

ATTI
DELLA
SOCIETÀ DEI NATURALISTI
E MATEMATICI
DI MODENA

Serie VI - Vol. VIII (LX)

1929

MODENA
Stabilimento Poligrafico Modenese
1929 - A. VII



PRESIDENZA PER IL BIENNIO 1928-29

Presidente:	BÉGUINOT PROF. AUGUSTO
Vicepresidenti:	VACCARI GEN. PROF. ANTONIO STEFANINI PROF. GIUSEPPE
Segretario:	NEGODI DOTT. GIORGIO
Archivista:	SCIACCHITANO DOTT. IGINIO
Cassiere:	AGGAZZOTTI PROF. ALBERTO

Consiglio di Redazione degli «Atti»

IL PRESIDENTE
I VICEPRESIDENTI
PICCININI PROF. GUIDO M.
GRILL PROF. EMANUELE
BONACINI PROF. CARLO
BENTIVOGLIO PROF. TITO

SOCI ORDINARI (Aprile 1929)

1925. **Aggazzotti prof. cav. Alberto**, stab. di Fisiologia sperimentale e direttore dell'Istituto di Fisiologia della R. Università di Modena.
1926. **Alberti dott. Eugenio**, chimico-analista nella R. Stazione Agraria Sperimentale di Modena.
1925. **Alessi prof. Alessio**, già insegnante di Chimica nel R. Istituto Tecnico di Reggio Emilia.
1925. **Altana prof. Giuseppe**, direttore del Laboratorio micrografico dell'Ospedale di Reggio E.
1926. **Amadori prof. cav. Mario**, non stab. di Chimica farmaceutica e direttore dello stesso Istituto nella R. Università di Modena.
1923. **Ascoli prof. comm. Alberto**, stab. di Farmacologia e Terapia sperimentale nel R. Istituto Superiore di Medicina Veterinaria di Milano.
1925. **Barbieri prof. Armando**, ordin. di Matematica e Fisica nel R. Istituto Magistrale di Modena.
1923. **Baruzzi dott. Michele**, aiuto all'Istituto di Fisica della R. Università di Parma.

1909. **Bassoli dott. G. Giacomo**, assistente nell'Istituto di Geologia della R. Università di Modena.
1925. **Béguinot prof. Augusto**, stab. di Botanica, direttore dell'Istituto ed Orto Botanico e Preside della Facoltà di Scienze della R. Università di Modena.
1886. **Bentiveglio prof. cav. Tito**, ordin. di Scienze Naturali nel R. Liceo Muratori di Modena.
1925. **Bertozzi prof. Valentino**, direttore del Laboratorio chimico-agrario ed insegnante di Chimica e Tecnologia nella R. Scuola agraria di Reggio Emilia.
1924. **Bianchi avv. comm. Fausto**, deputato al Parlamento Nazionale. Modena.
1919. **Bianchi prof. Guido**, aiuto alla Cattedra di Chimica generale ed incaricato del corso di Chimica appl. alla Medicina nella R. Università di Modena.
1926. **Biskini dott. Bartolomeo**, aiuto alla Cattedra di Clinica medica della R. Università di Modena.
1897. **Bonacini prof. cav. uff. Carlo**, ordin. di Matematica e Fisica nel R. Istituto Tecnico, incar. di Fisica terrestre e direttore dell'Osservatorio Geo-fisico della R. Università di Modena.
1925. **Bonfatti Bisi dott. Anna Maria**, laureata in Scienze Naturali. Modena.
1928. **Bolaffio prof. Michele**, stab. di Ostetricia e direttore della Clinica Ostetrica della R. Università di Modena.
1925. **Carbonieri dott. Francesco**, laureato in Chimica. Modena.
1925. **Casarini prof. Cesare**, lib. doc. in Clinica dermosifilopatica nella R. Università di Modena.
1925. **Casolari prof. Angelo**, direttore del Laboratorio Chimico Municipale di Reggio E.
1928. **Castrati dott. Medoro**, assistente incar. nell'Istituto di Fisica della R. Università di Modena.
1928. **Chiesi dott. Giacomo**, assistente nell'Istituto di Chimica Farmaceutica della R. Università di Modena.
1928. **Cobau prof. Roberto**, professore di Scienze Naturali nella R. Accademia di Belle Arti di Bologna.
1915. **Colomba prof. cav. Luigi**, stab. di Mineralogia e direttore dell'Istituto mineralogico della R. Università di Genova.
1925. **Colombini prof. gr. uff. Pio**, stab. di Clinica dermosifilopatica, direttore della stessa Clinica e Magnifico Rettore della R. Università di Modena.
1923. **Corni dott. comm. Guido**, laureato in Chimica industriale nella Università di Losanna, Governatore della Somalia. Mogadiscio.
1926. **Costa dott. Teobaldo**, assistente della R. Stazione sperimentale di Bieticoltura di Rovigo.

1911. **Cuoghi Costantini prof. Luigia**, ordin. di Scienze Naturali, Geografia ed Igiene nel R. Istituto Magistrale di Modena.
1926. **Da Fano prof. G. A.**, Direttore delle Scuole Israelitiche di Rodi (Dodecaneso).
1920. **Daniele prof. Ermenegildo**, stab. di Meccanica razionale nella R. Università di Pisa.
1916. **Del Grosso prof. Mario**, insegnante nel R. Istituto Tecnico di Assisi.
1925. **Donaggio prof. comm. Arturo**, stab. di Clinica delle malattie nervose e mentali, direttore della Clinica neurologica e Preside della Facoltà Medica della R. Università di Modena.
1928. **Draghetti prof. Alfonso**, direttore della R. Stazione Agraria Sperimentale di Modena.
1927. **Fabbri prof. cav. Ermanno**, preside del R. Istituto Tecnico di Modena e direttore dell'Istituto relativo nella R. Università di Modena.
1927. **Favaro prof. cav. uff. Giuseppe**, stab. di Anatomia umana normale.
1926. **Ferrari dott. Iride**, laureata in Scienze Naturali, Modena.
1920. **Figini prof. Guido P.**, insegn. di materie scientifiche nella Scuola complementare femminile della « Presentazione » di Como.
1925. **Fiori prof. cav. Paolo**, stab. di Clinica chirurgica generale e semeiotica e direttore della Clinica Chirurgica della R. Università di Modena.
1925. **Forghieri dott. Luigi**, assistente all'Istituto di Chimica generale della R. Università di Modena.
1905. **Forti prof. gr. uff. Achille**, lib. doc. di Botanica presso la R. Università di Padova, Verona.
1927. **Fregola dott. Giuseppina**, laureata in Scienze Naturali ed assistente nella R. Scuola Agraria di Reggio E.
1927. **Gallifelli dott. Paolo**, assistente alla Cattedra di Mineralogia della R. Università di Modena.
1927. **Ghetti dott. Bruno**, laureato in Fisica, Spezia.
1928. **Gnutti dott. Ada**, laureata in Scienze Naturali presso la R. Università di Modena.
1911. **Goldoni prof. Ettore**, aiuto e lib. doc. di Zootecnia nel R. Istituto sup. di Medicina Veterinaria di Bologna.
1926. **Grill prof. Emanuele**, stab. di Mineralogia e direttore dell'Istituto mineralogico della R. Università di Modena.
1927. **Guglianetti prof. cav. Luigi**, stab. di Clinica oculistica e direttore della Clinica oc. della R. Università di Modena.
1928. **Landi sig.na Maria**, laureanda in Scienze Naturali presso la R. Università di Modena.
1925. **Lattes prof. Leone**, stab. di Medicina legale e direttore dello stesso Istituto nella R. Università di Modena.
1920. **Lincio prof. Gabriele**, aiuto e lib. doc. di Mineralogia nell'Istituto mineralogico della R. Università di Genova.
1928. **Lunardi rev. Alfonso**, Piandelagotti. (Modena).
1923. **Magiera ing. Ubaldo**, Modena.

1927. **Magnanini prof. cav. uff. Gaetano**, stab. di Chimica generale e direttore dell'Istituto di Ch. gen. presso la R. Università di Modena.
1924. **Malagoli prof. cav. Riccardo**, ordin. di Fisica sperimentale nella R. Accademia militare, lib. doc. e incar. di Matematica per i chimici e naturalisti nella R. Università di Modena.
1925. **Manni avv. Ercole**, Modena.
1928. **Marogna prof. Pier Ludovico**, stab. di Patologia chirurgica nella R. Università di Modena.
1908. **Mazzotto prof. cav. uff. Domenico**, stab. di Fisica sperimentale e direttore dell'Istituto Fisico della R. Università di Modena.
1908. **Menozzi dott. Carlo**, delegato fitopatologico nel R. Osservatorio fitopatologico di Chiavari.
1926. **Molinari dott. Umberto**, chimico-farmacista a Modena.
1925. **Montanaro dott. Eugenia**, laureata in Scienze Naturali presso la R. Università di Modena.
1927. **Moreau dott. Alfredo**, laureato in Chimica e diplomato in Farmacia nella R. Università di Bologna.
1928. **Moreschi sig.na Amalia**, laureanda in Scienze Naturali presso la R. Università di Modena.
1927. **Munerati prof. comm. Ottavio**, direttore della R. Stazione sperimentale di Bioticoltura di Rovigo.
1926. **Murer prof. Antonio**, ordin. di Matematica e Fisica nel R. Istituto Tecnico di Modena.
1928. **Muzzioli ing. Leopoldo**, assistente all'Osservatorio Geofisico della R. Università di Modena.
1927. **Negodi dott. Giorgio**, aiuto all'Istituto Botanico della R. Università di Modena.
1926. **Pagliani farm. cav. Nino**, presidente dell'Ordine dei farmacisti di Modena.
1928. **Pancrazi dott. Giulio**, assistente all'Istituto di Anatomia umana presso la R. Università di Modena.
1925. **Panini dott. Francesco**, direttore della Farmacia dell'Ospedale Civile di Verona ed incar. di Tecnica e Legislazione farmaceutica nella R. Università di Modena.
1918. **Pantanelli prof. Enrico**, direttore della Stazione sperimentale agraria di Bari.
1925. **Piccinini prof. cav. uff. Guido M.**, stab. di Farmacologia e tossicologia sperimentale, direttore dell'Istituto di Materia Medica e Farmacologia e direttore della Scuola di Farmacia della R. Università di Modena.
1925. **Pighini prof. Giacomo**, direttore dei Gabinetti scientifici del Frenocomio di Reggio E.

