio della Botanica, ma questa aspetta ancora il Newton. È già del tempo assai ch'io penso così, ma non avrei giammai ardito dirlo, se voi non m'aveste aggiunto animo co' vostri dubbi ». (Lettere ecc., V. 33).

<sup>10)</sup> BRIOSTI G., *Cenno sull' opera di G. B. Amici* « Atti dell' Istituto Botanico della R. Università di Pavia » Vol. XI, p. XXVII, Milano 1908.

<sup>11)</sup> Per la stampa delle *Osservazioni microscopiche*, avvenuta non a Modena ma a Lucca, il Corti, non avendo ottemperato alle disposizioni vigenti allora negli Stati Modenesi, ebbe noie e preoccupazioni, più per la dedica fatta a S. A. S. Maria Teresa d' Este, che per sé.

Valgano, come un segno dei tempi e dell' Uomo, le due seguenti lettere scambiate fra il Corti e il Dicastero degli Studi in Modena.

Eccellenza.... Dopo aver preso consiglio da chi poteva e doveva dirigermi in questo affare, consegnai ad un Cav. Filosofo le mie osservazioncelle microscopiche acciocchè mi facesse il piacere di dar loro un'occhiata, ed in seguito acconsentii che egli le consegnasse a uno stampatore. Tanto più facilmente diedi l'assenso, quanto che le condizioni furono per me vantaggiose moltissimo, laddove a Modena mi fu risposto che solamente a mie spese avrebbero intrapresa l'edizione.

Ora se la legge in oggi vegliante riguarda anche il passato e comprende le opere stampate fuori di stato, mi si darà debito di mancanza, eppure anche in questo caso sono innocente. Se il fatto fosse ancor vergine, potrei richiamare il Manoscritto, ma la cosa è ormai troppo avanzata e sarebbe uscita l'opera a quest'ora se le tavole delle figure, assai difficili per essere intagliate, non l'avessero ritardato.

Quello che posso promettere si è di far venire, se così comandano, una copia dell'operetta, tosto che sarà terminato tutto, e preasntarla al Maestrato prima che venga alla pubblica luce. Se sono contenti di questo, mi fanno un piacere, se no, io dovrò tenermi preparato a qualunque loro determinazione. In caso di sinistro incontro, mi dispiacerebbe solamente per la dedica a S. A. S., per me medesimo nulla, avendo assai bene inteso, che se vorrò la mia quiete dovrò pormi in altre circostanze.

Reggio 17 Maggio 1774.

B. Corti.

(Cod. Mss. Campori, n.º 44, R. Biblioteca Estense di Modena).

Al Sig. Rettore Bonaventura Corti — Reggio.

Quantunque sia inutile qualunque ulteriore schiarimento ch' Ella mi domanda pel modo onde regolarsi in avvenire per la stampa e pubblicazione delle sue opere, poichè a quest'ora Ella insieme agli altri Suoi colleghi ne deve essere stata informata pienamente d'ordine nostro dal Sig. Presidente Fabrizi, pure anche questa volta, soddisfacendo alle di lei premure, le dirò non esser punto cosa nuova quest'obbligo di subordinazione per le stampe nelle persone destinate ad insegnar pubblicamente come loro signori, giacchè è bene a questo proposito che sappiano non esservi più scuole private o indipendenti ma tutte pubbliche ed autorizzate unicamente da questo Dicastero. Parlano abbastanza chiaro sull'ar-

ticolo delle stampe le Costituzioni dell'Università al titolo 13, art. 18 e 19 perchè non possa allegarsi in iscusà il pretesto dell'ignoranza; pure per quel che riguarda la di lei opera stampata fuori di Stato, benchè anche questa volesse essere stata previamente riveduta ed approvata dal Dicastero, basterà questa volta, che prima di pubblicarla negli Stati la presenti almeno al nostro Dicastero o ne ottenga l'approvazione.

Null'altro frattanto mi rimane che di rinnovarle i sentimenti di stima, dovuti ai di lei meriti riconosciuti altresì da tutto il nostro Dicastero, al quale sarà bene ch'Ella in avvenire indirizzi le sue lettere, ove le tornasse il caso di dover chiedere interpretazione e consiglio in affare di studi o di letteraria disciplina.

Modena, 27 Maggio 1774.

(Cod. Mss. Campori, n.º 56, R. Bibl. Est. di Modena).

<sup>12)</sup> L'abate Matteo Gozzi, discepolo ed erede d'un microscopio del Corti, ne continuò le osservazioni, fra cui quelle sopra citate, attribuite all'Amici. Cfr. lettera del Cav. Venturi al Prof. Configliacchi nel *Giornale di fisica ecc.* di Pavia, Dec. 2, Tomo I, Bimestre 3.º. Le quali osservazioni essendo state dal *Giornale Enciclopedico* di Napoli nel n.º IX di Settembre, del 1818, pag. 265 attribuite al Prof. Amici, furono dal Gozzi a sè rivendicate con Dichiarazione e relativo certificato pubblicati in Modena pel Vincenzi, nel 1819; il che non toglie merito alcuno nè al Corti nè all'Amici per quanto loro spetta intorno alle rispettive scoperte. (Bri- gnoli, l. c., p. 321).

<sup>13)</sup> Il risultato in contrario del Dutrochet di aver visto continuare la circolazione per 23 giorni nella *Chara* tenuta in acqua bollita e sottratta mediante chiusura a mercurio dall'accesso dell'ossigeno, venne spiegato da Hofmeister col fatto che il compiersi del processo fotosintetico metteva in grado la *Chara* di avvalersi dell'ossigeno messo in libertà e di continuare la sua circolazione. Che lo stesso non avvenisse per la *Chara* sott'olio nell'esperimento originale del Corti, Hofmeister non spiegava.

<sup>14)</sup> LODOVICO ANTONIO MURATORI ad APOSTOLO ZENO, (Lettere a Spalanzani. l. c. Prefazione al vol. X).

<sup>15)</sup> Nel rimandare al Sig. Conte Canonico Fabrizi la lettera di M. Bonnet al Sig. Dr. Corti, pregalò il suo Servitore M.se Gherardo Rangone a ringraziare in di lui nome il sud. Sig. Dr. Corti. Lo scrivente l'ha letta col maggior piacere, e vi ha ravvisata quella rigorosa Logica, che può sola dar peso e render utili le osservazioni de' Naturalisti. La scoperta insigne della *Circolazione* vi riceve tutto quel lume, nel quale debb'esser veduta da un Filosofo. Se in mezzo alle occupazioni, che troverà lo stesso Sig. Dr. Corti nel perfezionare le sue scoperte, e nel

dedurre conseguenze sempre più luminose, potesse dare qualche momento anche ad altre osservazioni di Storia Naturale, sarebbe ben desiderabile ch'ei scegliesse per oggetto delle sue secondarie ricerche le osservazioni ed i fenomeni, che servono di base all'Ipotesi del P. Arena sulla fecondazione delle femmine, che han lontano il maschio. Potrebbe osservare la Canepa o altra fra queste piante delle nostrali, come forse si farà in Modena, dove anche a questo fine sonosi fatti piantare de' Caprifici. Se questo valente Professore non avesse il libro, gli si manderà. Un'operazione della Natura tanto interessante merita bene d'essere studiata dai più felici osservatori. Quand'anche non si trattasse, che di avere questo sistema, non sarebbe questa gloria da disprezzare anche per chi ne può vantare delle maggiori, e molto meno poi per chi trattando un soggetto benchè non nuovissimo potrebbe e saprebbe farlo come rinascere fra le sue mani. Questo il potrà sol che il voglia il sud. Sig. Dr. Corti; e si lusinga lo scrivente che il vorrà, se a questo suo desiderio sia avvalorato dalle premure, ed insinuazioni del Riv.mo Sig. Conte, pel quale gli è ben noto, quanto sia la giusta stima e devozione di questo Professore. Finisce egli dunque pregandolo a voler animare lo stesso Sig. Dr. Corti ad intraprendere qualche osservazione su un argomento non meno importante, che vago e giocondo.

Modena, 11 Marzo 1775.

(R. Archivio di Stato di Reggio Emilia).

<sup>16)</sup> Lettere a Spallanzani, VII, p. 20.

<sup>17)</sup> Molto probabilmente questo osservatore è il Bonnet, che così scriveva al Corti il 23 ottobre 1776 da Ginevra: « Nous avons cherché le printemps dernier Mons. de Saussure et moi quelques-uns des faits que vous rapportez dans votre brochure, mais nous n'avons pu y réussir, quelqu'attention que nous eussions apporté à l'observation. J'ai vu depuis par la lecture de votre lettre au Comte Paradisi pourquoi nous avions manqué l'observation. Nous n'avions pas donné assez de temps aux vaisseaux pour reprendre leur jeu. Nous y reviendrons ». Nondimeno, sicuro della valentia del Corti, il Bonnet ritiene le osservazioni di questi 'à bon droit comme choses bien prouvées'. (Brignoli, l. c., p. 320).

<sup>18)</sup> 1.º Le osservazioni debbonsi fare in una camera, o luogo caldo assai, e quando quelle tali piante, che pongonsi a cimento, sieno in pieno succhio, o in vigore almeno.

2.º Egli è cattivo osservare le piante battute lungo tempo dal sole cocente

3.º Anche quando sono state agitate dal vento

4.º Quando i rami sono stati portati di lontano con poco riguardo.

5.º I pezzetti che traggonsi dai rami, o tronchi non sieno troppo profondi altramente sono opachi; nè troppo sottili, poichè i vasi soffrono sconcerto.

6.º L'acqua, che usasi ne' vetri per conservare umida la porzioncella che si esamina debb'esser bollita; l'acqua comune tenuta all'aria abbonda d'insettuZZi infusori, i quali coi movimenti disturbano l'osservatore.

7.º Bisogna riflettere, che nel levare i pezzetti di cortecchia i vasi non ponno non risentirsi più o meno; l'acqua de' vetri è nemica, o poco favorevole alle piante di terra, e però l'osservatore deve contentarsi di quello qualunque siasi movimento che può conservarsi nel fluido di quei vasi, ben sicuro, che sarà più spiritoso nelle parti esistenti ne' loro siti naturali.

8.º Voglionci lenti acutissime, e della maggior chiarezza possibile.

9.º Le piante d'odor acuto generalmente non mostrano il fenomeno.

10.º Sono necessari occhi robustissimi, e una sofferenza grandissima.

<sup>19)</sup> Quest'anonimo — che il Corti conosce ma non rivela — sembra essere l'Abate Fontana, che ritenevasi uno dei migliori microscopisti del tempo, e che, invidioso della scoperta del Corti, scrisse nel *Giornale di Roma* un articolo anonimo per togliere alla stessa ogni importanza.

Fanno apertamente il nome del Fontana tanto il Brignoli quanto il Bonizzi. Anche il Sénèbier, che lo conobbe personalmente, scriveva allo Spallanzani (Lettere VII, p. 30): « Je me suis aperçu qu'il s'attribuait des découvertes qui lui n'appartenaient pas.... e aggiunge.... Si j'en parle peu honnêtement c'est parce que j'avois lieu de m'en plaindre; mais je profiterai de la leçon de prudence que vous m'avez donné à cet égard.... ».

<sup>20)</sup> Cfr. nella biografia del Corti scritta dal Bonizzi (l. c., p. 36-41). le due lettere dell'Adanson per la prima volta pubblicate nel 1883.

<sup>21)</sup> Cfr. Cod. Mss. Campori, n. 47 a. R. Bibl. Estense di Modena.

<sup>22)</sup> Dell'iniziativa venuta dallo Spallanzani per lo studio delle Tremellinee e dell'interesse ad orientarsi prima su tale argomento fa fede la seguente lettera del Corti al Marchese Rangone:

Eccellenza. In un colla preg.ma lettera di V. E. ho ricevuto poco fa la memoria di Mons. Adanson intorno alla Tremella. Sono molto tenuto al Sig. Ab. Spallanzani il quale mi ha procurato questo vantaggio; ma mi dichiaro infinitamente obbligato a Lei che in mezzo alle tante sue occupazioni ha trovata la maniera di una grazia segnalatissima. Ad istanza del sud. Sig. Spallanzani mi sono impiegato ad osservare la Tremella durante le passate vacanze estive: ma non avrei mai resi pubblici i miei risultati senza dare un'occhiata a ciò che ha scritto su tal proposito Mons. Adanson. Per mancanza di tempo non ho rilevato con riflessione ciò che contiene questa memoria, solo mi è paruto che le mie osservazioni possono aver qualche luogo. Un confronto serio mi chiarirà fra poco

Reggio, 12 novembre 1773.

(Cod. e Mss. Campori, n.º 51).

<sup>23</sup>) Lettere a Spallanzani, VIII, p. 81.

<sup>24</sup>) Il Bonnet seppe bene apprezzare le osservazioni del Corti, se così gli scriveva: « Les observations et les expériences que vous avez bien voulu Mons. me communiquer, me paroissent un excellent supplément à celles de Mons Adanson. Vous avez vu dans les mêmes objets bien de choses qui avoient échappé à Mons. Adanson. et vous avez découvert encore des objets qui lui étoient inconnus. (Lettera autografa de' 28 gennaio 1775 che si conserva presso gli eredi dell' Abate Corti. Cfr. Brignoli, l. c., p., 317).

<sup>25</sup>) Il primato di quest'osservazione del Corti venne lealmente riconosciuto anche dagli stranieri, fra cui il Payer: « La lumière a une grande influence sur les algues et en particulier sur les Oscillaires. L'expérience suivante, faite pour la première fois par Corti le démontre de la manière la plus complète ». Payer, *Botanique cryptogamique*. Paris 1868.

<sup>26</sup>) « Fa eccezione il diligentissimo Ehrenberg, il quale - come rileva il non meno diligente nostro collega Prof. De Toni - ricorda i movimenti osservati dal Corti nei *Closterium* (cfr. Infusionsthierchen, p. 87) ».

<sup>27</sup>) J' aime mieux une bonne critique, un bon avis qui me corrige et qui m' instruit, qu' un éloge qui ne me flatte pas, parce que je le prends pour un compliment. Je vous en conjure, honorez moi de vos leçons, je serai glorieux d' être votre disciple. (Sénébier a Spallanzani, Lettere ecc. VII, 27).

<sup>28</sup>) « Ella seguiti ad illustrare l' Italia e farà degli allievi come vedo felicemente nel signor abate Corti, che le fa onore ». Così da Padova il 1.º settembre 1776 Giuseppe Toaldo a Spallanzani (Lettere ecc., VII, 132).

<sup>29</sup>) La Società Agraria del Panaro, oltre all' assegno di L. 150 annue per il fitto di un campo in, cui eseguire le osservazioni sullo zabro, decretava al Corti una pensione di L. 1200 dalla Cassa del patrimonio dell' Università e che a carico della medesima stesse l' edizione dei lavori che gli occorresse pubblicare intorno alle sue scoperte a condizione che egli prestasse l' opera sua nelle ricerche che si credevano utili all' agricoltura. (Cod. Mss. Campori, R. Bibl. Est. Modena).

<sup>30</sup>) Pubblico ben volentieri questa lettera, diretta probabilmente al Ministro March. Rangone, perchè parmi, oltre ad essere inedita, opportuna ad illustrare l' attività del Corti, tante volte volta ad indagini d' indole agraria.

Eccellenza. A tenore di quanto Vostra Eccellenza mi ordinò quando ebbi l' onore di parlar seco in Reggio per la Fiera, le spedisco le spighe

del grano *rachitico* per fare le osservazioni delle famose anguillette. Posto dunque, che le giungano verdi, altro non dee fare che dibucciare i granelli, e con un temperino aprirli delicatamente in qualche parte, indi abbandonarne uno o due a un poco d'acqua contenuta in un vetro da orologio. I granelli perfettamente maturi le daranno anguillette piccole nate di fresco, e forse delle uova, dalle quali in breve nasceranno dell'altre. I granelli verdi lasceranno sortire delle anguille grosse, altre delle quali staranno distese, e quasi senza moto nel fluido. Queste sono i maschi, o credonsi tali, e perchè non hanno uova, e perchè verso la coda mostrano un'appendicetta, che si crede il sesso del maschio.

I medesimi granelli lasceranno sortire nel fluido altre anguille ma più grosse e ripiegate in se stesse più o meno, e queste sono le femine, e le madri delle piccole anguillette, piene di uova.

Colla punta di un ago si pónno levare da un vetro e passarle nell'altro, prendendole come si farebbe una ciambella. Usando lenta acuta assai, l'osservatore vede le uova nettamente, vede l'ovaja piena, vede la fessura per la quale debbono uscire, le vede in fine sortire, usando pazienza. Dopo uno, o due giorni, a norma del caldo, vede nascere in quelle uova del movimento interno, e a poco a poco scorge chiaramente l'anguilletta, che tenta sortire, ma non trova uscita. Finalmente rompe la buccia, e viene libera nell'acqua, e si divincola al solito, come l'altre. Una lente acuta, e una buona pazienza manifesta tutto questo. E quando V. E. avrà fatto vedere questi fenomeni al P. Morini, sono sicuro che cangerà tosto opinione sulla natura delle nostre anguillette, nè mai più le chiamerà *filamenti vegetanti*. Desidero che le osservazioni appaghino la ben giusta loro curiosità, e col più sincero e immutabile rispetto passo all'onore di confermarmi. Di Vostra Eccellenza, dev.mo obbligo B. Corri.

Reggio 17 Giugno 1777.

(Cod. Mss. Campori n.º 35. R. Bibl. Est. Modena).

21) Ecco come l'Abate abbandonò la Cara per lo Zabro gobbo: « Nel 1774 fui officiato dai Riformatori degli studi, Cittadini Ch. Rangone e Arch. Tosi a tessere la storia di quei vermi che rodono il frumento in erba, dal suo germogliare sino alla metà circa di aprile e recano orrende stragi alle nostre campagne. Io fui restio da principio, perchè nessuno filosofo aveva mai voluto tentare simile impresa, perchè si trattava di una razza d'insetti che sono notturni. Finalmente mi arresi e a forza d'industrie, di spese e di fatiche, praticate per lo più di notte nelle aperte campagne, esposto all'umido, alle rugiade, e a tutt'altro, venni a capo nel giro di due anni. Stampai tutto colle debite figure in rami, ed insegnai a tutti i metodi sicuri per liberarsi da quei fieri nemici del principal genere di nostra prima necessità.

Le mie fatiche furono accolte e gradite dai Riformatori e dal pubblico, che ne fa uso, e Francesco III mi assegnò un vitalizio di quaranta zecchini all'anno ».

<sup>32)</sup> A Sua Maestà Imp. & R. NAPOLEONE I.

La Soc. Agraria di Modena implorante una stabile rendita onde supplire alle spese degli oggetti che ne producono il prosperamento a pubblico vantaggio... a somiglianza della Soc. Ital. delle Sc. di Verona che si ebbe a 9000 lire per la sua ricostituzione ed il funzionamento.

« Mettete di grazia il colmo alle immense beneficenze Vostre con l'assegnar in oggi anche alla nascente Soc. Agraria di Modena una qualche stabile rendita ad oggetto che si aumentino ancora le cognizioni che più dappresso riguardano il benessere d'uno Stato, il quale avendo avuto dall'onnipotente Nume Vostro la sua nascita ne attende ancora gli sguardi vivificatori d'ogni ramo di prosperità. — B. Corti Presidente.

(R. Archivio di Stato di Reggio E.).

<sup>33)</sup> Enumera fra i servizi resi: le insigni prestazioni fatte alle truppe; l'argenteria consegnata per la requisizione; i piantamenti prodigiosi di più di 10 mila piante; le due insigni fabbriche di fondamenta; i fitti ed i contratti vantaggiosi ed infine le duplici entrate della casa. (Ibidem).

<sup>34)</sup> Il Ministro Vismara al Rettore B. Corti il 27 luglio 1803 da Milano. (Ibidem).

## Opere edite dell' Ab. BONAVENTURA CORTI

1. *Institutiones Physicae. Mutinae* 1769.
2. *Osservazioni meteorologiche e botanico-mediche per l'anno 1772*. Modena 1773.
3. *Osservazioni microscopiche sulla Tremella e sulla circolazione del fluido in una pianta acquaajuola*. Lucca 1774, pp. 208, 3 Tavole.
4. Lettera sulla Circolazione del fluido scoperta in varie piante dall' Ab. Bonaventura Corti al Conte Agostino Paradisi. « Nuovo Giornale de' letterati d' Italia ». Modena 1776, tomo IX, pag. 185; ristampata in « Opuscoli scientifici » di Milano; tradotta in francese da Mons. Rozier in « Observations sur la Physique ecc. ». Paris 1776.
5. Lettera di B. Corti diretta l'8 agosto 1776 da Monfalcone al March. Gherardo Rangone per descrivere la scoperta fatta nella *Chara*. Nel vol. IV, pag. 76 delle *Lettere di vari illustri italiani del sec. XVIII e XIX ai loro amici e dei massimi scienziati e letterati nazionali e stranieri al celebre Abate Lzaro Spallanzani e molte sue risposte ai medesimi*. Torregiani e C., Reggio 1842.
6. *Modo di conoscere, e mezzo sicuro per distruggere i vermi che rodono il frumento in erba nell'autunno e nella primavera, tratto dalle osservazioni fatte d'ordine Sovrano su tali insetti*. Modena e Reggio pel Davolio (in foglio volante)
7. *Mezzi per distruggere i vermi che rodono il grano in erba*. Modena 1777.
8. *Storia naturale di quegli insetti che rodono le piante del frumento*. Modena 1804.
9. *Regolamento per la Società Agraria del Dipartimento del Panaro* (in collaborazione con F. M. SAVANI). Modena 1804.
10. *Memoria intorno alle corde alternativamente bagnate e disseccate*. « Memorie della Società italiana ». Vol. XI, pag. 642.
11. *Della tendenza alla felicità*. Dissertazione pubblicata dal Brugnoli. Tomo II° delle « Notizie Biografiche e Letterarie dello Stato Estense ». Appendice I, pag. 345, Reggio 1834.
12. *Breve ricerca dei casi, nei quali il Commercio, le ricchezze ed il lusso degli individui, invece di accrescere servono anzi a diminuire le forze e l'autorità di uno stato riguardo alle vicine nazioni*. « Ibidem » Appendice II, pag. 353.

13. *Prefazione latina ad una Tesi di metafisica.* « Ibidem ». Appen.  
dice III, pag. 358.
  14. *Della coltivazione dei mori.* « Ibidem ». Appendice IV, pag. 360.
  15. *Alcune regole per coltivare le Canapa all' uso bolognese.* « Ibidem ».  
Appendice V, pag. 363.
  16. *Osservazioni sugli animaluzzi delle infusioni. Frammenti.* « Ibidem »  
Appendice VI, pag. 364.
-

## OPERE CONSULTATE

- AMICI G. B., *Osservazioni sulla circolazione del succhio nella Chara*. « Memorie Soc. Ital., XVIII ».
- ANDREWS F. M., *Protoplasmic streaming in Mucor*. « Bull. Torrey Botan. Club », p. 455, XXXIX, 1912.
- ARTHUR J. C., *Movement of protoplasm in coenocytic hyphae*. « Botan. Gazette », p. 51, XXIV, 1897.
- BREFELD O., *Der morphologische Wert der Chlamydo-sporen bei den Pilzen*. « Unters. a. d. Gesamtgebiete der Mykologie », VIII, 1889.
- *Uebereinstimmung der Chlamydo-sporen bei den niederen u. bei den höheren Formen der Pilze*. « Ibidem », p. 144, XV, 1912.
- CAVARA F., *I nuovi orizzonti della Botanica*. « Discorso inaugurale » Napoli 1907.
- DEMOOR J., *Contributions à l'étude de la physiologie de la cellule*. « Archives de Physiologie », p. 163, XIII, 1894.
- DE TONI G. B., *Di un' in'interessante scoperta del modenese G. B. Amici*. « Discorso inaugurale » Modena 1906.
- GOEPPERT H. & COHN F., *Ueber die Rotation des Zellinhaltes in Nitella flexilis*. « Bot. Zeitung », p. 665, u. folg. VII, 1849.
- KELLER IDA, *Ueber Protoplasma-Strömung in Pflanzenreich*. (Dissertation). Zürich 1890.
- KÜHNE W., *Ueber die Bedeutung des Sauerstoffs für die vitale Bewegung*. I. u. II. Mittheil, « Zeitsch. f. Biologie », XXXV-VI, 1896-97.
- LOPRIORE G., *Ueber die Einwirkung der Kohlensäure auf das Protoplasma der lebenden Pflanzenzelle*. « Jahrb. f. wiss. Botanik », XXVIII, 1895.
- *Azione dei raggi X sul protoplasma della cellula vegetale vivente*. « Nuova Rassegna », Catania 1897.
- *Azione dell' idrogeno sul movimento del protoplasma in cellule vegetali viventi*. « Boll. Acc. Gioenia », Catania 1901.
- MOHL H — Giambattista Amici. *Botanische Zeitung*, Anno 22° 1864, pag. 19.
- PEEPPER W., *Physiologie végétale*. Trad. J. Friedel, T. I-II, Paris 1912.
- SCHRÖTER A., *Ueber Protoplasmaströmung bei Mucorineen*. *Flora* XC, 1905.
- TERNETZ CH., *Protoplasma-bewegung u. Fruchtkörperbildung bei Ascophanus carneus*. « Jahrb. f. wiss. Botanik » p. 273-309, XXXV, 1900.
- VELTEN W., *Ueber die Verbreitung der Protoplasma-bewegungen im Pflanzenreiche*. « Bot. Zeitung », XXX, 1872, p. 645.

Dott. GIULIO MORETTI

## Sul rigonfiamento piriforme dell'intestino anteriore del *Murex trunculus* (Lomb.)

### NOTA PRELIMINARE

Il rigonfiamento piriforme dell'intestino anteriore dei Gasteropodi Prosobranchi in generale, del *Murex trunculus* in particolare, non è stato finora oggetto di minute particolari indagini da parte degli studiosi.

Infatti dalle mie ricerche bibliografiche mi risulta che soltanto B. Haller si è occupato dell'argomento.

B. Haller nella memoria « Die Morphologie der Prosobranchier » gesammelt auf einer Erdumsegelung durch die königl. italienische Korvette « Vettor Pisani » (Morphologisches Jahrbuch-Band 14, 1888), riporta le sue osservazioni sulla struttura del rigonfiamento della *Concholepas peruviana*: secondo l'autore poi nei Muricidi detto organo presenterebbe una struttura del tutto simile a quella ch'egli ebbe a descrivere nella *Concholepas*.

Ma premetto subito che Haller deduceva le sue osservazioni da preparati allestiti colla sola colorazione al carminio ammoniacale; preparati che certo non potevano mettere in rilievo quelle particolarità istologiche, apprezzabili solo coi metodi della tecnica moderna.

Io però credo che l'organo piriforme dei Prosobranchi meriti uno studio morfologico ed istologico più accurato, data la complessità della sua struttura, la varietà degli elementi citologici che lo costituiscono ed anche per il contributo che detto studio potrebbe portare alle nostre conoscenze sulla sua funzione.

In una prossima memoria mi propongo di illustrare l'organo piriforme del *Murex trunculus* dal punto di vista topografico e citologico: perciò in questa prima nota preliminare mi limito solo ad accennare brevemente ad alcuni reperti morfologici ed istologici che già fin d'ora mi sembrano interessanti.

Nel *Murex trunculus* il rigonfiamento piriforme ha grossolanamente la foggia di un cono, a parete molto ispessita, col vertice verso l'estremità inferiore dell'animale, colla base, rivolta verso lo sbocco esofageo, ad aspetto di un cercine anulare che all'esame macroscopico appare di colore biancastro.

L'organo piriforme del *Murex trunculus* è rivestito all'esterno, su tutta la sua superficie laterale, da una tonaca di natura muscolo-connettivale, simile a quella che avvolge il canale esofageo; dove questo sbocca nel rigonfiamento, detta tonaca appare alquanto ispessita.

Nell'interno della tonaca esterna, verso la parte apicale, il rigonfiamento piriforme presenta delle cellule affatto differenti da tutti gli altri suoi elementi citologici.