1929. **Poggipolini prof. Giuseppe**, ordin. di Agraria ed Estimo nel R. Istituto Tecnico di Modena.
1925. **Ranieri prof. Rcherto**, ordin. di Matematica e Scienze Naturali nella R. Scuola complementare di Modena.
1923. **Rappini dott. Matilde**, laureata in Scienze Naturali e diplomata in farmacia. Pontedecimo (Genova).
1911. **Reggiani prof. cav. uff. Ermenegildo**, stab. di Zootecnia nel R. Istituto sup. di Medicina veterinaria di Pisa.
1925. **Rizzi ing. comm. Antonio**. Modena.
1914. **Ronca prof. Vittorio**, stab. di Anatomia patologica nella Scuola di Medicina veterinaria di Perugia.
1927. **Roncaglia prof. Gino**, ordin. di Scienze Naturali nel R. Istituto Tecnico di Modena.
1917. **Rosa prof. cav. Daniele**, stab. di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparate e direttore dell'Istituto Zoologico della R. Università di Modena.
1928. **Sabatini prof. Elvira**, ordinaria di Matematica nel Liceo scientifico di Modena.
1928. **Sandonnini prof. Carlo**, non stab. di Chimica generale nella L. Università di Ferrara.
1925. **Sandri prof. cav. Giovanni**, ordin. di Matematica e Fisica nel R. Liceo Muratori di Modena.
1925. **Sani dott. Emilio**, farmacista a Montecchio (Reggio E.).
1923. **Sannia prof. Gustavo**, stab. di Geometria descrittiva nella R. Università di Napoli.
1926. **Savelli prof. Roberto**, R. Stazione sperimentale di Bieticoltura di Rovigo.
1927. **Savorgnan prof. Franco Rodolfo**, stab. di Statistica nella R. Università di Pisa.
1926. **Sciacchitano dott. Igino**, aiuto all'Istituto di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparate della R. Università di Modena.
1928. **Shalem dott. Nathan**. Gerusalemme.
1925. **Simonini prof. comm. Riccardo**, stab. di Clinica pediatrica e direttore della omonima Clinica della R. Università di Modena.
1927. **Sisto prof. Pietro**, stab. di Clinica medica generale e semeiotica e direttore della Clinica Medica della R. Università di Modena.
1926. **Stefanini prof. cav. Giuseppe**, stab. di Geologia e direttore dell'Istituto geologico della R. Università di Modena.
1927. **Taibell ten. colonn. dott. cav. Alula**, vicedirettore della Stazione di Pollicoltura. Rovigo.
1920. **Tardini dott. Lorenzo**. Modena.
1921. **Tarozzi prof. comm. Giulio**, stab. di Anatomia patologica e direttore del relativo Istituto della R. Università di Bologna.

1925. **Tessaro prof. Lamberto**, ordin. di Scienze Naturali nel R. Liceo scientifico di Modena.
1929. **Timpanaro dott. Sebastiano**, Istituto Fisico della R. Università di Parma.
1929. **Toni prof. cav. uff. Guido**, direttore della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Modena.
1925. **Vaccari prof. comm. Antonio**, generale medico nella Riserva navale. Modena.
1928. **Vaccari prof. cav. Luigi**, lib. doc. nella R. Università di Modena.
1925. **Vallisnieri prof. Ercole**, aiuto nella Clinica dermosifilopatica e lib. doc. nella R. Università di Modena.
1925. **Vallisnieri Zoboli dott. Virginia**, Modena.
1926. **Vescogni prof. Gustavo**, incaricato di Matematica e di Fisica nella R. Accademia Militare di Modena.
1925. **Villani dott. Giovanni**, laureato in Chimica. Reggio E.
1926. **Zampighi ing. Antonio**, Como.
1927. **Zoboli dott. Luigi Alberto**, chimico-analista, Modena.
1923. **R. Istituto ed Orto Botanico** di Modena.
1925. **R. Istituto di Farmacologia e di Tossicologia** di Modena.
1923. **R. Istituto di Geologia** di Modena.
1923. **R. Istituto di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comp.** di Modena.
1929. **R. Liceo Scientifico** di Ferrara.
1928. **Museo Civico « Spallanzani »**, Reggio E.

SOCI ONORARI (Aprile 1929)

- Gastellani prof. Aldo** (New Orleans).
- Centanni prof. comm. Eugenio** (Bologna).
- Della Valle prof. comm. Antonio** (Napoli).
- De Margerie prof. Emmanuel** (Strasbourg).
- De Vries prof. Hugo** (Lunteren, Olanda).
- Palmgren prof. Alvar** (Helsingfors).
- Parona prof. comm. Carlo Fabrizio** (Torino).
- Washington Henry S.** (Washington).

Su una conchiglia fossile miocenica raccolta nell' oasi di Sella (Sirtica)

Il dott. A. Mangini, direttore dell'Istituto Agricolo Coloniale Italiano, mi ha cortesemente inviato una conchiglia, avuta dal prof. Fantoli, e ritenuta a ragione meritevole di studio. Godo di esprimere qui all' egregio amico la mia viva riconoscenza.

In realtà la conchiglia in parola, sebbene sia giunta nelle mie mani rotta in vari frammenti per la sua fragilità, si è rivelata subito interessante, sia dal punto di vista paleontologico, sia per la sua provenienza.

Si tratta di una valva di un grosso pelecipode, a struttura fogliacea, lamellare, costituita cioè della giustapposizione di sottilissime lamelle traslucide, di consistenza vetrina e quindi estremamente fragili. Il contorno doveva essere presso a poco circolare, la forma quasi discoidale, pochissimo convessa, un po' ispessita nella regione cardinale, assottigliata al margine palliale. Fortunatamente fra i vari frammenti ve n'è uno, in cui sono riconoscibili in parte i caratteri del cardine, costituito da una specie di placca di forma largamente triangolare, rilevata, alquanto infossata e depressa nella zona mediana.

Sui vari frammenti, e in particolare su di uno, più grande degli altri, è perfettamente visibile l'ornamentazione esterna, costituita da costoline filiformi radiali, finissime e fittissime, ravvicinate, diritte o subflessuose, marcate, divise dicotomicamente. E' l'ornamentazione caratteristica del gen. *Placuna*. L'assenza di forame bissale, la quale permette di stabilire con sicurezza una distinzione fra *Placuna* e *Carolia*, non si può affermare qui in modo perentorio per lo stato frammentario dell'esemplare; ma sia per la grande statura, sia per gli altri caratteri sopra rilevati, i quali corrispondono bene a quelli della *Placuna miocenica* di Fuchs, io non dubito di attribuire il nostro esemplare a quest'ultima specie.

La *Placuna miocenica* fu descritta ed illustrata dal Fuchs dal Deserto Libico, ove comparisce nei depositi miocenici dell'Oasi di Siua; è anzi la

prima specie del genere *Placuna*, segnalata in terreni di quell'età e, per quanto mi è noto, non solo è rimasta finora l'unica, ma è stata citata di pochi giacimenti, tra i quali ricordo quello di Marsa Matruh e di Bardia nella Marmarica (Dolfuss), e quello del Miocene di Portogallo (Cotter). Questa rarità potrebbe supporre apparente, dipendente dalla estrema fragilità della conchiglia e dalla conseguente difficoltà che essa possa conservarsi e raccogliersi in molti giacimenti; ma se si tien conto del carattere sociale di questa specie, per cui si suol trovare in banchi molto numerosi, onde difficilmente sfugge ai raccoglitori, pur non negando valore a queste considerazioni, è da ritenere probabile che la specie mancasse o scarseggiasse veramente sui margini settentrionali del bacino mediterraneo, e ciò sia per la *facies* spesso clastica e grossolana dei loro depositi (mentre *Placuna* è conchiglia di mare aperto e di fondo calcareo), sia per la loro stessa posizione geografica, dato che essa vive attualmente nei mari caldi. Quanto alla distribuzione geografica, bisogna anzi notare che il gen. *Placuna* è oggi confinato nel reame indo-pacifico. La nostra specie fa dunque parte di quell'esiguo gruppo di forme di tipo indo-pacifico, che nel Miocene si estendono lungo le coste meridionali del Mediterraneo, nei bacini egiziano, libico, algerino, ma sono rare od assenti più a nord.

Il nuovo ritrovamento di *Placuna miocenica*, non solo non contraddice queste considerazioni, ma le conferma pienamente. Come mi avverte cortesemente il prof. Fantoli, la conchiglia fu raccolta, infatti, lungo il sentiero fra Hon e Sella presso quest'ultima oasi, nella Sirtica interna, in una plaga, cioè, che non è se non la parte occidentale di quella regione libico-egiziana, dove la specie fu indicata la prima volta, e dove compare ormai in diversi giacimenti.

Ma questo ritrovamento ha un notevole interesse anche per la cronologia e la geologia regionale. Tra gli altipiani tripolitani, ripetutamente attraversati da viaggiatori e geologicamente noti nelle loro grandi linee, e la regione cirenaica e marmarica, la cui costituzione geologica comincia pure a intravedersi abbastanza bene, la regione sirtica costituisce un'area quasi assolutamente sconosciuta nei riguardi della geologia. Sella, in modo particolare, non fu visitata che da Beurmann nel 1862 e da Rohlfis nel 1879.

Il raccordo tra la regione cirenaica, quasi esclusivamente occupata da terreni miocenici, onde emerge lo spuntone eo-oligocenico del Barea, e il Gebel tripolitano, formato di stratificazioni cretacee, con un imbasamento più antico, è ancora difficilissimo a farsi e vi si collegano interessanti problemi scientifici e pratici. Il Vinassa, il Franchi, il Parona segnarono per verità lembi neogenici (e specialmente miocenici) sul rovescio del

Gebel tripolitano, nella regione di Homs: ma tra questo miocene marino del Mergheb e il miocene marino dei dintorni di Bengasi i soli dati conosciuti erano, per quanto io so, i gessi di Judia descritti un secolo fa dal Della Cella, i gessi di Agedabia raccolti dal Maugini e lo zolfo di Giun el Kebrit, di cui hanno fatto cenno ripetutamente, ma molto vagamente, i viaggiatori. E queste tre indicazioni facevano e fanno pensare piuttosto ad una larga estensione del Miocene superiore, a *facies* lagunare, che al Miocene medio, francamente marino.

Il rinvenimento di *Placuna miocenica* nella regione di Sella, cioè molto addentro nella Sirtica, ad una quota di circa 218 m. s. l. m., dimostra ora (1) che la grande depressione compresa fra la Tripolitania e il Barea fu largamente invasa dal mare miocenico: gli affioramenti di Bengasi e quelli del Mergheb non sono probabilmente che lembi di un' unica formazione, affiorante anche nella regione intermedia e sulla quale si deposero, un po' più tardi i sedimenti gessosi e soliferi del Sarmatiano e del Pontico.

Auguriamoci che nuove osservazioni e abbondanti raccolte vengano a recare più ampie dimostrazioni del nostro asserto, colmando questa lacuna delle nostre conoscenze geologiche relative alla Libia italiana. I nostri bravi soldati, che hanno riconquistato all' Italia quelle inospiti regioni e le stanno ora presidando, potrebbero recare con qualche intelligente raccolta contributi preziosi alla soluzione di questi problemi, in attesa che gli studiosi possano dedicarvi direttamente la loro attività.

Modena, Istituto Geologico della R. Università, 2 dec. 1928.

(1) Nel periodo corso fra la presentazione e la pubblicazione della presente nota sono comparse due pubblicazioni del dott. A. Desio su fossili provenienti dalla Sirtica orientale, le quali dimostrano pure la presenza quivi del Miocene marino. I nostri studi giungono dunque, indipendentemente, ad una stessa conclusione e si completano a vicenda per quel che riguarda l'estensione del deposito miocenico nella Sirtica. Cfr. Desio A., *Sulla presenza del Miocene nella Sirtica*, Rend. R. Acc. Lincei (6) VIII, p. 516-518, Roma, 1928 — *Prime notizie sulla costituzione geologica della Sirtica Libia*, Boll. Soc. geol. it., XLVII, 2, 1928, p. 237-252, 1 tav., Roma, 1929.