Queste cellule si dispongono a formare uno strato che decorre dapprima parallelamente alla tunica esterna alla quale è intimamente accollato; poi se ne stacca, ed assume una direzione obliqua, centripeta verso l'asse verticale-mediano dell'organo, insinuandosi, per un certo tratto, a foggia di zaffo, tra due altre tonache, una prossimale a quella muscolo-connettivale esterna, l'altra distale, rivolta verso il lume dell'organo.

Queste due tonache si osservano poi su tutta la rimanente porzione del rigonfiamento; ma esse non sono perfettamente accollate l'una all'altra ed hanno una reciproca disposizione topografica molto complessa, ben lungi dall'essere simile in ogni punto della parete.

Nella prossima mia memoria descriverò in modo particolareggiato quanto riflette i caratteri topografici reciproci di queste due tonache: ora mi limito ad accennare ad alcuni caratteri citologici degli elementi che le costituiscono.

*Cellule dello zaffo della regione apicale* — Queste cellule hanno forma cilindrica allungata; misurano un'altezza media di circa 180  $\mu$ , con un diametro trasverso di circa 10-12  $\mu$ ; con nucleo ovale, situato verso la parte basale della cellula.

Il loro protoplasma o non si colora affatto, ovvero, quando si colora, presenta uno spiccato metacromatismo e contrasta in modo evidentissimo colle tinte preferite dagli altri elementi cellulari dell'organo.

In preparati allestiti col fissatore di Pacaut e colla miscela Pianese, appare colorato in verde intenso; col Traina, previa fissazione col formolo o sublimato, assume una tinta giallo-arancio; così pure in giallo-arancio si presenta colorato in preparati alle-

stati colla duplice colorazione Fucsina acida e Bruno Bismark. Si tinge in viola intenso coi colori della serie delle tiazine: in un azzurro-viola pallido, coll' Orceina. Coll' Ematossilina ferrica di Heidenhain rimane scolorato.

Il metodo Mallory, previa fissazione in liquido di Zenker, dà, in uno stesso preparato, per gli elementi degli altri tessuti immagini veramente brillanti; invece per le cellule di questo strato, discioglie il protoplasma, addossa le membrane le une alle altre e spappola qua e là i nuclei.

Il protoplasma di queste cellule ha aspetto spugnoso ad alveoli più o meno fitti; ma questa struttura presenta marcatissime differenze in preparati sottoposti all'azione dello stesso fissativo e passati poi in coloranti diversi: inoltre non ha la riprova delle osservazioni a fresco. Perciò io dubito che essa ripeta le immagini di artefatti, in parte dovuti ad imperfetta fissazione in parte a precipitati delle sostanze coloranti.

Le cellule di detto strato sono delimitate e conseguentemente separate le une dalle altre, da una membrana che colla miscela Pianese si tinge in rosa, in netto contrasto col colore verde del protoplasma; colla triplice colorazione di Flemming si tinge in giallo, mentre il plasma appare scolorito ed i nuclei si presentano intensamente colorati in viola. Anche l'Ematossilina ferrica di Pacaut, lascia ben riconoscere la membrana di queste cellule; inoltre essa rivela qua e là, tra cellula e cellula, la presenza di sottili fibrille a decorso flessuoso ed ondulato che, col loro comportamento, fanno con molta probabilità pensare a fibrille di natura connettivale elastica.

*Cellule della tonaca proximale alla tonaca esterna.* — Queste cellule hanno esse pure una forma cilindrica molto allungata; misurano un' altezza che supera i 250  $\mu$ , ed un diametro di 8-10 con nucleo ovale, povero di cromatina. Si presentano assai addossate le une alle altre fittamente stipate e nettamente delimitate da una membrana che si colora metacromaticamente in rosa col metodo Mallory.

Questa membrana è evidente anche quando si osservano sezioni trasversali dell'organo sulle quali le cellule di detta tonaca si presentano foggiate secondo una regolare disposizione a mosaico.

Il loro protoplasma appare molto denso e facilmente coagulabile dai reattivi, si colora in bleu intenso col metodo Mallory in spiccato contrasto col colore delle membrane; in rosso colla

miscela Pianese e colla duplice colorazione di Fucsina acida e Bruno Bismarck: in azzurro coi colori della serie delle tiazine; in un colore caffè chiaro colla triplice colorazione di Flemming. Esso non rivela mai in nessun preparato la presenza di organuli ben differenziati: solo verso la parte basale delle cellule che appoggia sulla tonaca muscolo-connettivale esterna, nonchè verso l'estremità distale, lascia riconoscere una massa pigmentata, a struttura grossolanamente granulare.

Nei preparati allestiti col metodo Mallory, detto pigmento basale, forse anche perché quivi maggiormente addensato, appare colorato in rosso-arancio; quello distale presenta una tinta meno intensa tendente piuttosto al giallo arancio.

*Cellule della tonaca distale.* — Le cellule di questa tonaca sono esse pure cilindriche, ma raggiungono solo un'altezza media di 40-50  $\mu$ . ed un diametro di 12-15  $\mu$ . Hanno nucleo ovale, povero di cromatina, situato verso la zona mediana della cellula. Topograficamente esse fanno regolare seguito a quelle cellule dall'epitelio esofageo che, in corrispondenza allo sbocco dell'esofago nel rigonfiamento piriforme, si dispongono in modo da formare alcuni rilievi, quasi a foggia di pieghe.

Sono tutte provvedute di lunghe ciglia vibratili, i cui movimenti sono chiaramente visibili a fresco.

L'Ematossilina ferrica di Heidenhain mette in chiara evidenza, meglio degli altri metodi, i punti di inserzione di queste ciglia sul corpo cellulare.

In quelle cellule poi dove il protoplasma appare trasparente ed il reperto non può perciò essere facilmente mascherato dagli interclusi citologici, è facile riconoscere la presenza di alcune fibrille oltremodo sottili, dipartentisi, con decorso rettilineo, dai punti d'inserzione delle ciglia, verso la parte basale delle cellule.

Oltre a queste fibrille intracellulari, l'Ematossilina ferrica di Heidenhain mette qua e là in rilievo, anche fra cellula e cellula di questa tonaca, delle fibrille intercellulari, a decorso ondulato e flessuoso, simili a quelle descritte fra cellula e cellula nello zaffo della regione apicale dello stesso organo piriforme.

Io spero, proseguendo le mie ricerche in argomento di portare un maggiore contributo alla conoscenza delle fibrille intercellulari ed intracellulari del rigonfiamento piriforme del *Murex trunculus*: perchè come appare dal recentissimo lavoro di Lord Mayer » *Die intracellulären Fibrillen in den Epithelzellen von Oligochäten und Polichäten und das Skelett der Muskelzellen* »

(Archiv. für Zellforschung II Bd., 8 Heft, Ottobre 1913), le fibrille intercellulari ed intracellulari nei diversi tessuti animali formano oggetto di odierne indagini da parte degli istologi intese soprattutto a stabilire se si tratta di fibrille connettivali elastiche ovvero di fibrille di natura muscolare.

Le cellule della tonaca distale sono riferibili a tre differenti aspetti: cellule a corpo cellulare più o meno ripieno di granuli: cellule a protoplasma trasparente, alcune anzi perfettamente ialino: cellule, quest' ultime rarissime, a protoplasma spugnoso.

Le cellule granulari sono molto numerose ed appaiono disposte senza alcuna regolarità fra le altre cellule. Esse presentano aspetti diversi a seconda della quantità maggiore o minore dei granuli che contengono.

Questi granuli si possono osservare facilmente anche a fresco: non solo entro il corpo cellulare ma anche fra le ciglia vibratili, che tendono ad imprimere loro un movimento diretto verso il lume dell'organo. Essi hanno una forma sferoidale e sono di piccole dimensioni, misurando un diametro di  $\mu$  1,5 non mai superiore a  $\mu$  2,5. Presentano spiccate affinità cromatiche per l'Ematossilina ferrica; colla triplice colorazione di Flemming assumono una intensa tinta viola: col Mallory o colla miscela Pianese si tingono in rosso: questi due ultimi caratteri cromatici fanno ritenere detti granuli come fucsino-fili; appaiono colorati pure in rosso in preparati allestiti con Saffranina e Verde luce.

Essi si raccolgono specialmente verso la parte basale e mediana del corpo cellulare e quando vi si ammassano in grande quantità determinano una forte distensione delle pareti laterali in modo da conferire alla cellula un aspetto claviforme o ad otricolo. Quando invece i granuli sono scarsi, allora le cellule presentano la forma cilindrica come quelle a protoplasma ialino.

È facile seguire in uno stesso preparato il passaggio dalle cellule ripiene di granuli, a cellule in cui i granuli scarseggiano, a cellule infine perfettamente prive di granuli. Io perciò credo che tutti questi diversi aspetti cellulari siano riferibili ad una specie cellulare unica della quale rappresentano altrettanti stadi funzionali diversi.

Tuttavia non posso per ora escludere in modo categorico l'ipotesi che alcune delle cellule prive di granuli, forse quelle a protoplasma perfettamente ialino, abbiano invece una semplice funzione di sostegno e rappresentino perciò una specie cellulare distinta.

Le cellule a protoplasma spugnoso sono assai rare: non se ne distinguono che due o tre in tutta la lunghezza della tonaca; si colorano in giallo colla triplice colorazione di Flemming: in rosso col Mallory.

È probabile ch'esse sieno cellule di grasso ed abbiano un significato simile alle « Kalkzellen », descritte dagli autori nell'apparato digerente di molti Gasteropodi.

\* \* \*

Il rigonfiamento piriforme del *Murex trunculus* risulta, riassumendo, di tre tonache: la più esterna di natura muscolo-connettivale, una seconda, prossimale a questa, costituita da un epitelio cilindrico allungato che ha probabilmente una funzione di sostegno; una terza distale formata da un epitelio cilindrico ciliato.

Nella regione apicale si insinua, a guisa di zaffo, fra la seconda e la terza tonaca, un altro strato di cellule fra le quali decorrono delle evidentissime fibrille intercellulari di natura connettivale elastica. Queste fibrille intercellulari si osservano pure fra le cellule della tonaca distale; inoltre quest'ultime presentano anche delle fibrille intracellulari dipartentisi dai punti d'inserzione delle ciglia vibratili.

Altre cellule di questo epitelio ciliato appaiono invece ripiene di granuli fucsino-fili, che mascherano la fibrillatura intracellulare. Questi granuli non si trovano nè raffigurati nè descritti nella citata monografia di Haller. Essi, con molta probabilità, spiegano una funzione secernente dell'organo, intesa a cooperare alla trasformazione chimica degli alimenti, perciò rendono più accetta la denominazione di « ghiandola » data dal Lang all'organo piriforme del *Murex trunculus*, anzichè quella di « gozzo » degli altri autori, lasciando quest'ultima supporre che esso serva solo, come l'ingluvie degli uccelli, di deposito del cibo, ovvero concorra alla sola funzione trituratrice degli alimenti.

Dall'Istituto di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Sassari, diretto dal Prof. RINA MONTE, Dicembre 1913.

Dott. ZANNINI PROSPERO

ASSISTENTE - LIBERO DOCENTE

## Di un reperto microscopico costante nel liquido dell'otricolo prostatico degli equini

### NOTA PREVENTIVA

La maggior parte degli Autori è d'accordo nell'affermare che l'otricolo prostatico dei solipedi, quando esiste, secerne un liquido senza veruna importanza e, solo, secondo alcuni (Bossi) con caratteri fisici uguali a quelli del liquido della ghiandola prostatica, ed elaborato da piccole ghiandole tubulari disseminate nella mucosa di rivestimento.

Nessun autore accenna ad elementi figurati che entrano nella composizione del liquido stesso.

La fortunata occasione di avere trovato in un asino da esperimento, l'otricolo prostatico notevolmente sviluppato, disteso da una grande quantità di liquido, *avente caratteri speciali*, mi ha incoraggiato ad eseguire minute ricerche sulla natura del liquido dell'otricolo prostatico degli equini, specialmente in rapporto all'esistenza di elementi figurati, che in esso, coll'aiuto del microscopio, si rinvennero.

Il risultato di queste ricerche mi permette ora di portare un notevole contributo istologico sopra alcuni elementi, che costantemente figurano nella normale composizione del liquido dell'utero mascolino.

Nel liquido dell'otricolo anomalo in mezzo a cellule epiteliali sfaldate, a granulazioni di diversa misura, a numerosi globuli bianchi, a corti filamenti irregolarmente foggiate, a nuclei, ora rigonfiati, ora ridotti nel loro volume ed alterati nella forma, riscontrai una enorme quantità di elementi raggiate, che nel loro aspetto ricordavano tanti piccolissimi astri o grisantemi oppure le forme raggiate dei parassiti del cancro, ritenuti coccidi, trovati e

descritti da Soudakewitek (1), salvo che nel caso concreto mancava la membrana di involucro.

In altri termini nel campo del microscopio questi elementi a raggi, si presentavano con un centro rotondeggiante, nucleare, più o meno sviluppato, facilmente colorabile, talora avvolto da poca sostanza protoplasmatica granulosa, dalla cui periferia partivano centrifugamente tanti e tanti filamenti, più grossi verso l'estremità fissa, assottigliati all'estremità libera, ed ondulati. In qualche esemplare anziché notarsi i filamenti raggiati disposti attorno a tutta la periferia del centro, si vedevano foggiate a pennello, o meglio ancora, ad aspersione.

Dapprima credetti riconoscere in essi dei veri parassiti cigliati colorandosi facilmente col Giemsa, coll'Eismann ecc.; ma anche all'esame a fresco del liquido raccolto *apparivano sempre ed assolutamente immobili*. Difficile cosa era quindi dare di essi una giusta interpretazione. Iniziai perciò una serie di ricerche allo scopo d'arrivare possibilmente ad una conclusione soddisfacente. Più di cinquanta otricoli ebbi ad esaminare, quasi tutti in condizioni normali, ed appartenenti a soggetti della più disparata età, ora castrati, ora interi.

*In tutti, senza eccezione alcuna, riscontrai gli elementi ad aster*, che in sommi capi ho descritto, della grandezza variabile da 5 a 25 micromillimetri circa.