In altra memoria, uscita pure recentissimamente (*R. Società Geografica Italiana, Risultati Scientifici della Missione all' Oasi di Giarabub*, Desio A., *La Paleontologia*, Roma, 1929) lo stesso Desio fa nota l'esistenza di *Placuna miocenica* a Giarabub, rendendo così sempre più fitta la serie dei ritrovamenti di questa interessante specie nel nord dell' Africa.

Sul comportamento dell'acido fosforico in presenza di acidi organici in soluzione

~~~~~

Nelle ricerche riferite in una nota precedente (1) fu studiato per mezzo della conduttività elettrica l'equilibrio in soluzione tra acido fosforico e alcuni ossiacidi, cioè gli acidi lattico, citrico e tartarico.

Nelle soluzioni miste di acido fosforico e di questi ossiacidi risulta una conduttività inferiore alla somma delle conduttività dei singoli componenti ad uguale diluizione, raggiungendo per alcune soluzioni differenze rilevanti, specialmente per l'acido citrico, in soluzioni concentrate.

Le reciproche influenze di conduttività, inoltre, non sono sempre in relazione con la energia degli acidi; così ad esempio la diminuzione di conduttività nelle soluzioni concentrate risulta superiore nelle miscele con acido citrico di fronte alle miscele con acido lattico e con acido tartarico, mentre l'acido citrico ha una dissociazione intermedia a quella degli altri due acidi.

Questi fatti potevano lasciar dubbi se tra acido fosforico e ossiacidi possa intervenire formazione di complessi, ciò che formava argomento di quelle ricerche.

Ad esaminare più a fondo la questione, a scopo di raffronto, furono studiate, per mezzo della conduttività elettrica, le soluzioni miste di acido fosforico con altri acidi non ossidrilati, e precisamente con gli acidi malonico, acetico, e proprionico. Questi acidi bene si prestano a queste ricerche perchè, molto solubili, permettono di sperimentare a forti concentrazioni, e perchè per la loro natura chimica si avvicinano ai tre ossiacidi già studiati. In raffronto ai tre ossiacidi, l'acido malonico è più dissociato, gli acidi acetico e proprionico sono meno dissociati.

Fu determinata per i singoli acidi puri la conduttività specifica di cui si aveva qualche valore limitato a poche diluizioni (2),

---

(1) Amadori, *Sul comportamento dell'acido fosforico e dei fosfati in presenza di ossiacidi e di loro sali*. In questi « Atti », vol. VII (1928), pag. 154.

(2) Ostwald. *Zeit. phys. Chem.* 3, 174, 175, 272, (1889).

*Conduttività specifica di soluzioni di acido malonico, di acido acetico, di acido propionico a 25°.*

| Diluizione<br>(vol. in litri in cui è<br>sciolta la grammimol.) | Conduttività specifica = $k \times 10^{-3}$ |                  |                     |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|---------------------|
|                                                                 | Acido<br>malonico                           | Acido<br>acetico | Acido<br>propionico |
| 0.25                                                            | 14.32                                       | 1.85             | 0.95                |
| 0.5                                                             | 16.54                                       | 1.80             | 1.24                |
| 1                                                               | 13.78                                       | 1.50             | 1.15                |
| 2                                                               | 10.20                                       | 1.13             | 0.89                |
| 4                                                               | 7.27                                        | 0.99             | 0.67                |
| 10                                                              | 4.50                                        | 0.52             | 0.43                |
| 20                                                              | 3.01                                        | 0.37             | 0.32                |
| 40                                                              | 2.07                                        | 0.25             | 0.22                |

*Conduttività specifica di miscele di acido fosforico e acido malonico a 25°.*

| Diluizione<br>(vol. in litri in cui è<br>sciolta la grammimol.) |                   | Conduttività<br>specifica<br>$k \times 10^{-3}$ | Diluizione<br>(vol. in litri in cui è<br>sciolta la grammimol.) |                   | Conduttività<br>specifica<br>$k \times 10^{-3}$ |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|
| Acido<br>fosforico                                              | Acido<br>malonico |                                                 | Acido<br>fosforico                                              | Acido<br>malonico |                                                 |
| 1                                                               | —                 | 56.24                                           | —                                                               | 1                 | 13.80                                           |
| 1                                                               | 4                 | 56.13                                           | 4                                                               | 1                 | 23.82                                           |
| 1                                                               | 2.5               | 55.77                                           | 2.5                                                             | 1                 | 29.93                                           |
| 1                                                               | 1                 | 54.02                                           | 1                                                               | 1                 | 54.02                                           |
| 1                                                               | 0.5               | 48.14                                           | 0.5                                                             | 1                 | 95.13                                           |
| 1                                                               | 0.4               | 44.78                                           | 0.4                                                             | 1                 | 114.42                                          |
| 1                                                               | 0.25              | 33.17                                           | 0.25                                                            | 1                 | 163.04                                          |
| 4                                                               | —                 | 19.36                                           | —                                                               | 4                 | 7.27                                            |
| 4                                                               | 20                | 19.67                                           | 20                                                              | 4                 | 10.43                                           |
| 4                                                               | 15                | 19.92                                           | 16                                                              | 4                 | 11.32                                           |
| 4                                                               | 10                | 20.17                                           | 10                                                              | 4                 | 13.18                                           |
| 4                                                               | 4                 | 21.35                                           | 4                                                               | 4                 | 21.35                                           |
| 4                                                               | 2                 | 22.24                                           | 2                                                               | 4                 | 33.37                                           |
| 4                                                               | 1                 | 23.82                                           | 1                                                               | 4                 | 56.13                                           |
| 20                                                              | —                 | 6.67                                            | —                                                               | 20                | 3.01                                            |
| 20                                                              | 100               | 6.84                                            | 100                                                             | 20                | 4.21                                            |
| 20                                                              | 50                | 7.08                                            | 50                                                              | 20                | 5.06                                            |
| 20                                                              | 40                | 7.19                                            | 40                                                              | 20                | 5.61                                            |
| 20                                                              | 20                | 7.69                                            | 20                                                              | 20                | 7.69                                            |
| 20                                                              | 10                | 8.56                                            | 10                                                              | 20                | 11.24                                           |
| 20                                                              | 4                 | 10.43                                           | 4                                                               | 20                | 19.67                                           |
| 40                                                              | —                 | 4.22                                            | —                                                               | 40                | 2.07                                            |
| 40                                                              | 200               | 4.33                                            | 200                                                             | 40                | 2.76                                            |
| 40                                                              | 100               | 4.51                                            | 100                                                             | 40                | 3.41                                            |
| 40                                                              | 40                | 4.86                                            | 40                                                              | 40                | 4.86                                            |
| 40                                                              | 20                | 5.61                                            | 20                                                              | 40                | 7.19                                            |
| 40                                                              | 8                 | 7.15                                            | 8                                                               | 40                | 12.10                                           |

*Conduttività specifica di miscele di acido fosforico e acido acetico, a 25°.*

| Diluizione<br>(vol. in litri in cui è<br>sciolta la grammimol.) |                  | Conduttività<br>specifica<br><br>$k \times 10^{-3}$ | Diluizione<br>(vol. in litri in cui è<br>sciolta la grammimol.) |                  | Conduttività<br>specifica<br><br>$k \times 10^{-3}$ |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|
| Acido<br>fosforico                                              | Acido<br>acetico |                                                     | Acido<br>fosforico                                              | Acido<br>acetico |                                                     |
| 1                                                               | —                | 56,24                                               | —                                                               | 1                | 1,50                                                |
| 1                                                               | 4                | 55,32                                               | 4                                                               | 1                | 16,83                                               |
| 1                                                               | 2,5              | 54,38                                               | 2,5                                                             | 1                | 23,53                                               |
| 1                                                               | 1                | 49,40                                               | 1                                                               | 1                | 49,40                                               |
| 1                                                               | 0,5              | 41,78                                               | 0,5                                                             | 1                | 92,27                                               |
| 1                                                               | 0,4              | 39,72                                               | 0,4                                                             | 1                | 114,09                                              |
| 1                                                               | 0,25             | 26,31                                               | 0,25                                                            | 1                | 166,10                                              |
| 4                                                               | —                | 19,36                                               | —                                                               | 4                | 0,99                                                |
| 4                                                               | 20               | 19,24                                               | 20                                                              | 4                | 6,38                                                |
| 4                                                               | 16               | 19,14                                               | 16                                                              | 4                | 7,30                                                |
| 4                                                               | 10               | 19,07                                               | 10                                                              | 4                | 9,98                                                |
| 4                                                               | 4                | 18,78                                               | 4                                                               | 4                | 18,78                                               |
| 4                                                               | 2                | 17,95                                               | 2                                                               | 4                | 30,83                                               |
| 4                                                               | 1                | 16,83                                               | 1                                                               | 4                | 55,32                                               |
| 20                                                              | —                | 6,67                                                | —                                                               | 20               | 0,37                                                |
| 20                                                              | 100              | 6,64                                                | 100                                                             | 20               | 2,27                                                |
| 20                                                              | 50               | 6,60                                                | 50                                                              | 20               | 3,56                                                |
| 20                                                              | 40               | 6,60                                                | 40                                                              | 20               | 4,17                                                |
| 20                                                              | 20               | 6,54                                                | 20                                                              | 20               | 6,54                                                |
| 20                                                              | 10               | 6,45                                                | 10                                                              | 20               | 10,08                                               |
| 20                                                              | 4                | 6,38                                                | 4                                                               | 20               | 19,24                                               |
| 40                                                              | —                | 4,22                                                | —                                                               | 40               | 0,25                                                |
| 40                                                              | 200              | 4,22                                                | 200                                                             | 40               | 1,35                                                |
| 40                                                              | 100              | 4,20                                                | 100                                                             | 40               | 2,25                                                |
| 40                                                              | 40               | 4,20                                                | 40                                                              | 40               | 4,21                                                |
| 40                                                              | 20               | 4,17                                                | 20                                                              | 40               | 6,60                                                |
| 40                                                              | 8                | 4,15                                                | 8                                                               | 40               | 12,00                                               |

*Conduttività specifica di miscele di acido fosforico e acido propionico a 25°.*

| Diluizione<br>(vol. in litri in cui è<br>sciolta la grammimol.) |                     | Conduttività<br>specifica<br><br>$k \times 10^{-3}$ | Diluizione<br>(vol. in litri in cui è<br>sciolta la grammimol.) |                     | Conduttività<br>specifica<br><br>$k \times 10^{-3}$ |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|
| Acido<br>fosforico                                              | Acido<br>propionico |                                                     | Acido<br>fosforico                                              | Acido<br>propionico |                                                     |
| 1                                                               | —                   | 56.24                                               | —                                                               | 1                   | 1.15                                                |
| 1                                                               | 4                   | 54.72                                               | 4                                                               | 1                   | 15.48                                               |
| 1                                                               | 2.5                 | 52.80                                               | 2.5                                                             | 1                   | 21.70                                               |
| 1                                                               | 1                   | 45.93                                               | 1                                                               | 1                   | 45.93                                               |
| 1                                                               | 0.5                 | 36.25                                               | 0.5                                                             | 1                   | 86.77                                               |
| 1                                                               | 0.4                 | 34.37                                               | 0.4                                                             | 1                   | 106.40                                              |
| 1                                                               | 0.25                | 23.23                                               | 0.25                                                            | 1                   | 157.72                                              |
| 4                                                               | —                   | 19.36                                               | —                                                               | 4                   | 0.67                                                |
| 4                                                               | 20                  | 19.02                                               | 20                                                              | 4                   | 6.02                                                |
| 4                                                               | 16                  | 18.90                                               | 16                                                              | 4                   | 6.86                                                |
| 4                                                               | 10                  | 18.72                                               | 10                                                              | 4                   | 9.43                                                |
| 4                                                               | 4                   | 18.28                                               | 4                                                               | 4                   | 18.28                                               |
| 4                                                               | 2                   | 17.23                                               | 2                                                               | 4                   | 29.67                                               |
| 4                                                               | 1                   | 15.48                                               | 1                                                               | 4                   | 54.72                                               |
| 20                                                              | —                   | 6.67                                                | —                                                               | 20                  | 0.32                                                |
| 20                                                              | 100                 | 6.58                                                | 100                                                             | 20                  | 2.22                                                |
| 20                                                              | 50                  | 6.53                                                | 50                                                              | 20                  | 3.54                                                |
| 20                                                              | 40                  | 6.50                                                | 40                                                              | 20                  | 4.13                                                |
| 20                                                              | 20                  | 6.44                                                | 20                                                              | 20                  | 6.44                                                |
| 20                                                              | 10                  | 6.34                                                | 10                                                              | 20                  | 10.04                                               |