Da queste osservazioni e da queste indagini, mi credo inoltre autorizzato a ritenere che tali *forme raggiate* non rappresentano che *detriti di cellule epiteliali sfaldatesi* dall'epitelio di rivestimento della mucosa dell'otricolo prostatico, e strane modificazioni regressive di granulazioni rotondeggianti e di globuli bianchi in via di sfacelo; costanti in tutti gli equini, senza differenza di età, un po' diverse nell'aspetto, allorchando il liquido otricolare è molto abbondante e denso.

A tale conclusione sono arrivato potendo, nella lunghissima serie delle mie ricerche, seguire fino dall'inizio le differenti fasi di modificazione, che le cellule in via di sfacelo subiscono, a secondo queste sono da poco tempo cadute in necrosi, oppure da lunga pezza hanno finito la loro vita e la loro funzione.

Molte e molte sono queste fasi, presentate da tali cellule, prima di arrivare alla forma tipica raggiata, sotto le vesti di semplici detriti.

(1) A BESSON, *Tecnica Microbiologica* ecc. Vol. II Torino 1903, pag. 473, fig. 140 (2).

Di queste fasi e del loro reperto *costante* nel liquido dell'otricolo prostatico degli equini, castrati od interi, come della possibilità di rinvenirle, *sebbene eccezionalmente*, in altri organi (vescicole seminali), come pure della influenza del liquido secreto sulle cellule epiteliali otricolari, mi occupo in una memoria che renderò fra breve di pubblica ragione.

*Modena 15 Dicembre 1913.*

---

## GIULIO VASSALE

22 giugno 1862 — 3 gennaio 1913

Non appartenne alla nostra Società. Ma la sua attività scientifica e accademica fu così legata all'Università di Modena, sotto la cui protezione la Società nostra è sorta e vive, che reputiamo dovere di consacrarne il nome e l'opera in questi « Atti ». Anche è da rilevare che taluni studi del Vassale, quelli a cui rimarrà legato il suo nome, varcano i limiti della patologia applicata, e si collegano con problemi e dottrine moderne di biologia generale.

Tosto laureato in medicina a Torino, egli fu nominato settore di anatomia patologica qui in Modena nel 1887. E si può affermare che da allora non abbandonasse più la nostra Università, nè meno negli anni 1889-1891, in cui egli teneva solamente la carica di medico settore del Frenocomio di Reggio Emilia, perchè questo Istituto funzionava in quel tempo anche come Clinica Psichiatrica dell'Università di Modena. La stessa carica egli conservò negli anni che corsero dal 1891 al 1895, durante i quali ebbe pure l'incarico dell'insegnamento di Anatomia patologica. Nel 1895 fu nominato professore straordinario di Patologia generale; e nel '98 promosso per meriti insigni ordinario nella stessa cattedra, che tenne fino alla sua morte immatura.

\* \* \*

Scolaro del Bizzozero a Torino, il Vassale pubblicò tra il 1884 e l'87, in collaborazione col maestro, degli studi sul consumo, la produzione e la rigenerazione fisiologica degli elementi ghiandolari; e a Modena nell'88, in collaborazione col Griffini, di cui era assistente, si applicò a ricerche sulla riproduzione della mucosa gastrica e iniziò gli studi sulla cachessia strumipriva, che dovevano condurlo poi alle sue ricerche, ormai notissime, su le paratiroidi.

Dall'89 al '96, nel Laboratorio annesso al Frenocomio di Reggio, egli insieme anche con parecchi suoi allievi e collabora-

tori, (1) si occupa di anatomia patologica dei centri nervosi e di tecnica microscopica applicata all'indagine della loro struttura, dei rapporti delle lesioni di vari organi con le alienazioni mentali, di esperimenti di legatura del dotto wirsunghiano e di ablazione della tiroide, della milza, della ghiandola pituitaria e delle paratiroidi, e, come conseguenza di queste ultime ricerche, di organoterapia e specialmente della tireoterapia.

I lavori relativi sono pubblicati pressochè tutti nella *Rivista sperimentale di Freniatria e Medicina legale* di quegli anni (Vol. XV al XXII).

Questi lavori dimostrano come già in quel tempo il Vassale avesse preso amore per lo studio delle così dette ghiandole senza dotto escretore, e delle relazioni fra la loro ablazione, o la diminuita funzione, con malattie già note, e ambisse giungere al supremo intento della cura radicale di queste ultime. Ed è interessante rilevare che nel primo per ordine di tempo dei lavori di cotesto genere, ch'è del 1890 e tratta degli effetti dell'iniezione intravenosa di succo di tiroide nei cani operati di tiroidectomia, il Vassale dichiara di avere iniziato, come ho detto sopra, i suoi studi sulla cachessia strumipriva qui in Modena, per consiglio e sotto la direzione del Prof. Griffini.

Intorno e dopo la sua nomina alla cattedra di Patologia generale, il Vassale, oltre ad alcuni studi sul sangue, specialmente circa l'origine e il significato fisiologico delle piastrine, s'è dedicato del tutto a lavori sperimentali sull'apparecchio tiro-paratiroideo (con la collaborazione di F. Generali), sul sistema delle capsule surrenali (in collaborazione con A. Zanfognini) e infine (ed è l'ultima sua pubblicazione) sulla ghiandola carotica; lavori che legano sicuramente il suo nome alle nostre conoscenze sulla fisiopatologia di quest'organi.

Il Vassale soleva annunciare man mano i risultati di queste sue ricerche sperimentali in brevi comunicazioni (una ventina circa) alle sedute della locale Società Medico-Chirurgica (v. *Bollettino* di questa Società dal 1897 al 1906); ma ne pubblicò pure in lavori più estesi e comprensivi nella *Rivista di Patologia nervosa e mentale* (Vol. I), nella già citata *Rivista sper. di Freniatria e Med. leg.* (Vol. XXII e XXVII), tra le *Memorie della R. Accademia di Scienze, lettere e arti* di Modena (Ser. III, Vol. IV).

(1) Citiamo in ordine di data dei lavori: P. Petrazzani, L. Chiozzi, E. Sacchi, P. Brazzà, C. Rossi, Milla, A. Donaggio, E. Masetti, A. Dolzini, P. Amaldi.

Ed ebbe anche occasione di sunteggiarli e di metterli in maggior rilievo e raffrontarli con le conclusioni di altri ricercatori intorno agli stessi argomenti, nella 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> Ediz. del trattato di *Fisiologia* del Luciani, di cui egli ha rimaneggiato il capitolo sulle *secrezioni interne protettive*.

\* \* \*

Dopo le ricerche di Vassale, i fenomeni di cachessia a lento decorso e i fenomeni acuti della tetania, nel mixedema postoperatorio, già ritenuti entrambi come due gradi diversi d'un identico processo morboso, dovuto all'abolizione della funzione della tiroide, dovettero venir considerati, quelli come effetto della deficienza funzionale della tiroide e questi come effetto della cessata funzione delle paratiroidi. Da qui la necessità, contro all'opinione della supplenza funzionale tra tiroide e paratiroidi, di accordare alle paratiroidi un'importanza funzionale specifica, distinta e maggiore ancora di quella della tiroide.

Vassale ritenne che la funzione specifica della tiroide sia di versare in circolo un secreto che eccita e promuove il metabolismo generale, il cui rallentamento o perversimento ha per effetto il mixedema. E infatti l'azione terapeutica del succo tiroideo o dell'ingestione delle tiroidi è tosto resa manifesta da fenomeni di acceleramento del ricambio.

Le paratiroidi invece hanno una funzione specifica antitossica, forse perchè mettono in circolazione un secreto che accelera l'eliminazione per la via dei reni dei prodotti di consumo dei tessuti. L'accumulo di questi prodotti nell'organismo, per cessata funzione delle paratiroidi, produce la tetania. E l'azione curativa del succo paratiroidico (la paratiroidina) è la riprova che le paratiroidi contengono sostanze protettive antitossiche.

Anche l'eclampsia da gravidanza è stata dal Vassale e dai suoi allievi attribuita ad insufficienza funzionale dell'apparecchio paratiroidico; ciò che sarebbe provato dai benefici effetti osservati in alcuni casi curati con la somministrazione di paratiroidina.

\* \* \*

E circa l'apparecchio delle ghiandole surrenali, in accordo con le moderne conoscenze anatomiche comparative ed embriologiche nelle varie classi di vertebrati, e in base a ricerche proprie

sullo svuotamento della sostanza midollare nel gatto, nel coniglio e nel cane (a facilitare il quale, aveva costruito uno speciale cucchiaino), Vassale è stato indotto ad ammettere la duplicità anatomica e funzionale di detto apparecchio e ad attribuire inoltre un'importanza preponderante alla sostanza midollare.

Tenuto conto poi della esistenza e diffusione varia, anche nei mammiferi, e nell'uomo, del tessuto cromaffine o feocromo, di cui quello della sostanza midollare rappresenta la massa maggiore, il Vassale poté supporre che la sopravvivenza di qualche raro animale allo scapsulamento in più tempi è da spiegarsi con la presenza di tessuto cromaffine (o paragangli) extracapsulare, specialmente del paraganglio addominale aortico (corpo parasimpatico di Zuckerkandl).

Il tessuto cromaffine che rimane dopo lo svuotamento delle capsule non è suscettibile di iperplasia; come tessuto altamente differenziato, esso ha perduto questa proprietà. Però, in seguito ad un'iperattività funzionale, può compensare, ma solo in parte, la funzione mancata da parte della sostanza midollare delle capsule.

Con lo scapsulamento totale gli animali muoiono quasi sempre acutamente coi sintomi di astenia grave e paralisi, dovuti alla violenta soppressione della sostanza midollare o paragangliare dell'organo; è assai difficile, quindi, per non dire impossibile, di riprodurre sperimentalmente i fenomeni morbosi remoti (disturbi trofici e cutanei del morbo d'Addison) che Vassale suppose essere la conseguenza della distruzione della sostanza corticale.

Dunque la funzione protettiva, antitossica del duplice organo ghiandolare deve consistere nell'impedire l'azione di uno o più veleni che si formano normalmente nell'organismo; sia che le capsule sottraggono al sangue delle speciali sostanze venefiche formate da qualche tessuto, sia ch'esse secernano e versino nella linfa o nel sangue una o più sostanze antitossiche.

La forte azione vasocostrittrice esercitata nell'organismo dall'estratto dei corpi surrenali somministrato per iniezione, dimostrata anche nei vasi di organi isolati dal corpo, e che sembra esercitarsi direttamente sulle fibrocellule delle tuniche vasali; e l'azione opposta o rilassatrice e l'abbassamento del tono di certe altre fibre lisce, determinarono parecchi ricercatori ad isolare il principio attivo di detto estratto. Vassale preparò, esclusivamente dalla sostanza midollare, la sua paraganglina la quale « non è una sostanza chimicamente pura e cristallizzabile come l'adrenalina, ma un estratto che contiene il principio vasocostrittore in

forte concentrazione, non che fermenti diastatici e lecitina in copia. L'adrenalina sta alla paraganglina come la morfina all'oppio. »

\* \* \*

Tali in riassunto i concetti seguiti e i risultati raggiunti dal Vassale nelle sue ricerche intorno a quelli che potremmo chiamare i due argomenti maggiori della sua opera scientifica. E i singoli lavori, che vi si riferiscono, stanno ora per essere raccolti in una ristampa, per iniziativa e cura lodevolissime della Facoltà Medico-Chirurgica della nostra Università.

Vassale scrisse pure un discorso inaugurale dell'anno accademico (novembre 1898) su *Lazzaro Spallanzani e la generazione spontanea*. Questo discorso è tutto un'apologia del grande fisiologo sperimentatore e specialmente del suo celebre « Saggio » sul sistema della generazione. È caratteristica la maniera di ammirazione del Vassale e il risalto ch'egli dà all'opera dello Spallanzani, il quale « non fabbrica per suo conto alcuna dottrina, e quasi dimentico dei sistemi dei signori di Needham e Buffon, si accinge, sperimentatore freddo, acuto, spassionato, a ripetere le osservazioni di questi autori, » la cui teoria della generazione spontanea invece « aveva preceduto le osservazioni. »

In questo particolare elogio dello Spallanzani ci si svela un po' l'animo del nostro Vassale, altrettanto avverso agli schemi, ai sistemi e alle teorie, quanto seguace entusiasta dello sperimentare e specialmente, avuto riguardo agli argomenti ch'egli trattava, della vivisezione. Queste sue tendenze, ch'egli non nascondeva nelle conversazioni con i colleghi e gli amici, lo rendevano alquanto scettico circa l'avvenire di altri metodi d'indagine biologica, e anche un poco misonista. Ma l'entusiasmo e la fede nel sapere non l'abbandonarono mai, nè meno negli ultimi tempi della sua vita, quando già agli amici che l'avvicinavano apparivano evidenti l'accasciamento e la prostrazione del suo organismo.

Con la morte di Giulio Vassale l'Università di Modena ha subito una delle sue perdite più gravi; ed ora s'appresta reverente ad accoglierne, scolpite nel marmo, le sembianze e a conservarle nel suo maggior Palazzo, a propria gloria e ad incitazione degli studiosi.

A. COGGI

## DANTE PANTANELLI

La nostra Società ha subito in questi ultimi giorni una perdita dolorosissima: **Dante Pantanelli** che da più di trenta anni apparteneva al sodalizio, e del quale fu molte volte Presidente, il 2 novembre ultimo ci ha improvvisamente lasciati per la notte che non ha il domani.

Dire tutto quanto vorrei di Lui, che mi fu maestro ottimo, e vero amico, mi è difficile; l'affetto che nutrivo pel caro estinto mi anima a prendere la parola per portare un ultimo reverente tributo alla sua cara indimenticabile memoria.

Dante Pantanelli nacque in Siena il 4 gennaio 1844 dall'avvocato Enrico e da Carlotta Petrucci. Il padre col figlio Antonio, ferventi patrioti, furono arrestati quali partecipanti ai moti della Toscana del 1848. Durante il processo l'avvocato Enrico fu prosciolto dall'accusa perchè non accertate le prove della sua partecipazione alle sommosse, mentre il figlio fu trattenuto in carcere sino alla fine del lungo processo, e solo nel 1853 assolto. La polizia non lasciò di sorvegliare i Pantanelli e nuovamente imprigionò Enrico assieme ad un'altro figlio, l'Ingegnere Ciro; questa volta i due patrioti furono condannati, il primo a tre il secondo a sei anni di carcere.