| 20                                                              | 4                   | 6.02                                                | 4                                                               | 20                  | 19.02                                               |
| 40                                                              | —                   | 4.22                                                | —                                                               | 40                  | 0.22                                                |
| 40                                                              | 200                 | 4.20                                                | 200                                                             | 40                  | 1.33                                                |
| 40                                                              | 100                 | 4.20                                                | 100                                                             | 40                  | 2.22                                                |
| 40                                                              | 40                  | 4.15                                                | 40                                                              | 40                  | 4.15                                                |
| 40                                                              | 20                  | 4.13                                                | 20                                                              | 40                  | 6.50                                                |
| 40                                                              | 8                   | 4.10                                                | 8                                                               | 40                  | 11.87                                               |

Confrontando tra loro i valori della conduttività delle miscele dei tre acidi non ossidrilati con l'acido fosforico, è da notare che la conduttività delle miscele è per tutti tre gli acidi sempre inferiore alla somma delle conduttività dei componenti ad uguale diluizione. Nelle miscele con acido acetico e con acido propionico la conduttività della miscela è sempre intermedia alle conduttività dei componenti, vale a dire inferiore a quella del componente di maggior conduttività. Nelle miscele con acido malonico, per le soluzioni concentrate la conduttività della miscela è pure intermedia alle conduttività dei componenti, per le soluzioni più diluite invece supera le singole conduttività dei componenti, pur mantenendosi inferiore alla loro somma.

Questo comportamento è in relazione con l'energia degli acidi in miscela con l'acido fosforico. L'acido acetico e l'acido propionico, assai poco dissociati, influiscono portando nella dissociazione, e conseguente conduttività, dell'acido fosforico una diminuzione notevole che non viene compensata dalla conduttività data dalla loro presenza. L'acido malonico, molto più dissociato dell'acetico e del propionico, nelle soluzioni concentrate agisce come i precedenti acidi; ma nelle diluite, in cui la dissociazione è maggiore, può compensare con la propria la diminuita conduttività dell'acido fosforico.

Passando ad un confronto dell'andamento della conduttività delle miscele di acido fosforico ed ossiacidi con la conduttività delle miscele di acido fosforico ed acidi non ossidrilati, riteniamo opportuno per un più efficace confronto raccogliere in un'unica tabella alcuni dati di conduttività riguardanti le une e le altre miscele, disponendo i diversi acidi organici in miscela con l'acido fosforico, secondo il grado di energia.

## Conducibilità specifica a 25°.

|                      | Acido fosforico |         |       |         |       |
|----------------------|-----------------|---------|-------|---------|-------|
|                      | v = 0.25        | v = 0.4 | v = 1 | v = 2.5 | v = 4 |
| Ac. malonico v = 1   | 163.0           | 114.4   | 54.0  | 29.9    | 23.8  |
| Ac. tartarico v = 1  | 137.6           | 103.4   | 47.2  | 26,9    | 20.6  |
| Ac. citrico v = 1    | 115.1           | 92.6    | 44.3  | 24.3    | 18.1  |
| Ac. lattico v = 1    | 146.7           | 102.6   | 46.1  | 22.5    | 16.3  |
| Ac. acetico v = 1    | 166.1           | 114.1   | 49.4  | 23.5    | 16.8  |
| Ac. propionico v = 1 | 157.7           | 106.4   | 45.9  | 21.7    | 15.5  |

|                     | Acido fosforico |       |       |        |        |
|---------------------|-----------------|-------|-------|--------|--------|
|                     | v = 1           | v = 2 | v = 4 | v = 10 | v = 20 |
| Ac. malonico v = 4  | 56.1            | 33.4  | 21.3  | 13.2   | 10.4   |
| Ac. tartarico v = 4 | 53.5            | 31.6  | 19.8  | 11.7   | 8.9    |
| Ac. citrico v = 4   | 52.4            | 30.6  | 19.0  | 11.2   | 8.0    |
| Ac. lattico v = 4   | 54.1            | 29.1  | 18.5  | 9.8    | 6,4    |
| Ac. acetico v = 4   | 55.3            | 30.8  | 18.8  | 10.0   | 6.4    |
| Ac propionico v = 4 | 54.7            | 29.7  | 18.3  | 9.4    | 6.0    |

|                       | Acido fosforico |        |        |        |         |
|-----------------------|-----------------|--------|--------|--------|---------|
|                       | v = 4           | v = 10 | v = 20 | v = 40 | v = 100 |
| Ac. malonico v = 20   | 19.7            | 11.2   | 7.7    | 5.6    | 4.2     |
| Ac. tartarico v = 20  | 19.5            | 10.7   | 7.1    | 5.0    | 3.6     |
| Ac. citrico v = 20    | 19.3            | 10.4   | 7.0    | 4.9    | 3.5     |
| Ac. lattico v = 20    | 19.2            | 10.2   | 6.6    | 4.5    | 3.0     |
| Ac. acetico v = 20    | 19.2            | 10.1   | 6.5    | 4.2    | 2.3     |
| Ac. propionico v = 20 | 19.0            | 10.0   | 6.4    | 4.1    | 2.2     |

## Conduktivită specifică a 23°.

|                             |                | Acido organico |           |          |           |           |
|-----------------------------|----------------|----------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Acido fosforico<br>$v = 1$  |                | $v = 0.25$     | $v = 0.4$ | $v = 1$  | $v = 2.5$ | $v = 4$   |
|                             | Ac. malonico   | 33.2           | 44.8      | 54.0     | 55.8      | 56.1      |
|                             | Ac. tartarico  | 17.8           | 32.8      | 47.2     | 52.2      | 54.5      |
|                             | Ac. citrico    | —              | 23.8      | 44.3     | 49.9      | 52.4      |
|                             | Ac. lattico    | 19.4           | 34.7      | 46.1     | 51.8      | 54.1      |
|                             | Ac. acetico    | 26.3           | 39.7      | 49.4     | 54.4      | 55.3      |
|                             | Ac. propionico | 23.2           | 34.4      | 45.9     | 52.8      | 54.7      |
| Acido fosforico<br>$v = 4$  |                | $v = 1$        | $v = 2$   | $v = 4$  | $v = 10$  | $v = 20$  |
|                             | Ac. malonico   | 23.8           | 22.2      | 21.3     | 20.2      | 19.7      |
|                             | Ac. tartarico  | 20.6           | 20.1      | 19.8     | 19.6      | 19.5      |
|                             | Ac. citrico    | 18.1           | 18.6      | 19.0     | 19.1      | 19.2      |
|                             | Ac. lattico    | 16.3           | 17.7      | 18.5     | 19.1      | 19.3      |
|                             | Ac. acetico    | 16.8           | 18.0      | 18.8     | 19.1      | 19.2      |
|                             | Ac. propionico | 15.5           | 17.2      | 18.3     | 18.7      | 19.0      |
| Acido fosforico<br>$v = 20$ |                | $v = 4$        | $v = 10$  | $v = 20$ | $v = 40$  | $v = 100$ |
|                             | Ac. malonico   | 10.4           | 8.6       | 7.7      | 7.2       | 6.8       |
|                             | Ac. tartarico  | 8.9            | 7.7       | 7.1      | 7.0       | 6.8       |
|                             | Ac. citrico    | 8.0            | 7.2       | 7.0      | 6.8       | 6.7       |
|                             | Ac. lattico    | 6.4            | 6.5       | 6.6      | 6.6       | 6.7       |
|                             | Ac. acetico    | 6.4            | 6.4       | 6.5      | 6.6       | 6.6       |
|                             | Ac. propionico | 6.3            | 6.3       | 6.4      | 6.5       | 6.6       |

Raffrontando l'andamento di conduttività delle miscele, si osserva che a forte concentrazione ( $v=0,25, 0,4, 1$ ) in acido fosforico e in acido organico le miscele di acido fosforico con acidi non ossidrilati hanno una conduttività superiore a quella delle miscele con ossiacidi ad ugual diluizione, nonostante che di fronte ai tre ossiacidi l'acido acetico e l'acido propionico sieno meno dissociati, l'acido malonico più dissociato.

E tra le miscele con ossiacidi a soluzione concentrata troviamo che le miscele con acido lattico conducono di più che le miscele con acido citrico e con acido tartarico, mentre l'acido lattico da solo conduce meno degli altri due acidi.

In tutti questi casi abbiamo che la conduttività delle miscele non è in accordo con l'energia e conduttività dei singoli componenti.

Aumentando la diluizione, le miscele dell'acido fosforico con l'acido malonico mantengono valori di conduttività superiori a quelli delle corrispondenti miscele con ossiacidi, mentre le miscele con acido acetico e con acido propionico vanno assumendo valori inferiori. Il comportamento cui si giunge per le soluzioni diluite è quindi regolare, cioè in relazione con l'energia degli acidi malonico, acetico, propionico, rispetto agli acidi tartarico, citrico, lattico.

Ed anche nelle miscele con gli ossiacidi a soluzioni diluite le conduttività delle miscele sono in accordo con l'energia e conduttività dei singoli componenti.

Si presenta ora da esaminare quale sia la causa per cui la conduttività delle miscele a forti concentrazioni risulterebbe per più miscele in contraddizione con quanto corrisponde all'energia e conduttività dei singoli acidi.

Se si esamina l'aspetto delle varie soluzioni concentrate di miscele di questi acidi con acido fosforico si può osservare come mentre le soluzioni miste con gli acidi malonico, acetico, propionico sono scorrevoli, quelle con gli acidi lattico, citrico e tartarico si presentano più o meno viscosi. Questo carattere fisico corrisponde ad un forte valore dell'attrito interno delle particelle costituenti il liquido, così che ne viene ostacolata la loro mobilità, vale a dire la mobilità degli ioni della soluzione, risultandone una considerevole diminuzione della conduttività.

A conferma di quanto appariva già dall'aspetto delle soluzioni, abbiamo voluto stabilire se realmente esistesse tra le varie soluzioni una differenziazione notevole nella loro viscosità, ed abbiamo determinato per alcune di esse il coefficiente di viscosità a 25°, facendo uso di un viscosimetro di Ostwald:

*Viscosità delle soluzioni.*

| Composizione della soluzione |                        | Densità | Coefficiente<br>di viscosità a 25°<br>$\eta$ |
|------------------------------|------------------------|---------|----------------------------------------------|
| Acido fosforico: v = 0.25    | Acido citrico v = 1    | 1.278   | 0.04890                                      |
| »                            | Acido tartarico v = 1  | 1.262   | 0.03926                                      |
| »                            | Acido lattico v = 1    | 1.224   | 0.03206                                      |
| »                            | Acido propionico v = 1 | 1.221   | 0.03150                                      |
| »                            | Acido malonico v = 1   | 1.238   | 0.03065                                      |
| »                            | Acido acetico v = 1    | 1.211   | 0.02882                                      |
| Acido fosforico: v = 1       | Acido citrico v = 1    | 1.131   | 0.01971                                      |
| »                            | Acido tartarico v = 1  | 1.119   | 0.01703                                      |
| »                            | Acido lattico v = 1    | 1.076   | 0.01469                                      |
| »                            | Acido propionico v = 1 | 1.061   | 0.01397                                      |
| »                            | Acido malonico v = 1   | 1.094   | 0.01369                                      |
| »                            | Acido acetico v = 1    | 1.062   | 0.01262                                      |
| Acido fosforico: v = 1       | Acido citrico v = 4    | 1.073   | 0.01390                                      |
| »                            | Acido tartarico v = 4  | 1.069   | 0.01347                                      |
| »                            | Acido lattico v = 4    | 1.058   | 0.01324                                      |
| »                            | Acido propionico v = 4 | 1.055   | 0.01245                                      |
| »                            | Acido malonico v = 4   | 1.063   | 0.01226                                      |
| »                            | Acido acetico v = 4    | 1.054   | 0.01197                                      |

Risulta che le miscele di acido fosforico con gli acidi malonico, acetico, propionico hanno un coefficiente di viscosità notevolmente inferiore a quello delle miscele con gli ossiacidi tartarico, citrico, lattico; che le miscele ac. fosforico - ac. citrico hanno un coefficiente di viscosità elevato, notevolmente superiore a quello delle miscele ac. fosforico - ac. lattico; che le miscele ac. fosforico - ac. lattico hanno un coefficiente di viscosità inferiore a quello delle miscele ac. fosforico - ac. tartarico.

Queste osservazioni ci danno ragione del come a forti concentrazioni, per le quali le resistenze di attrito si fanno maggiormente sentire, le miscele dell'acido fosforico con gli ossiacidi abbiano conduttività minore che le miscele con acidi non ossidrilati; come le miscele ac. fosforico - ac. citrico a forti concentrazioni abbiano conduttività inferiore a quella delle miscele ac. fosforico - ac. lattico; e come le miscele ac. fosforico - ac. lattico alle maggiori concentrazioni abbiano conduttività superiore a quelle delle miscele ac. fosforico - ac. tartarico.

Le apparenti anomalie messe prima in evidenza trovano quindi piena spiegazione; perciò dobbiamo considerare normale la conduttività delle miscele dell'acido fosforico con gli acidi organici ossidrilati e non ossidrilati, e ritenere che manchi ogni accenno a formazione di complessi tra questi acidi.

Istituto di Chimica Farmaceutica della R. Università di Modena.

## *Note Biologiche*

### I. — Partenocarpia in *Stratiotes aloides* L.

La natura e distribuzione dei sessi di questa pianta acquatica ha richiamato da tempo l'attenzione dei botanici ed ha dato luogo a dispute e controversie a cui hanno preso parte anche studiosi nostri in base alla pianta dei laghi di Mantova e vicine regioni che è quella che io ho avuto pure occasione di studiare, in natura ed in cultura, negli ultimi due anni.

Linné, che forse conobbe esclusivamente individui femminili, interpretando come stami le appendici esteriori al pistillo ridotte al solo filamento e perciò sterili (staminodi) funzionanti come nettari, la stimò ermafrodita ed ascrisse il genere alla classe « Polyandria ». A lui sfuggirono le osservazioni del Trew (*Comm. Ulter. Norimb.*, p. 166, a. 1731) e quelle ben più rigorose dello Zinn (*Comm. Soc. Reg. Goett.*, tom. III, p. 425, a. 1753), il primo dei quali aveva descritto due tipi di fiori ed il secondo precisato che appartenevano a due individui diversi e, perciò, aveva messo fuori discussione il suo dioicismo. L'autorità di Linné era e si mantenne per un pezzo così grande, ancor che non di rado deleteria, che il suo giudizio trasse in inganno parecchi altri botanici tra cui il nostro Bertoloni (*Fl. Ital.*, V, p. 240) ed il florista mantovano Paolo Barbieri, come vedremo meglio avanti.

Nella terza decade del secolo scorso videro la luce due lavori: un'abbastanza estesa monografia di E. F. Nolte (1) nel 1825 ed accurate osservazioni del nostro Moretti (2) dell'anno seguente fatte, però — mi affrettò qui a soggiungere — in grande parte indipendentemente dal botanico di Kiel il cui lavoro in quel turno di tempo doveva conoscere in sunto ed « imperfettamente » come ebbe a scrivere in seguito, ma non a tale punto da non essere in grado di contraddire ad una delle conclusioni a cui quegli era pervenuto.

La memoria del Nolte è ed avrebbe dovuto riuscire decisiva per quanto concerne la natura e distribuzione dei sessi in questa specie in quanto l'A. ebbe cura di controllare, su abbondante ed opportuno materiale, le ben quattro opinioni manifestate dai botanici e ne ricavò la

(1) Nolte, *Botanische Bemerkungen ueber Stratiotes und Sagittaria*. Kopenhagen, 1825.

(2) G. Moretti, *Il botanico italiano ossia discussioni sulla Flora italiana*. N. III. Pavia, 1826, pp. 34-35 dell'estr. dal « Giornale di Fisica ecc. »

convinzione che la sola accettabile era quella dello Zinn che, verso la metà del secolo XVIII, ne svelava il perfetto dioicismo. Egli, inoltre nel Laueburg, dove i due sessi crescono promiscui, ebbe occasione a raccogliere e studiare frutti e semi maturi da individui che avevano subito la fecondazione, mentre nei dintorni di Copenhagen, dove esisteva solo la femmina, si imbattè in individui con frutti pure ingrossati e con semi in apparenza abboniti, ma un esame accurato lo convinse che nell'interno di questi ultimi non si formava embrione. Ed è questo, per quanto io so, il primo cenno di partenocarpia per siffatta specie.

Le osservazioni del Moretti sono basate sulla pianta crescente a Mantova e si devono in parte a Paolo Lanfossi, al quale la botanica è debitore del primo censimento delle piante di quella provincia e che dichiara non conoscerci che l'individuo femminile (2).

Il Moretti, al quale il Lanfossi inviava esemplari della pianta, confermava il fatto, lo poneva a riscontro con le contrarie opinioni manifestate dai botanici, ma la concordanza di quelli di terra inglese nel ritenerla ermafrodita lo sconcertava alquanto e gli faceva balenare il sospetto di un eventuale polimorfismo sessuale ed in ogni caso deve confessare di non conoscere il sesso maschile. Frattanto dà una diffusa ed esatta descrizione morfologica della pianta mantovana nella quale osserva che « passato il fiore la bacca s'incurva in forma di becco, e la pianta si sommerge e lo porta a maturare sott'acqua; i semi, però, non essendo fecondati, rimangono in embrione come prima non succedendo che una semplice maturazione pomologica ». Nelle quali parole e soprattutto nell'ultima parte del periodo è chiaramente adombrata la sua partenocarpia, non essendo facile dire se tutto ciò è asserito sotto l'influenza della lettura del lavoro del Nolte (o, meglio, di un suo sunto) o come diretta constatazione fatta dal Lanfossi o dal Moretti o da ambedue assieme. Ma dove quest'ultimo contraddice e confuta il N. è nell'asserita esclusività del sesso maschile a sud del 52° parallelo: la pianta mantovana, esclusivamente femminile, provava che ciò era erroneo, ma la storia dell'argomento ci porterà poi a dire che a pochi chilometri da Mantova esistono od hanno esistito anche individui maschili e, quindi, l'errore del Nolte è, per così dire, duplice.

La lettura integrale del lavoro di questi, i viaggi in Germania dove ebbe ad imbattersi anche nell'individuo maschile ed ulteriori ricerche sui libri, liberano il Moretti da qualunque dubbio sulla dioicità di *Stratiotes*

(1) P. Lanfossi, *Saggio di Storia Naturale dei contorni di Mantova* ecc. Pavia, 1925, pag. 140 dell'estr. dove è detto « Quantunque nel nostro lago e specialmente nella parte superiore questa pianta vi cresca in quantità strabocchevole, nulladimeno non avvi che l'individuo femminile, nè a me venne fatto, in mezzo a tanta copia, di rinvenire un sol fiore maschile ».

La fasciazione della *R. Ps.-Acacia* è osservata anche da Cozzi nel Varesotto dove la mostruosità dei rami va diffondendosi ed intensificandosi a vista d'occhio di anno in anno.

### **Viola odorata L.**

Nel Settembre 1925 notavo una alterazione di origine parassitaria che deformava le foglie ed i fiori di questa violacea coltivata nel mio giardino.

Le foglie si presentavano tutte accartocciate, fortemente ipertrofiche, carnose, fragili. I fiori piccoli, a brevissimo pedicello oppure sessili, raramente si schiudevano e quasi tutti erano affetti da virescenza parziale o totale.

Ricordo, fra le tante anomalie, le seguenti:

a) Pedicello eretto, fiore aperto verso l'alto, crateriforme. Sei sepali normali scorrenti lungo quattro petali non speronati; quattro stami in corrispondenza dei petali. Gineceo sostituito da una proliferazione fogliacea, cilindrica, cava, emergente dai petali ed apicalmente lobata.

b) Fiore pelorico. I cinque sepali sono posti in un piano orizzontale e sono alterni con cinque petali non speronati, aperti e lunghi quanto i sepali. Cinque stami pure stesi orizzontalmente sono alterni coi petali. Atrofia del gineceo che è sostituito da una proliferazione fogliacea, lunga quanto i segmenti del perianzio e che nasconde un embrione di stilo ridotto ad una debole sporgenza mammelliforme. Il fiore si può quindi ritenere fisiologicamente unisessuato. (1)

Queste ed altre anomalie colpirono gli individui fino a tutto dicembre. Nella antesi primaverile, tanto i fiori quanto le nuove foglie risultarono normali. La causa patologica delle mostruosità non è dubbia e molto probabilmente è dovuta al ditterocecidio *Perisia affinis* Kieffer i cui caratteri descritti da Cozzi concordano con quelli da me osservati. Anche Penzig scrive che per opera di ditteri, nel cuore dell'estate la *V. odorata* viene eccitata ad una nuova fioritura con fiori di rado fertili e talvolta pelorici, attinomorfi, senza sperone.

*Como, aprile 1926.*

(1) Complesso di anomalie simili a quelle osservate dal Massalongo anche nella *V. cucullata* Hort. con un principio di pelorizzazione calcarifera in quanto che, oltre al petalo inferiore (anteriore), anche i due laterali erano più o meno nettamente speronati.

decise ad avvicinare individui dei due sessi, sui quali ebbe pure a rilevare differenze oltre quelle inerenti agli organi riproduttori, con la speranza di potere avere, in seguito a naturale fecondazione, frutti veramente maturi, e semi perfettamente abboniti. Il che mandò ad effetto (1) nel Marzo del 1877 trasportando e deponendo nel lago Superiore 70 individui maschili assunti dalla località su nominata e ne stese una relazione; ma questo «atto di unione» od anche «connubio» come l'A. lo chiama (che ebbe il suo reciproco col trasporto nell'Ostigliese di individui femminili di Mantova) non diede il suo frutto a giudicare da quanto il Masè stesso ebbe a constatare l'anno dopo nel lago di Mantova (2). Tuttavia gli individui avevano attecchito ed il bravo sacerdote ne trae occasione per avvertire i botanici venturì che questo smistamento dei sessi non era opera della natura, ma di lui stesso. Ma in realtà la natura e, cioè, l'ambiente entrò egualmente in gioco, ... eliminando presto o tardi gli individui di sesso maschile che nessuno mai in séguito ha rinvenuto nel lago Superiore, nè gli ho trovati io stesso durante replicate visite compiute nel 1927 per un rilievo fitogeografico di quella vegetazione in un momento in cui sembrava imminente l'inizio dei lavori di bonifica e di prosciugamento di quella zona (3). Mi sono, invece, imbattuto in qualche individuo femm. a frutto ingrossato ed altri del genere ne ottenni nel 1928 da piante adulte trasportate a Modena e collocate in vasi nell'Orto Botanico dove ebbero a fiorire ed a presentare, più o meno accentuata, quella maturazione che giustamente il Moretti aveva chiamato «pomologica». L'esame embriologico dell'ovario nelle sue varie fasi di ingrossamento e quello degli ovuli, eseguito dal mio aiuto dott. Negodi che si riserva di farne conoscere i risultati, conduce ad escludere che si tratti di partenogenesi, ma solo di partenocarpia che altri botanici ebbero a constatare anche in epoca recente, ma che non risulta sia stata studiata con sufficiente dettaglio e con tecnica appropriata.

(1) Masè, *Delle Trape del lago di Mantova e del connubio della Stratiotes aloides L.* Atti Soc. It. ecc. vol. XXI (1878), pp. 482-484.

(2) Béguinot, *La vegetazione macrofitica dei Laghi di Mantova. Schizzo fitogeografico.* Atti del 4.º Congr. intern. di Limnologia (in corso di stampa).

(3) Masè, *Atto di unione tra le piante maschili delle valli del Tartaro e le piante femminili del lago superiore di Mantova della Stratiotes aloides (Linn.)*, Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. vol. XX (1877), pp. 49-52.

## II. - *Xanthium Nigri* Ces. Pass. e Gib.

### ed altre probabili mutazioni nel genere « *Xanthium* »

La recente accurata Monografia su questo genere del Widder di Graz (1) ed il susseguente studio sulle specie ed ibridi sin qui constatati in Europa (2), riunendo tutti i dati sulla variabilità e le opinioni che via via sono state manifestate dai botanici per interpretarla e, fino ad un certo punto, spiegarla, conducono ad ammettere che alcune specie si trovino in fase mutativa o quanto meno che alcuni dei prodotti abbiano un'origine per mutazione nel senso De Vriesiano della parola. In realtà già venti anni fa lo stesso De Vries (3) riteneva probabile un'origine mutativa per uno *Xanthium Wootoni*, scoperto da T. B. A. Cockerell (4) nelle vicinanze di Las Vegas (N. Messico) in una sola località assieme alla specie madre, lo *X. commune* Britt. (1901), che il W. considera come sinonimo di *X. saccharatum* Wallr. (1844). Se ne distingue, sono parole del De Vries, per i frutti (propriamente gli involucri avvolgenti i frutti!) più sottili e le spine molto meno numerose e generalmente più forti alla base: dunque una forma oligacanta quale si osserva in altre specie e di cui egli, coltivandola assieme al tipo, dimostrò la costanza di ambedue presentandosi sia l'una che l'altra con individui a fogliame brucicchio ed altri a foglie di un verde puro. E qui si aggiunge che dicroismo e pleocroismo era stato quasi contemporaneamente constatato dal Bitter (5) in altre specie del genere. La Monografia del Widder lascia intravedere che altre forme debbono considerarsi alla stregua dello *X. Wootoni* e per alcune anzi l'A. non esita, pur mancando prove dirette od almeno riprove sperimentali, a contraddistinguerle con l'attributo di « mut. » che, in occasione di una futura riforma della nomenclatura delle gerarchie sistematiche, si dovrà cercare di inquadrare.

Sono, tra queste, le forme a foglie laciniate e, cioè, a lembo inciso assai più profondamente che non nella specie madre e, perciò, ad eteroblastia assai più marcata: *Xanthium orientale* f. *laciniatum* (Pouz.) Thell.