La pena fu poi commutata in quella dell'esilio: così la famiglia Pantanelli abbandonò Siena e si rifugiò al Cairo d'Egitto ove trovavasi una figlia dell'avvocato Enrico, sposa a Socrate Bonaiuti, insegnante di disegno in un Istituto di quella città. Anche il piccolo Dante dovè colla madre abbandonare l'Italia per seguire nell'esilio i suoi cari che partivano quasi privi di mezzi avendo perduto durante il carcere il patrimonio che formava l'agiatezza della famiglia. Ben poca ed insufficiente cosa fu salvata, ma fra questa i libri, tesoro inestimabile per le menti colte.

In Egitto il padre ed il fratello Ciro, vissero della loro professione, mentre il nostro Dante apprese dal cognato l'arte del disegno; indi frequentò il corso ginnasiale nelle scuole pubbliche francesi.

Il soggiorno in Egitto contribuì certamente a sviluppare nel Pantanelli la passione allo studio delle scienze naturali e l'abitudine all'osservazione per aver contratto relazione, anzi intimità,





con uno scienziato svedese professore nell' Università di Upsala che, per salute, soggiornava durante l' inverno al Cairo ed accompagnato dal Pantanelli si recava a fare escursioni allo scopo di raccogliere materiale scientifico per le collezioni dell' Università nella quale era professore.

Morto il padre nel 1860, Dante ritornò colla madre in Italia ed in un sol anno riuscì a compiere, nel Collegio Tolomei di Siena, gli studi liceali. Entrato nell' Università di Pisa ottenne un posto di studio nella Scuola Normale annessa a quell' Ateneo, e vi seguì il corso di Matematiche, ottenendo la laurea « summa cum laude » il 18 luglio 1865. Durante il corso universitario frequentò con assiduità i laboratori di Fisica, Chimica e Geologia e fu allievo prediletto e stimato dei professori Felici, Tassinari e Meneghini direttori di quelle scuole. Un mese dopo la laurea fu nominato professore di Fisica nei regi Licei: fra le residenze che gli furono offerte preferì quella di Cagliari perchè in sede universitaria. Là fu intimo del professore Gennari, insegnante di storia naturale nell' Ateneo, e con lui fece raccolte, e si occupò di studi scientifici per ben quattro anni.

Nato da patriota, il giovane professore non poteva restare sordo al grido che sollevavasi dalle varie parti d' Italia per la redenzione del Trentino e nel 1866 lasciò la cattedra per correre ad arruolarsi sotto la bandiera di Garibaldi e fu assegnato alla 17.<sup>a</sup> compagnia del 9 reggimento: sotto il comando di Menotti Garibaldi prese parte a vari fatti d' armi, compresa la storica e gloriosa giornata della Bezzacca.

Sciolto il corpo dei volontari, il Pantanelli riprese l' insegnamento a Cagliari e là rimase sino al settembre 1869 nella quale epoca fu trasferito al Liceo di Spoleto coll' insegnamento della Fisica e della Storia naturale.

Il 14 ottobre 1870 si unì in matrimonio con Emma Bianciardi senese, donna di alte qualità di mente e di cuore che fu compagna affettuosa al Pantanelli sino al dì della sua morte.

Fu a Spoleto che il Pantanelli iniziò la serie delle sue pubblicazioni con un lavoro di fisica, ma ben presto rivolse gli studi alla storia naturale.

Nel 1873 passò a Siena, sua città natale; per ottenere quel trasferimento dovette abbandonare l' insegnamento della fisica ed assumere quello della matematica.

A Siena diresse, dal 1874 al 1882, il Museo di Mineralogia e Geologia della Regia Accademia dei Fisiocritici e nel riordinare

le collezioni trovò argomento per varie importanti pubblicazioni di paleontologia e di litologia.

Merito del Pantanelli fu quello di occuparsi, per primo in Italia, dello studio micropaleontologico delle rocce; pubblicò varie memorie sull'argomento e specialmente i due lavori « I diaspri della toscana e i loro fossoli » e « Note micro litologiche sui calcari » furono assai apprezzati, e gli procurarono il conferimento di due premi della Reale Accademia dei Lincei, pel primo lavoro quello del Ministero della P. I. e pel secondo quello di fondazione Carpi.

In seguito a concorso, nel 1882 fu nominato professore ordinario di Mineralogia e Geologia nella nostra Università. Finalmente il Pantanelli poté dare tutta la sua intelligenza e la grande attività agli studi prediletti. È nel museo geo-mineralogico di Modena che per più di trenta anni si esplicò la vita del caro maestro.

Tosto giunto a Modena si mise con ardore allo studio della geologia dell'appenino emiliano che illustrò in una serie numerosissima di lavori, alcuni dei quali pregevolissimi.

Date le condizioni locali la sua attenzione si rivolse anche allo studio dei pozzi ed a tutto quello che ha relazione colle acque del sottosuolo; numerosi lavori vertono su questo argomento. Se anche in alcuni punti non si può essere d'accordo con lui, pure bisogna riconoscere che molto egli fece; a lui si debbono importanti ricerche metodiche, che hanno dato un quadro delle condizioni geologiche del sottosuolo e dei veli acquiferi della nostra zona.

Altro campo della sua attività è stato lo studio dei petroli ed alcuni dei suoi ultimi lavori vertono su questo argomento; ha lasciato anche un ricco ed interessante schedario che potrà essere consultato con vantaggio da chi attende a queste ricerche.

Molto si occupò di malacologia tanto vivente che fossile ed importanti lavori ha lasciati sui molluschi terziari specialmente del Senese e dell'Emilia. Le ricche raccolte da lui fatte figurano ora nelle collezioni del Museo geologico della nostra Università.

Nella scuola e nel laboratorio, tutto si diè alla cura degli studenti; con grande pazienza, con cortesia infinita si occupava di condurre i giovani nelle ricerche di vario genere, mineralogiche, geologiche e paleontologiche, sapendo iniziare gli allievi in ricerche confacenti alle attitudini individuali. Così, scolari che diretti da altri non davano troppa buona prova di loro, sotto la guida paziente ed i saggi consigli del Pantanelli poterono giungere, non

solo al conseguimento del titolo accademico, ma anche a compiere lavori lodevoli.

Per chi volenteroso frequentava il suo laboratorio, il Pantanelli fu più che un maestro un padre affettuoso, ed anche quando i suoi allievi per ragione di ufficio si erano allontanati da Modena e ricorrevano a lui sempre trovavano un consigliere ed una guida preziosa.

Giunto alla scuola universitaria per virtù propria e per meriti, non dimenticò mai d'esser stato insegnaute in scuole inferiori a quella: e nella sua bontà d'animo considerò sempre come suoi compagni coloro che si avviavano all'insegnamento secondario, e fu loro largo di aiuti e di consigli.

Dell'affetto onde era circondato dai suoi discepoli ne fanno prova i festeggiamenti che, in occasione del suo quarantesimo di insegnamento, gli furono tributati in Modena nel 1906; festeggiamenti che furono progettati da un gruppo di suoi ex allievi i quali lanciarono la proposta e raccolsero le adesioni ed i mezzi finanziari per offrire, all'amato maestro, una targa in argento, opera pregevole dello scultore Graziosi. A quelle feste presero parte personalmente o aderendo molti scienziati, colleghi, autorità locali ed ammiratori, e riuscirono un vero plebiscito di stima e di affetto.

Per la sua lunga permanenza a Modena e per l'affetto che portava alla nostra città fu considerato da tutti come concittadino, e dal 1897 al 1904 fu consigliere comunale.

Per ben ventisette anni fece parte della Giunta di vigilanza del R. Istituto Tecnico, prima come membro prefettizio, poi come presidente e solo, per sua ripetuta domanda, da poco aveva abbandonato l'onorifico ufficio, nel quale aveva portato largo contributo di ingegno e di esperienza.

Nei primi tempi della sua venuta a Modena fu anche insegnante nel nostro massimo Istituto Militare.

La versatile cultura e la genialità del Pantanelli diedero a lui modo di sostenere lodevolmente vari incarichi d'insegnamento per supplenza di colleghi.

Per più volte fu Preside della Facoltà di Scienze e Direttore della Scuola di Farmacia.

Varie Accademie e Società scientifiche l'ebbero socio, ed in tutte portò largo contributo della sua attività.

Dal 1867 socio della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

Dal 1875 socio della Società Malacologica Italiana, ne fu per

più di quindici anni segretario sino allo scioglimento della società stessa.

Socio della Società Toscana di Scienze Naturali residente in Pisa dal 1879.

Socio, dal 1883, della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena, ne fu presidente per sei anni dal 1897.

Socio fondatore della Società Italiana per il progresso delle scienze.

Socio fondatore della Società Geologica Italiana, ne fu Presidente nel 1987; Vice-Presidente nell'anno corrente sarebbe stato il Presidente pel 1914.

Socio corrispondente del R. Istituto Veneto di Scienze naturali dal 1906.

Dal 1910 apparteneva al R. Comitato Geologico Italiano.

Fece parte della Commissione per la carta geognostica-idrologica della Valle del Po, e di varie Commissioni Municipali, a Modena, Ferrara ed altre città dell'Emilia per studi di acquedotti, canalizzazioni, correzione di fiumi ecc.

Fu consulente scientifico, ed in qualche caso l'iniziatore delle imprese petroleifere emiliane.

Fu tra i fondatori e tra i più attivi conferenzieri dell'Università Popolare di Modena.

Era Cavaliere ed Ufficiale della Corona d'Italia; Cavaliere dei SS. Maurizio e Lazzaro.

Frutto della sua attività scientifica sono le pubblicazioni seguenti:

- « Sopra una esperienza di Clement e Desormes e determinazione del coefficiente dinamico del calore ». *Rivista delle Marche ed Umbria*, di pag. 2, Spoleto, Novembre 1869.
- « Sull'alimento dei girini ». *Rivista scientifica industriale*, di pag. 4, Firenze 1871.
- « Sull'impiego della glicerina per conservare le sostanze animali ». *Rivista scientifica industriale*, di pag. 3, Firenze 1872.
- « Determinazione dei coefficienti dell'unità; disegno axonometrico ». *Giornale di Matematica*, di pag. 2, Napoli, Settembre 1872.
- « Sui climi geologici ». *Atti della R. Accademia dei Fisiocritici*, di pag. 10, Siena 1874.
- « Rapporto annuale della direzione dei Musei della R. Accademia dei Fisiocritici ». *Cataloghi di fossili*, di pag. 11, Siena 1875.
- « Storia della Reale Accademia dei Fisiocritici dal 1691 al 1760 », di pag. 23, Siena 1876.

- « Manufatti litici della Provincia di Siena ». *Bull. di Paleontografia Italiana*, di pag. 6, Reggio-Emilia 1877.
- « Rapporto annuale (1876) della direzione dei Musei della R. Accademia dei Fisiocritici ». *Catalogo di fossili*, Siena 1877.
- « Dei terreni terziari intorno a Siena ». *Atti della R. Accademia dei Fisiocritici*, di pag. 16, Siena 1877.
- « Catalogo dei molluschi terrestri e fluviatili del bacino della Marroggia (Spoleto) ». *Bull. d. Soc. Malacologica Italiana*, pag. 233-240, Pisa 1877.
- « Bibliografia geologica e paleontologica della Provincia di Siena », di pag. 47, Cronaca locale, Siena 1877.
- « Bibliografia geologica e paleontologica della Provincia di Siena ». 2<sup>a</sup> edizione, pag. 28, *Boll. d. R. Comitato Geologico Italiano*, Roma, 1878.
- « Sui marmi della Montagnola Senese (in collaborazione col prof. Lotti) », di pag. 12 e 2 profili, *Bull. d. R. Comitato Geologico Italiano*, Roma, 1878.
- « Sul pliocene dei dintorni di Cianciano ». *Boll. d. R. Comitato Geologico Italiano*, pag. 1, Roma, 1878.
- « Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena » (in collaborazione col prof. C. De-Stefani). *Bull. d. Soc. Malacologica Italiana*, Vol. IV, pag. 5-215, Pisa, 1878.
- « Habitat della Melanopsis etrusca ». *Bull. d. Soc. Malacologica Italiana*, Vol. IV, pag. 19, Pisa, 1878.
- « Di una nuova Daudebardia Italiana ». *Bull. d. Soc. Malacologica Italiana*, Vol. V, pag. 11-12, Pisa, 1879.
- « Molluschi post-pliocenici dei travertini della Provincia di Siena ». *Bull. d. Soc. Malacologica Italiana*, Vol. V, pag. 152-163, Pisa, 1879.
- « Sui travertini della provincia di Siena ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana di S. Nat.*, Vol. II, pag. 4-5, Pisa, 1879.
- « Nuove miniere di Antimonio nella provincia di Siena ». *Atti d. Soc. Toscana di S. Nat., Proc. Verb.*, Vol. II, pag. 1, Pisa, 1879.
- « Sugli strati miocenici di Casino », di pag. 21 con tavole, una carta geologica e 65 fig. nel testo. *Atti della R. Acc. dei Lincei*, Roma 1879.
- « La Filossera » *Bull. del Comizio Agrario di Siena*, di pag. 8, Siena, 1880.
- « Rivista di Paleontologia degli anni 1878-1879 ». *Annuario Scientifico Italiano*, Anno XVI, pag. 834-860, Milano, 1880.
- « Sul ritrovamento del capo del Rhinoceros Merkii in Siberia ». *Bull. d. R. Comitato Geologico Italiano*, Roma, 1880.
- « Fossili dei diaspri » *Proc. Verb. d. Soc. Toscana di S. Nat.*, pag. 27-29, Pisa, 1880.
- « I diaspri della Toscana e i loro fossili ». *Atti d. R. Accademia dei Lincei*, di pag. 34 con 30 figure ed una tavola, Roma, 1880.
- « Radiolarie dei diaspri ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana di S. Nat.*, pag. 98, Pisa, 1880.

- « Gli strati litorali terrestri e salmastri del Pliocene inferiore della Toscana ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. II, pag. 58-59, Pisa, 1880.
- « Radiolarie di S. Barbara in Calabria ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. II, pag. 59-60, Pisa, 1880.
- « Conchiglie plioceniche di Pietrafitta ». *Bull. d. Soc. Malacologica Italiana*, Vol. VI, pag. 265-276, Pisa, 1880.
- « Radiolarie nei calcari ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. II, pag. 111-112, Pisa, 1880.
- « Osservazioni sopra una comunicazione del sig. Fuchs ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. II, pag. 43-44, Pisa 1880.
- « Rivista di Paleontologia dell'anno 1880 ». *Annuario Scientifico Italiano*, Milano, 1881.
- « Osservazioni alla comunicazione di De Stefani sulla origine degli strati pontici ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. II, pag. 212, Pisa, 1881.
- « Resti di Cheloniano nelle sabbie gialle ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. II, pag. 162, Pisa, 1881.
- « Su alcune rocce della Montagnola Senese ». Ricerche micropetrografiche. *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. II, pag. 197-199, Pisa, 1881.
- « Note di micropaleontologia e micropetrografia ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, pag. 237-239, Pisa 1881.
- « Esame microscopico di alcune rocce siluriane di Sardegna ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. II, pag. 270-271, Pisa, 1881.
- « Enumerazione dei molluschi pliocenici della Toscana viventi nel Mediterraneo ». *Bull. d. Soc. Malacologica Italiana*, Vol. XI, pag. 63-68. Pisa, 1881.
- « Bibliographie géologique et paléontologique des provinces de Siena et Arezzo, Bologna 1881.
- « Regole di nomenclatura ». Processo verbale dell'adunanza straordinaria d. Soc. Malacologica Italiana tenuta in Venezia i giorni 20 e 21 settembre 1881. *Bull. d. Soc. Malacologica It.*, Vol. VII, pag. 203-207, Pisa, 1881.
- « Rivista paleontologica dell'anno 1881 ». *Annuario Scientifico Italiano*, Milano, 1882.
- « Lithotamnion terziari ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. III, pag. 52-56, Pisa, 1882.
- « La formazione delle montagne ». *Atti d. R. Accademia dei Fisiocritici*, Serie III, Vol. XI, pag. 13, Siena, 1882.
- « Note microlitologiche sopra i calcari ». *Atti d. R. Accademia dei Lincei*, Serie III, Vol. XII, Roma, 1882.
- « Diaspri elbani ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. III, pag. 212-215, Pisa, 1882.
- « Fauna miocenica a Radiolarie dell'Appennino settentrionale — Monte-

- gibbio e Raiso ». *Bull. d. Soc. Geol. Italiana*, Vol. I, pag. 142-158. Roma, 1882.
- « Sulla forma cristallina del tartronato manganoso e sull'acido tartro-  
nico ». *Gazz. Chim. Ital.*, 1882.
- « Su alcuni giacimenti serpentinosi dell' Appennino Modenese e Reggiano »  
*Rend. d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. I, pag. 57-58,  
Modena, 1883.
- « Sezioni geologiche nell' Appennino Modenese e Reggiano ». *Bull. d.  
R. Comit. Geol. It.*, di pag. 18, Roma, 1883.
- « Note paleontologiche ». *Rend. d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III,  
Vol. I, pag. 128-130, Modena, 1883.
- « Note geologiche sull' Appennino Modenese e Reggiano ». *Rend. d. R.  
Ist. Lombardo di Scienze*, Serie II, Vol. XVI, fas. XVIII, di pag. 8,  
Milano, 1883.
- « Calcari e Radiolari dell' Appennino settentrionale, Modenese e Reg-  
giano ». *Rend. d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. I, pag. 67-70,  
Modena, 1883.
- « Serpentinii di Quattro Castella ». *Rend. d. Soc. d. Nat. d. Modena*,  
Serie III, Vol. I, pag. 90-93, con profilo delle Quattro castella e Ber-  
gonzano, Modena, 1883.
- « Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena ». Aggiunte e correzioni.  
*Bull. d. Soc. Malacologica It.*, Vol. X, pag. 5-32, Pisa, 1884.
- « Commemorazione di Quintino Sella ». *Rend. d. Soc. d. Nat. d. Modena*,  
Serie III, Vol. II, Modena, 1884.
- « Note geologiche intorno agli strati miocenici di Monte Baranzone e  
dintorni » *Rend. d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. II,  
pag. 78-81, Modena, 1884.
- « La zona desolata », pagina di geologia Apenninica. « La Natura » di  
pag. 3 con fig, Milano, 1884.
- « Sur le Murex Hörnesi d' Ancona (non Speyer) » *Journal de conchy-  
liologie*, T. XXIV, n. 3, pag. 332-336, Paris, 1884.
- « Nota preventiva sopra gli echinidi di Montese » (in collaborazione col  
P. Ab. Mazzetti). *Rend. d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. II,  
pag. 45-48, Modena, 1884.
- « Teoria e Pratica ». Discorso inaugurale dell' anno accademico 1884-85.  
*Annuario della R. Università di Modena*, 1884.
- « Il cretaceo di Montese ». *Bull. d. Soc. Geol. It.*, Vol. IX, di pag. 6 ed  
una cartina geologica, Roma, 1885.
- « Un' applicazione alle ricerche di micropetrografia nell' Arte edilizia ».  
*Atti d. Soc. Tosc. di S. Nat.*, Vol. XII, pag. 24-28, Pisa, 1885.
- « Vertebrati fossili delle ligniti di Spoleto ». *Atti d. Soc. Tosc. di S.  
Nat.*, Vol. VII, pag. 93-10 ed una tavola, Pisa, 1885.
- « Rocce di Assab ». *Atti d. Soc. Toscana di S. Nat.*, Vol. VII, p. 29-30,  
Pisa, 1885.
- « Radiolarie negli schisti silicei di Montecatini in Val di Cecina ». *Atti  
d. Soc. Toscana di S. Nat.*, Vol. IV, pag. 168-170, Pisa, 1885.

- « Note paleontologiche. Fossili di Pantano ». *Atti d. Soc. Nat. di Modena*. Rendiconti, Serie III, Vol. II, pag. 99-100, Modena, 1885.
- « Note paleontologiche. Risposta al prof. Coppi ». *Atti d. Soc. d. Nat. d. Modena*. Rendiconto, Serie III, Vol. II, pag. 15 e 112-113, Modena, 1885.
- « Il colore bluastro delle argille ». *Atti d. Soc. d. Nat. d. Modena*. Rendiconti, Serie III, Vol. II, pag. 170-173. Modena, 1885.
- « La vallata di Scoltenna e Panaro ». *Atti d. Soc. d. Nat. d. Modena*. Rendiconti, Serie III, Vol. II, pag. 126-129, Modena, 1885.
- « Il quaternario nella Valle Padana ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Vol. VII, pag. 23-24, Pisa, 1885.
- « Cenno monografico intorno alla Fauna di Montese » (in collaborazione coll' Ab. Mazzetti). *Atti d. Soc. d. Nat. d. Modena*. Vol. IV, Serie III, pag. 58-96. Modena, 1885.
- « Sopra alcune scalarie terziarie ». *Bull. d. Soc. Malacologica Italiana*. Vol. XI, pag. 262-272, Pisa, 1885-86.
- « Melanopsis Bonellei e Melanopsis Narzolina ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana di S. Nat.*, Vol. IV, p. 233, Pisa, 1885.
- « Nuovo lembo di calcare e radiolarie ». *Rend. d. Soc. d. Nat. d. Modena*. Serie III, Vol. II, pag. 164-165, Modena, 1885.
- « Pozzo artesiano di Porto Vecchio ». *Rend. Soc. d. Nat. d. Modena*, Serie III, Vol. II, pag. 100, Modena, 1885.
- « Orografia pliocenica e quadernaria dei dintorni di Scandiano ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, pag. 53-60, Modena, 1886.
- « I così detti ghiacciai appenninici ». *Proc. Verb. d. Soc. Tosc. di S. Nat.*, Vol. IV, pag. 142-148, Pisa, 1886.
- « Monografia degli strati pontici del miocene superiore dell' Italia settentrionale e centrale ». *Atti d. R. Acc. di Sc. Lett. ed Arti di Modena*, Vol. IV, pag. 127-231 ed una tavola, Modena, 1886.
- « Melanopsis fossili e viventi d' Italia ». *Bull. d. Soc. Malacologica Ital.*, Vol. XII, pag. 65-82, Pisa, 1886.
- « Molluschi dello stagno di Orbetello ». *Bull. d. Soc. Malacologica It.*, Vol. XII, pag. 89-95. Pisa, 1886.
- « Ancora sui così detti ghiacciai appenninici ». *Proc. Verb. d. Soc. Tosc. di S. Nat.*, Vol. V, pag. 268-269, Pisa, 1887.
- « Radiolari Miocenici dell' appennino ». *Rend. d. Soc. Tosc. d. S. Nat.*, Serie III, Vol. III, pag. 125, Pisa 1887.
- « Fauna fossile di Montese ». Parte II. *Atti d. Soc. d. Nat. d. Modena*, Anno XXI (in collaborazione coll' Ab. Mazzetti), Modena, 1887.
- « Le radiolarie nei diaspri ». *Proc. Verb. d. Soc. Tosc. d. S. Nat.*, Serie III, Vol. III, pag. 11-12, Pisa, 1887.
- « Nota di tecnica microscopica ». *Proc. Verb. d. Soc. Tosc. di S. Nat.*, Vol. III, pag. 13-14, Pisa, 1887.
- « Modelli silicei di fossili ». *Soc. d. Nat. di Modena*, Rendiconti, Serie III, Vol. III, pag. 112-116, Modena, 1887.

- « *Melania curvicosta* Desk nell' Abissinia ». *Proc. Verb. d. Soc. Tosc. d. S. Nat.*, Vol. V, pag. 204-206, Pisa, 1887.
- « Specie nuove di molluschi del miocene medio ». *Bull. d. Soc. Malacologica It.*, Vol. XII, pag. 123-134 e una tavola, Pisa, 1887.
- « Incrementi e progressi degli istituti scientifici della R. Università di Modena nel decennio 1876-1886 » Istituto di Mineralogia. *Annuario della R. Università di Modena*, pag. 15-23, Modena, 1887.
- « *Pecten Angelonii* e *Pecten histrix* ». *Bull. d. S. Malacologica Ital.*, Vol. XIII, pag. 23-25, Pisa, 1888.
- « Incrementi e progressi degli istituti scientifici della R. Università di Modena ». Istituto di fisica. *Annuario d. R. Università d. Modena*, pag. 16-18, Modena, 1887.
- « *Melanopsis Matheroni* e *Melanopsis Narzolina* ». *Bull. d. Soc. Malacologica It.*, Vol. XIII, pag. 21-22, Pisa, 1888.
- « Descrizione di specie mioceniche nuove o poco note ». *Bull. d. Soc. Malacologica It.*, Vol. XIII, pag. 26-32 e 150-158, Pisa, 1888.
- « Note geologiche dello Scioa ». *Proc. Verb. d. Soc. Tosc. d. S. Nat.*, Vol. VI, pag. 164-170, Pisa, 1888.
- « Le acque sotterranee nella provincia modenese ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. VII, Anno XXII, pag. 81-90, Modena, 1888.
- « Progetto di lago artificiale nella valle superiore del Tresinaro presso Viano ». Relazione geologica, pag. 78-50 con tavola, schema geologico e tre profili, Reggio E., 1888.
- « Tufi serpentinosi eocenici dell' Emilia ». *Bull. d. R. Com. Geol. It.*, n. 5-6, Roma, 1889.
- « Sopra un resto di un sauriano trovato nelle argille scagliose di Gombola nel Modenese ». *Boll. d. Soc. Geol. It.*, Vol. VIII, pag. 2, Roma, 1889.
- « *Pleurotomi* dae del miocene medio di Montegibbio ». *Bull. d. Soc. Malacologica It.*, Vol. XIV, pag. 82-98, Pisa, 1889.
- « Regole della nomenclatura degli esseri organizzati adottate dal congresso internazionale di Parigi 10 Agosto 1889 ». *Bull. d. Soc. Malacologica It.*, Vol. XV, pag. 45-48, Pisa, 1890.
- « *Buccinidae*, *Purpuridae*, e *Olividae* del Miocene superiore di Montegibbio ». *Bull. d. Soc. Malacologica It.*, Vol. XV, pag. 7-17, Pisa, 1890.
- « *Cupularia Umbellata* e *Cupularia intermedia* ». *Proc. Verb. d. Soc. Toscana di S. Nat.*, Vol. VII, pag. 25-28, Pisa, 1890.
- « I giacimenti petroliferi dell' Emilia ». Osservazione di un' opera di F. Camerana e B. Galdi. *Boll. d. Soc. Geogr. It.*, Serie V, Vol. I, fas. I, di pag. 4, 1892.
- « *Testudo Amiatae* n. sp. ». *Atti d. Soc. Toscana d. S. Nat.* — Memorie — Vol. XII pag. 11, Pisa, 1892.
- « Ulteriori osservazioni sul giacimento della *Testudo Amiatae* Pant. ». *Proc. Verb. d. Soc. Tosc. d. S. Nat.*, Vol. XIII, pag. 90-91, Pisa, 1892.