(1) F. J. Widder, *Die Arten der Gattung Xanthium. Beiträge zu einer Monographie.* In Fedde Repert. spec. nov. Beihefte. Bd. XX (1923).

(2) Id., *Uebersicht ueber die bisher in Europa beob. Xanthium-Arten und Bastarde.* Ibid., XXI (1925). pp. 273.

(3) H. de Vries, *Specie e varietà e loro origine per mutazione.* Trad. di F. Raffaele. Pag. 134, 146, 567.

(4) Cockerell, *A new cocklebur from New Mexico.* Proc. Biol. Soc. Washington, XVI (1903)

(5) Bitter, *Dichroismus und Pleochroismus als Rassencharaktere.* Festschrift..... Prof. Dr. P. Ascherson, 1904. Cfr. inoltre: *Ueber Verschiedenheiten in der Entwicklungsdauer bei Xanthium-Rassen.* Abh. d. Naturwiss. Vereins zu Bremen. Bd. XIX. 2 Heft, 1908.

trovato in una sola località della Francia mer. presso Manduel (Dep. Gard); *X. riparium* f. *laciniatum* (Asch.) Widd. pure di una sola località della Germ. sett. presso Stolpe; *X. spinosum* f. *laciniatum* Scheuerm. e Theil. in una località dell' Hannover e presso Feulardes (Dep. Loire);

le forme oligacante come già il ricordato *X. sacch.* f. *Wootoni*, non che lo *X. pungens* var. *dendatum* Widd. che l'A. stabilì su di un solo esemplare di Atchison Co. (Kansas), lo *X. californicum* var. *oligacanthum* (Pip.) Widd. nord-americano ed il nostro *X. Nigri*, noto sin qui solo per alcuni punti della Padania e di cui dirò tra breve:

le forme inermi di specie validamente spinose di cui è noto un solo esempio e, cioè, lo *X. spinosum* var. *inermis* Bel trovato da questo A. (1) associato al tipo lungo il fiume Tarn nel 1892 e che, coltivato, si rivelò costante. Ma fu poi rinvenuto in altre due località francesi (Bédarieux e Montpellier).

Carattere di queste presunte mutanti sono, anzitutto, la rarità e saltuarietà della loro comparsa (che, naturalmente, potrà essere antica o recente, ma se antica non si comprende la scarsezza degli individui e l'inattitudine ad ampliare la loro area), la genesi politopica per variazione parallela, la consociazione con la specie madre (o, quanto meno, con la forma più diffusa, con che non è esclusa ed è anzi facilitata una continua e disturbatrice allogamia), la unicità dei caratteri differenziali che, in generale, fanno l'impressione di non essere progressivi, ma piuttosto segnare un regresso, od un ritorno a condizioni ataviche od un passaggio in latenza e finalmente, quando coltivate, la loro costanza od ereditarietà, s'intende, nel caso che non abbiano subito l'influenza del polline della presunta specie madre.

Tutte queste caratteristiche si riscontrano in quella entità che i nostri Cesati, Passerini e Gibelli (2) descrissero col nome di *X. Nigri* e che, come si rileva dalla diagnosi, breve ma esatta (chè per le ragioni dette una diagnosi di queste forme deve di necessità riuscire molto succinta!), non è che una forma « oligacanta » scaturita dal ceppo di *X. italicum* Moretti (largamente diffuso in tutta la Penisola e nelle isole) esattamente parallela — le figure degli invogli fruttiferi della Mon. del Widder non potrebbero essere più significative — alle forme paucispinose egresse dalle specie americane che ho sopra ricordate!

Dessa fu scoperta nel Sett. del 1869 «... alle paludi delle Apertole nel Vercellese dal Sig. Avv. F. Negri» che ebbe a coltivarla per cinque anni di seguito da semi conservando «... invariabilmente i propri carat-

(1) J. Bel, *Anomalie ou variété du Xanthium spinosum (X. sp. var. inermis)*. Revue de Botanique XI (1893) p. 481.

*Compendio della Flora Italiana*, fasc. 19 (1877).

teri» ( perchè, qui si aggiunge, non influenzata dal polline di *X. italicum* ) è per tutto il resto « la pianta ha un'estrema somiglianza nel portamento e nelle foglie collo *X. macrocarpum* Dc. che è, più esattamente, la specie morettiana sopra nominata.

Questa località restò la sola per alcuni decenni (1) allorquando nell'Ottobre 1916 (2) io ho avuto la fortuna di trovarne un solo individuo in mezzo ad una fitta colonia di *X. italicum* a Padova subito fuori la Porta Savonarola: nell'Ottobre dell'anno seguente il mio corrispondente prof. L. Valsecchi di Este ne trovò alcuni individui lungo il fiume di S. Caterina e pure in quell'anno forme intermedie, probabilmente allogame, tra *Nigri* ed *italicum* rinvenni lungo il Bacchiglione al Bassanello presso Padova (3), mentre dal '17 in poi non più mi fu dato trovarne nella primitiva ubicazione. Il caso volle, invece, che io mi imbattessi di nuovo nell'Ottobre del 1927 in una colonia di *X. italicum* nei margini sabbiosi del lago Superiore di Mantova presso il Ponte dei Molini che ospitava pure alcuni pochi individui di *X. Nigri* perfettamente riconoscibili per la forma del così detto « frutto » e per la sua scarsa spinosità.

Sia a Padova dall'unico individuo trovato fuori P. Savonarola, come da quelli mantovani, non ho mancato di trarre acheni che posi in coltura, rispettivamente, nell'Orto Padovano e nello scorso anno in quello Modenese ottenendo là e qui lo stesso risultato e, cioè, individui ( una trentina a Padova ed una diecina a Modena ) con involucri che, nella forma alquanto sottile, ricordano *Nigri* e nelle appendici spiniformi piuttosto *italicum* e, cioè, una forma intermedia che, con tutta probabilità, dipende da pregressa allogamia. Ciò che potrà controllarsi da eventuali prodotti di disgiunzione che dovrebbero dare i discendenti degli acheni, da me assunti sugli individui sottoposti a coltura e vissuti in perfetto isolamento. Ma checchè sia di ciò, io non posso chiudere l'argomento, certamente suggestivo, senza fare osservare come questa presunta mutazione, allo stato attuale delle conoscenze, rappresenta un endemismo della pianura padana che tutti i dati a nostra disposizione fanno ritenere geologicamente recente. Va, dunque, schierata fra i neo-endemismi i quali non mancano in territori giovani od anche antichi per la loro ossatura ed emersione ma nei quali la vegetazione, per cause esterne contingenti, andò rinnovata e gli immigrati subirono un nuovo equilibrio o, più esattamente, furono

(1) Non venne confermata quella della foce della Nervia data dal Bicknel (*Fl. of Bordighera a S. Remo*, p. 186).

(2) Béguinot, *Ricerche culturali sulle variazioni delle piante*. VI. *Osservazioni eseguite negli anni 1915-1919*. Atti R. Istit. Ven., tom. 79 (1919-20), p. 2.a.

(3) Le determinazioni di questi esemplari furono confermate dal Widder nel secondo dei lavori citati.

dessi a stabilire, nei vicendevoli rapporti col mezzo, un nuovo equilibrio sino a ripristinare quella concorrenza vitale che, per un certo periodo di tempo, era stata annullata od almeno allentata. Ma non dobbiamo soprattutto dimenticare che si tratta con tutta probabilità di una mutazione la quale, se nella vita della specie rappresenta una fase e, nei riguardi dei fenomeni ereditari, un argomento di studio dei più interessanti e suggestivi, non ci dice nulla o ben poco sull'origine delle specie vere e, meno che mai, del genere e dei suoi gruppi più naturali. Basti pensare alla occlusione degli acheni (i veri frutti!) negli involucri ed al trasferimento delle presumibili originarie disposizioni alla disseminazione dal frutto alla superficie esterna degli involucri stessi rappresentanti in molte specie perfetti apparati di tipo zoocoro (epizoico) e forse anche idrocoro e ciò sia detto senza alcuna intenzione finalistica, ma solo come constatazione di fatto. La mutazione, almeno negli esempi e nei casi qui illustrati, si rivela un che di superficiale e di esteriore e se si pensa alla inattitudine a diffondersi dei mutanti si direbbe che dessa lavora a vuoto, mentre la storia vera giace sepolta negli archivi di un passato geologicamente e filogeneticamente molto remoto.

### III. — *Romulea rosea* Eckl. avventizia in Australia

Nella raccolta di piante australiane fatta nel 1908 dal rev. prof. G. Capra e da questi donata all'Orto Botanico Modenese il cui studio ho affidato al gen. prof. A. Vaccari, questi richiamava la mia attenzione su alcuni esemplari di una *Romulea* nei quali tosto riconobbi la *R. rosea* Eckl. Erano stati raccolti nell'Australia sud-occidentale a Waterloo (in fiore) ed a Pinjarra (in frutto) due colonie dove vent'anni or sono erano insediate alcune famiglie di connazionali che avevano volto a cultura le campagne che erano, lascio la penna al Capra, «... tutto un fiorire di colture, ove campi di grano, prati ubertosi, frutteti e aranceti s'alternano con le magnifiche foreste australi... » (1).

La *R. rosea* non è una novità per l'Australia e già io stesso nella Monografia del genere (2) l'avevo indicata di alcuni punti di quel continente, ma come avventizia, e della var. *parviflora* Bég. mi furono comunicati esemplari dei dintorni di Melbourne dove si era largamente

(1) G. Capra, *Una visita agli Italiani emigrati nell'Australia*. Italica Gens, a. III ('92) n. 6-9, pp. 170-288.

(2) Béguinot, *Revisione monografica del Gen. Romulea Mar.* Genova 1907-1909, p. 293.

diffusa nei pascoli e che pure ricordo in quel mio lavoro di vent'anni fa. Ma qui aggiungo che qualche anno prima era pure stata segnalata come introdotta dal C. di Buona Speranza, la sua patria, dal Diels (3) appunto dell'Australia occidentale. Come possa essere avvenuta questa introduzione non è facile precisare, ma ricavo dal lavoro citato del Capra altri casi del genere, quale una specie del gen. *Gerbera*, pure dell'Africa mer., che « invade ora siffattamente le campagne da soffocare ogni altra erbà e coprire il terreno di un manto uniforme giallo dorato, abbagliante quando il sole si rifrange nelle infinite corolle » ( p. 204 ). Le località del Capra sono da aggiungere a quelle note e mostrano quanto questa Iridacea si sia largamente diffusa.

Modena, R. Istituto Botanico, Dicembre 1928.

---

(1) L. Diels, *Die Pflanzenwelt von West-Australien südlich des Wendekreise* Leipzig, 1906, p. 363.

# Alcune esperienze di Elettrofisica Moderna

## RIASSUNTO

Nella presente nota descrivo alcune esperienze le quali dimostrano che:

1.<sup>o</sup>) Le ombre elettriche possono ottenersi anche col rocchetto di Ruhmkorff.

2.<sup>o</sup>) le famose esperienze del Righi « Ombra elettrica nell'aria ionizzata con raggi X » e « Ombra elettrica della mano ottenuta con raggi X », descritte a pag. 60-64 della nota « Il moto dei ioni nelle scariche elettriche », edita da Zanichelli nel 1903, si possono fare anche con la sola macchina elettrostatica.

3.<sup>o</sup>) E' possibile una esperienza del bivio fra due tratti d'aria.

4.<sup>o</sup>) La famosa esperienza del Lodge, detta del bivio, può avere una interpretazione diversa da quella data finora.

1. — In una mia nota precedente dal titolo « Alcune esperienze della polarizzazione dei dielettrici sulle figure e sulle ombre elettriche », edita nell'Annuario del 1927-28 del R. Liceo Ginnasio Muratori di Modena, ho mostrato che una lastra di vetro, od un coibente qualunque, si polarizza quando sia posta fra due punte metalliche isolate, terminanti ciascuna all'estremo opposto con una sferetta, e collegate ai poli di una macchina elettrostatica in funzione, oppure una collegata ad un polo e l'altra alla terra.

La polarizzazione della lastra si può ottenere analogamente facendo funzionare un rocchetto di Ruhmkorff abbastanza grande, e si può avere altresì ponendola con una faccia dinanzi ad un conduttore di una macchina elettrostatica in funzione, e tenendo con una mano, a pochi centimetri dall'altra faccia, una punta metallica comunicante col suolo. Appena tolta la lastra il pendolino elettrico, collocato sul conduttore della macchina, si abbasserà, innalzandosi solo quando sia tolta la comunicazione della punta a terra.

Anche questa esperienza prova che il movimento degli ioni, che da un conduttore della macchina elettrostatica vanno verso una faccia della lastra, è accompagnato da un movimento in senso opposto di ioni di nome contrario che, dalla terra, attraverso la persona, affluiscono alla punta.

Se una lastra di vetro, o di ebanite, preventivamente bene asciugata, viene collocata fra due punte metalliche comunicanti coi poli di una macchina elettrostatica, o di un rocchetto di Ruhmkorff, o una comunicante con un polo e l'altra con la terra, e, da una banda qualunque della lastra, si pone una croce metallica o di ebanite in modo che sia situata fra una faccia della lastra e una delle punte, facendo agire adagio la macchina per qualche secondo, o il rocchetto per qualche minuto, e poi soffiando le polveri elettroscopiche su entrambi le faccie della lastra, si offrirà da una banda l'ombra della croce gialla all'interno e rossa all'esterno, e dall'altra la stessa ombra coi colori invertiti. z

2. — Nella sua nota «Il moto dei ioni nelle scariche elettriche» a pag. 59, il Righi esprime l'opinione che, per avere simultaneamente ioni positivi e negativi, occorra il funzionamento dei raggi X, e, a tal uopo, descrive due esperienze, l'una «dell'ombra elettrica della croce nell'aria ionizzata con raggi X», e l'altra «dell'ombra elettrica della mano ottenuta con raggi X». In entrambi le esperienze il Righi fa funzionare contemporaneamente la macchina elettrostatica e il tubo produttore dei raggi X.

Ora è possibile eseguire entrambi le esperienze anche con la sola macchina elettrostatica, per il semplice fatto che, se due punte metalliche, o anche due conduttori terminanti con una sferetta, o altri due conduttori qualsiasi, comunicano coi poli di una macchina elettrostatica in funzione, oppure l'una con un polo e l'altra con la terra, da una punta, o da una sferetta, o da un conduttore, emanano ioni positivi, e dall'altra punta, o dall'altra sferetta, o dall'altro conduttore, emanano ioni negativi.