- « Paesaggio pliocenico dalla Trebbia al Reno ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. XI, pag. 12-36, Modena, 1892.
- « Lamellibranchi pliocenici — Enumerazione e sinonimia ». *Bull. d. soc. Malac. It.* Vol. XIII, pag. 49-295, Pisa, 1892.
- « Sopra un piano del numolitico superiore dell' Appennino Modenese ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. XII, Anno XXVII, p. 81-96, Modena, 1893.
- « Appunti per servire alla storia dell' Istituto di Mineralogia e Geologia della R. Università di Modena ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Vol. XII, Anno XXVIII, pag. 65-80 e una tavola, Modena, 1893.
- « I terreni quadernari e recenti dell' Emilia ». *Atti d. R. Acc. di S. Lett. ed Arti di Modena*, Serie II, Vol. IX, pag. 345-424, Modena, 1893.
- « *Campylaea Nicatis Costa* ». *Bull. d. Soc. Malacologica Ital.*, Vol. XVIII, pag. 109-110, Pisa, 1893.
- « Miocene di Vigoleno e di Vernasca ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. XIII, Anno XXVIII, pag. 19-29, Modena, 1894.
- « Contributo alla geologia dell' Appennino Modenese ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. XII, Anno XXVII, pag. 193-208, Modena, 1894.
- « Gita primaverile del 20 Maggio 1894 ». Descrizione geologica, da Maranello a Serra Mazzoni. *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. XIII, Anno XXVIII, pag. XV, XVI, Modena, 1894.
- « La scelta dei Professori universitari ». *Unione Universitaria*, Anno I, pag. 5, Siena, 1894.
- « Zona miocenica a Radiolarie dell' Appennino settentrionale e centrale ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. XII, Anno XXVII, pag. 161-173, Modena, 1894.
- « Itinerari dell' Appennino Modenese ». In « Appennino Modenese » pag. 900-1164, con molte illustrazioni, Rocca S. Casciano, 1895.
- « Sulle considerazioni e proposte per la Cattedra di Mineralogia della Università di Pavia, per i prof. Bartoli, Pascal e Somigliana » di pag. 10, Modena, 1895.
- « L' Appennino Modenese ». *Cenni geografici*, p. 1-16, Rocca S. Casciano, 1895.
- « Sulle radiolarie mioceniche dell' Appennino ». *Rivista It. di Paleontologia*, Anno I, fas. II, di pag. 3, Bologna, 1875.
- « Clima dell' Appennino Modenese » p. 115, Rocca S. Cassiano, 1895.
- « Sul Mercurio nativo di Val di Tara ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. XIV, anno XXIX, pag. 112, Modena, 1895.
- « Come il fiume Secchia dal secolo XVI in poi abbia spostato il suo corso dalla riva modenese alla reggiana a monte e a valle di Sassuolo » di pag. 21 con una tavola, Modena, 1896.
- « Sovra uno spostamento dell' alveo di Secchia ». *Mem. d. R. Acc. di Sc. Lett. ed Arti di Modena*, Serie II, Vol. XII, di pag. 16 ed una tavola, Modena, 1896.

- « Rame e Mercurio nativo nell' Appennino Emiliano » *Atti d. R. Accademia d. Lincei*, Vol. V, Fas. I, pag. 11-14, Roma, 1896.
- « Sul Diadon Scillae Ag. Guicardi ». *Mem. d. R. Acc. di Sc. Lett. ed Arti di Modena*, pag. 91-92 con incisioni, Modena, 1897.
- « Discorso inaugurale della riunione estiva della Soc. Geol. It. in Perugia » *Boll. d. Soc. Geol. It.*, Vol. XV, di pag. 6, Roma, 1897.
- « Gli scoscendimenti montani - Natura ed Arte ». Anno VI, N. 6, Milano, 1897.
- « Una pagina di Geologia - Frana di Sant'Anna Pelago ». In « Pagine sparse » Modena, 1897.
- « Sulle variazioni di livello delle acque sotterranee in Modena ». *Bull. d. Soc. Geol. It.*, Vol. XV, pag. 319-323, Roma, 1897.
- « Il disastro di S. Anna a Pelago » *Illustrazione italiana* N. 2, Milano, 1897.
- « Grafici delle osservazioni giornaliere sulle variazioni di livello delle acque sotterranee di Modena ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. XVI, pag. 72, Modena, 1898.
- « Sui pozzi modenesi ». *Rend. d. R. Ist. Lombardo d. S. e Let.*, Serie II, Vol. XXXI, di pag. 6, Milano, 1898.
- « Sulle variazioni di livello delle acque sotterranee di Modena ». *Mem. d. R. Acc. d. S. e Let. di Modena*, pag. 163-199, con una tavola, Modena, 1898.
- « Selci Mioceniche » *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Vol. XVI, anno XXXI, pag. 40 Modena, 1898.
- « Lettera inedita di T. N. Megerle, di 3 pag., Modena, 1899.
- « Modulo meteorico del bacino montano dell'Adda ». *Boll. d. S. Geogr. It.*, Vol. XII, di pag. 4, Roma, 1899.
- « Oscillazioni diurne della Ghirlandina ». *Atti d. R. Acc. d. Sc. Lett. ed Arti di Modena*, Verballi, Modena, 1899.
- « Ricerche sulle sabbie fluviali e sotterranee di Secchia e Panaro ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie III, Anno XXXII, di pag. 8, Modena, 1899.
- « Descrizione geologica dei dintorni di Salvarola - In - Bagui della Salvarola », pag. 9-11, Modena, 1900.
- « Indiscrezioni accademiche ». Landriani, Spallanzani. Nelle nozze Poggeschi-Bombicci, XXII Aprile MCM, di pag. 24, Modena, 1900.
- « Storia geologica dell'Arno ». *Boll. d. Soc. Geol. It.*, Vol. XIX, p. 419-436, Roma, 1900.
- « Su alcuni errori di fatto circa le saline modenesi e il petrolio d' Egitto ». *Boll. d. Soc. Geogr. It.*, Serie IV, Vol. I, pag. 102-26, Roma, 1900.
- « Cenni storici della Società Geografica Italiana ». *Boll. d. Soc. Geogr. It.*, Vol. XIX, fas. III, p. CXL, CXLV, Roma, 1900.
- « La Ghirlandina » in « Il Panaro » — Anno XXXIX, n. 275. Modena 7 ottobre, 1900.
- « Parere sulle condizioni del suolo di Setta per uno sbarramento del medesimo nella località Cerreta ». In opuscolo di C. A. Ducati « Sullo sbarramento di Val di Setta » di pag. 5, Bologna, 1901.

- « I Falsopiani ». Nel numero unico « Pro Vaglio » Modena, 1901.
- « Dalla Trebbia al Reno » *Atti d. 4 Congresso Geogr. It.*, di pag. 19, Roma, 1901.
- « Lettera di L. Spallanzani a M. Landriani ». *Mem. d. R. Acc. d. S. L. ed A. di Modena* Serie III, Vol. III, pag. CCII-CCIII, Modena, 1901.
- « Efflusso dell'acqua per le sabbie ». *Memorie d. R. Acc. d. S. di Modena*, Serie III, Vol. IV di pag. 20, Modena, 1902.
- « I quarzi del Cinghio dei diamanti ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, di pag. 2, Modena, 1902.
- « Calcolo della portata dei pozzi modenesi a diverse altezze ». *Giornale di Geologia pratica*. Vol. I, di pag. 16, Genova, 1903.
- « Di alcuni giacimenti solfiferi della provincia di Siena ». *Boll. d. Soc. Geol. It.*, Vol. XXII, di pag. 3, Roma, 1903.
- « Andamento delle acque sotterranee nei dintorni di Modena ». *Mem. d. R. Acc. d. S. Lett. ed Arti di Modena*, Serie III, Vol. V, di pag. 98 e 5 tav., Modena, 1903.
- « Curve dei carichi lungo un condotto d'acqua a grande resistenza ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie IV, Vol. V, Modena, 1903.
- « Influenza del mezzo filtrante nel coefficiente di filtrazione ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie IV, Vol. V, Modena, 1903.
- « Sur les puits artesiens » *Comp. Rend. d. l'Acc. de France*, T. CXXXVII n. 2, pag. 809, Paris, 1903
- « A proposito della salienza delle acque artesiane ». *Giornale di geologia pratica*, Anno II, di pag. 4, Perugia, 1904.
- « Coefficiente di filtrazione — Influenza del mezzo filtrante ». *Mem. d. A. Acc. d. Sc. Lett. ed Arti di Modena*. Serie III, Vol. VI, di pag. 9, Modena, 1904.
- « Di un pozzo artesiano nella pianura tra Viareggio e Pietrasanta ». *Atti d. Soc. Tosc. d. S. Nat.*, Proc. Verb., Vol. XIV, n. 3, Pisa, 1904.
- « Verlauf des Grundwassers in der Umgebung von Modena ». *Geologisches Centralblatt*, Vol. IV, n. 13, di pag. 2, Berlin, 1904.
- « Sugli ottoliti fossili ». *Atti d. Soc. Tosc. di S. Nat.*, Proc. Verb. Vol. XIV, n. 3, pag. 1, Pisa, 1904.
- « Denti di Ptychodus nell' Appennino Modenese ». *Atti d. Soc. Toscana d. S. Nat.*, Proc. Verb., Vol. XIV, Pisa, 1904.
- « Peso specifico ed indice di rifrazione nel quarzo fuso ». *Atti d. Soc. Tosc. d. S. Nat.* Proc. Verb., Vol. XIV, Pisa 1904.
- « Ancora sui resti di Ptychodus nell' Appennino emiliano ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie IV, Vol. VII, di pag. 2, Modena, 1905.
- « Residui di una antica fornace Romana di terre cotte ». *Atti d. R. Acc. d. S. Lett. ed Arti di Modena*, Serie III, Vol. V, Modena, 1905.
- « Oscillazioni nella composizione dell'acqua del pozzo della Piazza Maggiore in Modena » *Mem. d. R. Acc. d. S. Lett. ed Arti*, Serie III, Vol. VII, di pag. 8, Modena, 1906.
- « Le origini del petrolio ». *Boll. d. Soc. Geografica It.*, Vol. XXV — Roma, 1906.

- « Note di idrologia sotterranea ». *Atti d. Soc. d. Nat. d. Modena*, Serie IV, Vol. IX, di pag. 4, Modena, 1907.
- « Il petrolio emiliano ». *Atti di Soc. ligustica di S. Nat. e Geogr.* Vol. XVIII, di pag. 12, Genova, 1907.
- « Acque sotterranee fra Secchia e Panaro ». *Atti d. R. Ist. Veneto d. S. Nat.*, T. LXVI, di pag. 47, Venezia, 1907.
- « Sopra due volumi di manoscritti di Giuseppe Giuli della Biblioteca comunale di Siena ». *Bull. senese di Storia Patria*, Anno XIV, Fas. III, di pag. 4, Siena, 1907.
- « Descrizione di un viscosimetro ». *Atti d. Soc. d. Nat. d. Modena*, Serie IV, Vol. X, di pag. 4 e una fig., Modena, 1908.
- « Programma di una sezione industriale da aggiungersi all'Istituto Tecnico « Iacopo Barozzi » di Modena », di pag. 8, Modena, 1908.
- « Sorgenti della Salvarola » *Giornale di Geologia pratica*, Anno VI, di pag. 19, Perugia, 1908.
- « Sulle pressioni trasmesse dalle acque sotterranee ». *Soc. Toscana d. S. Nat.* Proc. Verb., Vol. XVI, di pag. 3, Pisa, 1908.
- « La molassa ofiolitica di Grizzana », di pag. 4, Bologna, 1909.
- « Sopra una frase fortunata di M. Giovanni Boccaccio ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie IV, Vol. XII, Anno XLIII, di pag. 6, Modena, 1910.
- « Circa una supposta eruzione della Salsa di Sassuolo nell'anno 91 A. C. » *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie IV, Vol. XII, Anno XLIII, di pag. 6, Modena, 1910.
- « Un lembo quaternario nell'alta valle del Reno ». *Boll. d. Soc. Geol. It.* Anno XXIX, Roma, 1910.
- « Ricerche sul petrolio emiliano » *Mem. d. R. Acc. d. S. Let. ed Arti di Modena*, Serie III, Vol. X, di pag. 37, Modena, 1910.
- « Argille postplioceniche ad Itioliti di Taranto ». *Atti d. Soc. Toscana d. S. Nat.* Proc. Verb. di pag. 6, Pisa, 1911.
- « Sulla estensione dell'oligocene nell'Appennino settentrionale ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*, Serie IV, Vol. XIII, di pag. 10, Modena, 1911.
- « Difesa montana ». *Atti d. Soc. It. per il progresso delle scienze*, sesta riunione in Genova, di pag. 16, Genova, 1912.
- « Domenico De Corradi d' Austria ». Discorso inaugurale dell'anno accademico 1911-12. *Annuario della R. Università di Modena*, di p. 45, Modena, 1912.
- « Discussione sul terziario medio » in unione a Crema C., Lotti B., Tamarelli T., Stefanini G. e Verri A., *Boll. d. Soc. Geol. It.*, Vol. XXXI, Roma, 1912.
- « Acque sotterranee ». *Natura. Rivista mensile di Scienze Nat.*, Vol. III, di pag. 9, Pavia, 1912.
- « Sulle cosiddette molasse ofiolitiche nell'Appennino settentrionale ». *Atti d. Soc. It. di scienze nat.*, Vol. LI, pag. 86-98, Pavia, 1912.

- « Sopra il Miry e il Sory citati da Dioscoride ». *Atti d. Soc. d. Nat. d. Modena*, Serie IV, Vol. XIV, di pag. 6, Modena, 1912.
- « Fossa Angusta o Fossa Augusta? ». *Atti d. Soc. d. Nat. di Modena*. Serie IV, Vol. XIV, pag. 8. Modena, 1912.
- « Marmitta dei giganti in quel di Gaggio ». *Atti d. Soc. d. Nat. d. Modena*, Serie IV, Vol. XV, di pag. 3 ed una tavola, Modena, 1913.
- « Petrolio di Vezzano ( Reggio-Emilia ) ». *Atti d. Soc. d. Nat. d. Modena*, Serie IV, Vol. XV, di pag. 3, Modena, 1913.
- « Acque sotterranee della città di Modena ». *Atti d. Soc. Nat. di Modena*, Serie IV, Vol. XI, di pag. 5, Modena, 1913.
- « Acque sotterranee di Castelfranco-Emilia ». *Mem. d. R. Acc. d. S. Let. Arti di Modena*, Serie III, Vol. XII, di pag. 12, Modena, 1913.

Per rendere completa la bibliografia del Pantanelli si dovrebbero aggiungere i titoli di 28 necrologie pubblicate, negli *Atti della Soc. d. Nat. di Modena*, negli *Annuari della R. Università di Modena*, negli *Atti della Soc. Geologica Italiana* e negli *Atti della R. Accademia delle Sc. L. ed A. di Modena*, 76 recensioni su lavori di Malacologia vivente e fossile pubblicate nei *Bullettini della Società Malacologica italiana* ed alcuni articoli inseriti in giornali politici.

Nel complesso le pubblicazioni del prof. Pantanelli superano il numero di trecento.

T. B.

# Rendiconti delle Adunanze

ADUNANZA ORDINARIA DEL 21 GENNAIO 1913  
(nell' Istituto Zoologico)

*Presidente:* Prof. Coggi

Sono presenti i soci: Bassoli, Lo Priore, Mazzotto, Pantanelli, Ravenna, Reggiani, Tonelli, Zanfognini.

Scusano l' assenza i soci: Goldoni e Zanini.

Letto ed approvato il Verbale della precedente adunanza.

È incaricato il socio Pantanelli delle pratiche per la commemorazione di Bonaventura Corti, che sarà fatta verso la fine di Febbraio.

L' Archivistà presenta le pubblicazioni giunte in cambio. Si accettano i nuovi cambi con la *Real Sociedad española de Historia Natural di Madrid* (Boletín) e col *Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Verein di Danzig* (Bericht).

Si prende atto delle dimissioni da Socio del prof. Orlandi per cambio di residenza; e si accettano, per l' anno prossimo, le dimissioni del socio prof. G. B. De Toni, confidando che nel frattempo cessino le ragioni private da lui addotte.

Si approva il Bilancio consuntivo 1912, già approvato dai Revisori dei conti.

Si approva pure il Bilancio preventivo 1913 che porta un Attivo di L. 1551,32 e un Passivo di L. 976,60 con un Residuo di L. 574,74

Il socio Pantanelli espone il risultato dei suoi studi sopra un nuovo campione di petrolio emiliano.

Il Presidente ricorda la morte recente di Giulio Vassale, Professore di Patologia generale nella R. Università, e con la scorta di disegni illustrativi, espone i più importanti risultati delle sue ricerche sperimentali sulle ghiandole a secrezione interna, per le quali il nome del Vassale rimarrà legato alle nostre conoscenze circa la fisiopatologia di questi organi.

ADUNANZA ORDINARIA DELL' 11 FEBBRAIO 1913  
(nell' Istituto Zoologico)

*Presiede* il Prof. Bonacini, *Vice Pres.*

Sono presenti i soci: Bassoli, Mazzotto, Nicoli, Reggiani, Pantanelli, Tonelli, Zannini.

Scusano l'assenza i soci: Coggi e Lo Priore.

Letto ed approvato il verbale della precedente seduta, si approva la liquidazione del conto Mucchi, per la stampa del Volume, in L. 280 in più delle L. 258,50 preventivate.

Il socio Pantanelli riferisce intorno alla commemorazione di Bonaventura Corti e agli accordi presi: sarà tenuta nella grande sala del Collegio di S. Carlo; oratore il Prof. Lo Priore; il giorno fissato sarebbe il 23 corr., salvo ostacoli imprevisi.

Il socio Zannini comunica una forma strana di uovo di gallina.

ADUNANZA PUBBLICA DEL 23 FEBBRAIO 1914.  
(nell' Aula magna del Collegio di S. Carlo)

Sotto la presidenza del Magnifico Rettore della R. Università, del Presidente della R. Accademia di Lettere, Scienze ed Arti di Modena e del Presidente della nostra Società, presenti le Autorità cittadine, Professori universitari, Accademici, numerosi Soci ed Invitati, è fatta la commemorazione di Bonaventura Corti.

Dopo un discorso d'occasione del Magnifico Rettore dell'Università, ed alcune parole dette dai Presidenti della R. Accademia e della nostra Società, il Prof. Lo Priore legge la orazione commemorativa (inserita nel presente Volume).

ADUNANZA ORDINARIA DELL' 11 MARZO 1913  
(nell' Istituto Zoologico)

*Presidente:* Prof. Coggi

Sono presenti i soci: Bassoli, Bonacini, Lo Priore, Mazzotto, Nicoli, Pantanelli, Ravenna, Reggiani, Tarozzi.

Letto ed approvato il Verbale della precedente adunanza ordinaria, il Presidente comunica la proposta di cambio della *Sociedad Química Argentina*: è accettata.

Il socio Tarozzi presenta un feto di otto mesi nel quale si trovano associate molte malformazioni, e cioè: forte ascite che fu

di impedimento al parto; atresia congenita di un tratto dell' uretra membranosa e bulbosa; forte ipertrofia della vescica, che è nello stesso tempo contratta, vuota e comunicante con la cavità amniotica per un piccolo orifizio fistoloso situato nel margine inferiore dell' inserzione del funicolo; ureteri entrambi atresici nel tratto intravescicale, dilatati e tortuosi per idrofrenosi; reni piccolissimi, atrofici, ed iperplastici con dilatazione idronefritica dei bacinetti e dei calici; massa intestinale sensibilmente ipoplasica, ma specialmente lo stomaco che appena si distingue per il volume da un'ansa del tenue; tenue sensibilmente ipoplasico, con molteplici anomalie, specialmente nella sua faccia inferiore; vena ombelicale ipoplasica e stenotica al suo ingresso nel fegato fortemente ipertrofica invece nel tratto distale.

Cavità toracica molto ristretta per innalzamento del diaframma; i due polmoni fortemente ipoplasici; cuore invece leggermente ipertrofico.

Dallo studio fattone l' A collega la successione di tutte le malformazioni trovate alla primitiva atresia dell' uretra.

Richiama specialmente l' attenzione sulla presenza di due diramazioni della vena ombelicale intraddominale che scaricavano il sangue della vena verso le pareti addominali e ne presenta i relativi preparati dimostrativi. A spiegazione della presenza di queste diramazioni l' A. presenta i preparati fatti in serie con sezioni trasversali sulla vena ombelicale di quattro feti umani fra 8 e 15 cm. di lunghezza, dai quali risulta nel modo più dimostrativo che nella vena ombelicale intraddominale normalmente si trova un vaso di comunicazione fra la vena stessa e la circolazione delle pareti addominali.

Presenta pure all' esame dei soci i preparati microscopici in serie trasversali di un uraco di feto, dai quali risulta che la muscolatura della parete vescicale, nei primi stadi dello sviluppo, si può estendere molto in alto sulle pareti dell' uraco fino a raggiungere il livello della inserzione ombelicale.

#### ADUNANZA ORDINARIA DEL 13 MAGGIO 1913

(nell' Istituto Zoologico)

*Presiede:* Prof. Coggi

Sono presenti i soci: Bassoli, Lo Priore, Mazzotto, Pantanelli, Ravenna.

Scusa l' assenza il socio Reggiani.

Letto ed approvato il Verbale della precedente adunanza.

Il Presidente Prof. Coggi presenta degli esemplari di gallina i quali riguardano un caso di probabile mutazione del piumaggio.

Il socio Ravenna, a nome del dott. Ronca suo Assistente, presenta le fotografie di due casi di papillomatosi, uno dell'estremità della coda di un cavallo, l'altro della vescica di un bovino. Interno a questi casi verrà pubblicata una memoria negli Atti della Società.

Il segretario Bassoli legge il sunto della comunicazione del socio Sforza sulla *Determinazione nella ipotesi non-euclidea del volume del tetraedro normale in funzione dei diedri*, da inserirsi negli Atti.

#### ADUNANZA ORDINARIA DEL 9 DICEMBRE 1913

(nell'Istituto Zoologico)

*Presidente:* Prof. Coggi

Sono presenti i soci: Barbieri, Bassoli, Bentivoglio, Goldoni, Lo Priore, Reggiani, Zannini.

Scusa l'assenza il socio Bonacini.

Letto ed approvato il verbale della precedente adunanza, il Presidente ricorda la morte avvenuta il 3 novembre del socio Dante Pantanelli Professore di Geologia nella R. Università e già Presidente della Società, per più anni, e riferisce di aver partecipato ai funerali in nome della Società stessa, porgendo alla salma l'estremo saluto.

Per comune accordo si affida al socio Conte Tito Bentivoglio l'incarico di tessere la biografia del Pantanelli e illustrarne l'opera negli Atti sociali. E si stabilisce, in accordo con la Facoltà di Scienze e la locale R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, di fare una solenne commemorazione del Defunto.

Si accetta il cambio delle pubblicazioni sociali col *Bulletin de la Section scientifique de l'Accademie Roumaine*.

Su proposte rispettive dei soci Coggi e Bassoli, Barbieri e Goldoni, si nominano a nuovi soci i sigg. dott. Giulio Zweibaum e prof. Carlo Toffoletti.

Il prof. Bignotti, di nuovo residente a Modena, rientra a far parte della Società.

Il Presidente presenta ed illustra con la scorta del Bilancio preventivo il Bilancio consuntivo 1913, ed invita l'Assemblea a nominare i Revisori dei conti. Vengono eletti i soci Zannini, Goldoni e Barbieri.

Il socio Zannini presenta una Nota preventiva sopra un re-  
perto microscopico costante nel liquido dell' otricolo prostatico degli  
equini.

Il Segretario comunica una nota del dott. Giulio Moretti *Sul  
rigonfiamento piriforme dell' intestino anteriore del Murex trun-  
culus* (Lomb), che verrà inserita negli Atti, a termini dell' Art. XII  
del Regolamento.

Si rimandano a Martedì 16 le elezioni alle cariche sociali.

ADUNANZA STRAORDINARIA DEL 16 DICEMBRE 1913  
(nell' Istituto Zoologico)

*Presidente:* Prof. Coggi

Sono presenti i soci: Bassoli, Bentivoglio, Bonacini, Cuoghi,  
Ferretti, Goldoni, Mazzotto, Nicoli, Ravenna, Reggiani, Zanfognini,  
Zannini, Zweibaum.

Letto ed approvato il verbale della precedente adunanza, i  
soci Ravenna e Reggiani propongono a nuovo socio il dott. Vittorio  
Ronca; si approva.

Il socio Bonacini propone che siano fatti nuovi uffici perchè  
il prof. De Toni receda dalle date dimissioni; il Presidente e la  
Assemblea si associano.

Si procede alla votazione per le elezioni alle cariche sociali.

Fatto lo spoglio delle schede, il Presidente proclama eletti, a:

*Presidente:* Coggi

*Vice-Presidenti:* Bonacini e Lo Priore

*Segretario:* Bignotti

*Membri del Comitato di redazione:* Bentivoglio, Zanfognini.

Il Presidente ringrazia i soci della confermatagli lusinghiera  
prova di stima.

*Il Segretario*  
G. G. BASSOLI.

# Bilancio preventivo 1913

## ATTIVO

Rimanenza in Cassa al 31 dicembre 1912 . . . . .	L. 1033,82
Interessi del capitale depositato sul libretto della Cassa di Risparmio di Modena, maturati nel 1912. . . . .	» 27,52
Esafia una quota sociale arretrata 1912 da L. 5	» 5,00
Da esigersi N. 2 quote sociali 1912 da L. 12 . . . . .	» 24,00
Credito per vendita degli <i>Atti</i> . . . . .	» 8,00
N. 34 quote sociali del 1913 da L. 12 . . . . .	» 408,00
N. 1 quota sociale » » 5 . . . . .	» 5,00
Vendita volumi degli <i>Atti</i> . . . . .	» 40,00
<b>Totale L.</b>	<b>1551,34</b>

## PASSIVO

Alla Stamperia Mucchi per stampa degli <i>Atti</i> Anno XLV (1912) . . . . .	L. 258,50
Per stampa <i>Atti</i> Anno XLVI (1913) . . . . .	» 500,00
Per clichés dell' Anno XLV (1912) . . . . .	» 32,15
Tavole e clichés per il 1913 . . . . .	» 60,00
Aggio di riscossione all'Esattore e marche da bollo . . . . .	» 20,00
Cancelleria e stampati per l'Amministrazione . . . . .	» 30,00
Spese postali, di spedizione e di ricevimento . . . . .	» 50,00
Spese impreviste. . . . .	» 20,00
Residui passivi . . . . .	» 5,95
<b>Totale L.</b>	<b>976,60</b>
Fondo di riserva a pareggio . . . . .	» 574,74
<b>L.</b>	<b>1551,34</b>

Il presente bilancio è stato approvato nella seduta del 21 gennaio 1913.

*Il Cassiere*  
E. REGGIANI

*Il Presidente*  
A. COGGI

*Il Segretario*  
G. G. BASSOLI

# Bilancio consuntivo 1913

## ATTIVO

Rimanenza in cassa al 31 dicembre 1912 . . . L. 1033,82  
 Interessi del capitale depositato sul libretto della  
 Cassa di Risparmio di Modena, maturati  
 nel 1912 . . . . . » 27,52

### Riscossione di quote sociali:

N. 1 quota da L. 12 per l'anno 1912 L. 12,00  
 » 1 quota » 5 » 1912 » 5,00  
 » 32 quote » 12 » 1913 » 384,00  
 » 1 quota » 5 » 1913 » 5,00

Ricavo netto vendita volumi degli *Atti* . . . » 406,00  
 Sussidio Ministeriale 1913 . . . . . » 70,07  
 Rimanenza in mano al Segretario per piccole  
 spese . . . . . » 184,70

### Residui attivi:

N. 1 quote sociali anno 1912 e N. 2 anno  
 1913 . . . . . L. 36,00  
 Per vendita volumi . . . . . » 11,00

## PASSIVO

Alla Società Tipografica Modenese per saldo  
 stampa degli *Atti* Anno XLV (1912), come  
 da deliberazione nella seduta 11 febbraio  
 1913 . . . . . L. 280,00

A saldo di residui passivi . . . . . » 2,85  
 Per clichés dell' Anno XLV degli *Atti* . . . . . » 32,15  
 Per clichés Anno XLVI degli *Atti* . . . . . » 11,60  
 Aggio di riscossione all'Esattore . . . . . » 16,80  
 Spese postali, di spedizione e ricevimento, marche  
 da bollo, spese minute, ecc. . . . . » 40,00

383,40

Totale del passivo L.

Credito sul libretto della Cassa di Risparmio  
 di Modena . . . . . L. 1330,02  
 Valuta presso il Cassiere ed il Segret. » 11,07  
 Residui attivi . . . . . » 47,00

1388,09

A pareggio »

1771,49

L.

*Il Cassiere*  
 E. REGGIANI

*Il Presidente*  
 A. COGGI

*Il Segretario*  
 G. G. BASSOLI

*Visto i revisori*  
 P. ZANNINI  
 A. BARBERI  
 E. GOLDONI