Perciò, se, con la disposizione indicata dal Righi nella sua nota a pag. 60, sopra un piatto metallico isolato, comunicante con un polo della macchina elettrostatica, si pone una lastra di vetro o di ebanite, e al disopra si pone una croce metallica, isolata e no, o una croce di ebanite, e al disopra ancora, a poca distanza, un conduttore terminante con una sferetta e comunicante con l'altro polo della macchina, facendo funzionare, adagio, questa ultima per pochi istanti, e soffiando poi le polveri elettroscopiche sulla lastra, si avrà l'ombra della croce. Ciò dimostra che i raggi X, adoperati in tal caso dal Righi, non guastano, ma non sono necessari.

Analogamente si può avere l'ombra della mano, senza raggi X, procedendo nel seguente modo: Sopra un piatto metallico isolato si ponga una lastra di vetro o di ebanite; al di sotto del piatto metallico, a circa 2 cm. di distanza, si ponga una punta metallica isolata, terminante all'estremo opposto con una sferetta, e comunicante con un polo della macchina elettrostatica; al di sopra della lastra, a circa 8 cm. di distanza, si ponga un'altra punta metallica, comunicante con l'altro polo della

macchina, oppure con la terra, e sopra la lastra sia appoggiata la mano di cui si vuol l'ombra. Si faccia agire adagio la macchina, e, quando cessa di funzionare, si aspetti un po' prima di togliere la mano, alzandola verticalmente dalla lastra, e ciò perchè per qualche tempo continuano ed emanare ioni dalle punte, e, togliendo la mano troppo presto, gli ioni sopravvenienti guasterebbero l'ombra prodotta. Tolta la mano, proiettando le polveri, si avrà la sua ombra, come ha ottenuto il Righi, ma in tal caso senza far uso, dei raggi X. Osservo però che, con la disposizione data dal Righi, è necessario il funzionamento contemporaneo della macchina e dei raggi X.

E' da notare che quando la punta, posta verticalmente sopra la mano, invece di essere collegata a un polo della macchina, è a terra, si sente egualmente il così detto soffio degli ioni che, richiamati dalla terra, affluiscono alla punta.

3. — Se due punte metalliche, terminanti ciascuna all'estremo opposto con una sferetta, si fanno comunicare coi poli di una macchina elettrostatica, ma collocando le punte stesse divergenti, e cioè facendo in modo che le due sferette siano affacciate alla distanza di qualche centimetro, si potrà ottenere la polarizzazione di una lastra di vetro anche collocandola fra le due sferette mentre la macchina è in funzione; soltanto, in questo caso, occorre un po' di tempo perchè il fenomeno si produca. Appena tolta la lastra, si vedrà poi scoccare fra le due sferette una bella scintilla. Se collochiamo le due punte divergenti come conduttori di uno spinterometro, si può constatare che la scintilla, la quale scoppia fra le due sfere dello spinterometro è più lunga di quella che scoppia fra i conduttori della macchina elettrostatica. Con la Wimshurst, che ho nel gabinetto della mia Scuola, la scintilla preferisce scoccare fra le sferette dello spinterometro distanti cm. 2,9 anzichè fra le sfere dei conduttori della macchina distanti cm. 2,1.

Se poi, a non molta distanza da ciascuna delle punte dei due conduttori dello spinterometro, si colloca un conduttore isolato, terminante con una sferetta, che è quella che deve affacciarsi alla punta, e i due conduttori isolati si collegano con un altro conduttore abbastanza resistente, per es. con un filo di constatana lungo 8 o 9 metri, e nel filo stesso si inserisce un tubo Geissler, si vedrà che, facendo funzionare la macchina, il tubo si illumina tanto se scoppia la scintilla fra le due sferette dei conduttori della macchina, quanto se scoppia la scintilla fra le sferette dello spinterometro. Tale esperienza prova che, quando scoppia la scintilla fra i conduttori della macchina, e nel mio caso devono essere distanti meno di cm. 2,1, si chiude il circuito formato dai conduttori stessi, dalle punte dello spinterometro e dal filo nel quale è inserito il tubo Geissler.

Quando invece scoppia la scintilla fra le sfere dello spinterometro, e nel mio caso le sferette dei conduttori della macchina devono distare cm. 2,1, mentre quelle dei conduttori dello spinterometro distano cm. 2,9, si chiude il circuito formato dai conduttori dello spinterometro e dal filo nel quale è inserito il tubo Geissler.

Anche senza il filo, sul quale è inserito il tubo, dalle punte dello spinterometro partono sempre ioni di nome contrario, e quindi l'esperienza ora descritta, che, mi sembra, potrebbe chiamarsi del bivio fra due tratti d'aria, prova che, quando scoppia una scintilla, si chiude sempre un circuito costituito dal tratto compreso fra i due conduttori, e nel quale scocca la scintilla, e della traiettoria degli ioni di nome contrario, che, partendo dai conduttori in senso opposto, cercano di ricongiungersi.

Note ancora d'aver verificato che se le sferette dei conduttori della macchina distano cm. 1,9, le sferette dei conduttori dello spinterometro distano cm. 2,9, e le sferette dei conduttori del filo isolato distano cm. 3,5 dalle punte, non si hanno scariche elettriche nei due tratti d'aria, ma il tubo è ugualmente illuminato, il che significa che in uno almeno dei due tratti vi sono scariche oscure. Aumentando le distanze delle punte dalle sferette dei conduttori del filo, scoppia subito la scintilla fra le sferette dello spinterometro.

4. — E' ben nota l'esperienza del bivio del Lodge: « I due conduttori di una macchina elettrostatica si collegano con la armature interne di due bottiglie di Leyda; le armature esterne, che dapprima supponiamo isolate, si collegano coi conduttori di uno spinterometro, i quali hanno le due sferette affacciate alla distanza di pochi centimetri, e terminano oppostamente o con due altre sferette o con due anelli. Facendo funzionare la macchina, finchè le armature esterne delle bottiglie sono isolate, scocca la scintilla fra i conduttori della macchina, ma non si ha scintilla fra le sferette dei conduttori dello spinterometro. Se invece le armature esterne delle bottiglie comunicano per mezzo del tavolo, o per mezzo di una riga di legno un po' inumidita, o per mezzo degli ioni della fiamma di una candela posta fra le armature stesse, collocate a poca distanza fra loro, facendo funzionare la macchina, e regolando la distanza fra i suoi conduttori e quelli dello spinterometro, scoccheranno contemporaneamente due fragorose scintille, una fra i conduttori della macchina e l'altra fra quelli dello spinterometro. Collegando i conduttori di quest'ultimo con un filo, ad es. di constatana lungo 8 o 9 metri, e tenendo isolate le armature esterne delle bottiglie, si ottengono ancora le due scintille contemporanee.

Tale esperienza è stata chiamata del bivio, perchè il Lodge ha osservato che alla scarica dello spinterometro si offrono due vie; una costituita

da un conduttore metallico continuo, l'altra da un intervallo d'aria. Malgrado la enorme resistenza di quest'ultimo, pensa il Lodge, la scarica lo attraversa sotto forma di scintilla, invece di seguire la via di minor resistenza del filo».

Osservo anzitutto che il filo congiungente i conduttori dello spinterometro rende comunicanti le armature esterne delle bottiglie di Leyda, e perciò si ha un circuito costituito dalle due armature, dal loro collegamento e dai conduttori dello spinterometro: la scintilla che scoppia fra i conduttori di questo chiude tale circuito. Osservo ancora che, se nel filo, col quale si collegano i conduttori dello spinterometro, si inserisce un tubo Geissler, questo si illumina vivamente allo scoppio delle due scintille contemporanee. Se poi, nei due conduttori dello spinterometro, al posto degli anelli si sostituiscono due punte, sopprimendo il filo in derivazione e tenendo isolate le armature, si otterranno ancora le due scintille contemporanee.

Se infine, come nell'esperienza precedente, i capi del filo resistente, nel quale è inserito il tubo Geissler, si collegano a due conduttori isolati, le cui sferette terminali siano affacciate a poca distanza dalle punte dello spinterometro, si vedrà che, facendo funzionare la macchina, si hanno quattro scintille contemporanee: una fra i conduttori della macchina, un'altra fra le sferette dello spinterometro e altre due fra le punte e le sferette terminali del filo: al tempo stesso il tubo Geissler si illuminerà vivamente.

Da tutto questo emerge che il filo, col quale il Lodge pone in comunicazione i conduttori dello spinterometro, insieme con quelli forma un circuito, rotto fra le sferette dello spinterometro; la scintilla che scocca fra di esse chiude tale circuito.

Concludendo, la scintilla scocca a un certo momento fra le sferette dello spinterometro perchè la scarica non ha altra via da seguire, essendo quella del filo già occupata dalla traiettoria in senso opposto di masse elettriche di nome contrario. Perciò a me pare che l'esperienza del Lodge sia stata impropriamente chiamata esperienza del bivio.

Modena, 24 Febbraio 1929, VII.

## NOTE DI ORNITOLOGIA MODENESE

Credo interessante comunicare la cattura di alcuni uccelli rari o nuovi per il Modenese.

### 1. *Buteo ferox* Gm. Poiana coda bianca.

Nel Museo Zoologico di questa università tra la fauna modenese ho trovato un esemplare di questa specie catturato a Montefiorino il 28 Settembre 1925 e regalato al Museo dal Sig. C. Luppi nel 1920.

Questo esemplare non ha indicazione di sesso, ma si tratta di un adulto, le sue dimensioni sono: lunghezza totale mm. 610, becco mm. 50, ala mm. 470, coda mm. 370, tarso mm. 78. Da notare la brevità del tarso che normalmente oscilla fra gli 82 ed i 96 mm.

Questa specie è rarissima ed accidentale per l'Italia e l'Arrigoni (1) dice: « conosco almeno 14 individui catturati da noi con certezza ».

Tali catture sono avvenute dal 1869 ad oggi e precisamente, a Genova, Agrigento, Susa, Foggia, Reggio Calabria, Capo Spartivento (Sardegna), S. Giovanni Valdarno, dintorni di Trieste, Torino e Gorizia.

Nel Modenese e nell'Emilia questo uccello non era stato ancora segnalato.

### 2. *Astur palumbarius* L. Astore.

Nell'ottobre 1927 veniva catturato a Saliceta San Giuliano (Modena) un giovane di questa specie che presenta le seguenti dimensioni: lunghezza totale mm. 530, becco mm. 29, ala mm. 320, coda mm. 220, tarso mm. 70.

Questa specie è accidentale per il Modenese, il Piccaglia (2) dice: « Il Bonizzi scrive che l'Astore è rarissimo nel Modenese, il Doderlein poi ricorda tre esemplari presi nella provincia e cioè due femmine ed un maschio, questo fu ucciso nella primavera del 1840 sulle colline modenesi. Il Museo Universitario possiede due degli individui citati da Doderlein. Nella collezione del Marchese Bagnesi si trova un altro esemplare di questa specie. Un altro esemplare giovane fu ucciso a Lago su quel di Montefiorino dal Sig. Tonelli sul finire dell'agosto di quest'anno ».

(1) E. Arrigoni degli Oddi, *Ornitologia Italiana*, Milano, 1929, p. 414.

(2) Picaglia L., *Elenco degli uccelli del Modenese*, Modena, 1889, p. 29.

Effettivamente il Museo Universitario possiede due individui di questa specie: un giovane ed un adulto.

### 3. *Corvus monedula* L. Taccoia.

Un esemplare di questa specie fu ucciso nei prati di S. Clemente (Modena) nel 1919. Si tratta di un adulto le cui dimensioni sono: lunghezza totale mm. 327, becco mm. 36, ala mm. 220, coda mm. 120, tarso mm. 50.

Questa specie è rarissima per il Modenese ed il Picaglia (1) scrive: « Non conosco altre catture che quelle fatte negli anni 1849, 1854 e 1877, le quali vengono ricordate da Doderlein, dal Fiori e dal Carruccio ».

### 4. *Eudromias morinellus* L. Piviere tortolino.

Un giovane di questa specie è stato preso nel settembre 1928 ad Albareto (Modena).

Le sue dimensioni sono: lunghezza totale mm. 190, becco mm. 19, ala mm. 145, coda mm. 73, tarso mm. 34.

Questo uccello è abbastanza raro nel Modenese ed il Picaglia (2) cita solo alcune catture.

### 5. *Herodias alba* L. Airone maggiore.

Un esemplare femmina è stato catturato il 14 dicembre 1927 a Carpi ed è stato portato a me perchè lo classificassi:

Anche questa specie è rara per il Modenese ed il Picaglia (3) cita solo poche catture.

### 6. *Anser albifrons* Scop. Oca lombardella.

Un'oca lombardella giovane è stata catturata il 30 gennaio 1929 in Vallè Sant'Anna (Modena). Le sue dimensioni sono: lunghezza totale mm. 770, becco mm. 50, ala mm. 445, coda mm. 151, tarso mm. 65.

Questa specie è rarissima per il Modenese ed il Picaglia (4) scrive: « Il Doderlein cita un individuo ucciso alle Basse presso il confine Ferrarese nell'inverno 1854 e ceduto dal Tognoli al Museo Universitario. Ignoro dove tale esemplare sia andato a finire, giacchè non si trova nelle collezioni del Museo di Modena ».

Il Picaglia ha ragione e nel Museo non vi è che un esemplare di « *Anser erythrops* » L. oca lombardella minore.

(1) Ibidem, pag. 98.

(2) Picaglia, loc. cit., pag. 109.

(3) Picaglia, loc. cit., pag. 121.

(4) Picaglia, loc. cit., pag. 125.

Questa specie si riteneva abbastanza rara anche per l'Italia, ma ora l'Arrigoni (1) scrive: «Fino al 1908 si credeva che questa oca fosse per l'Italia di comparsa irregolare e rara, a cominciare dal 1908 si constatò che essa è di passo regolare e frequente soprattutto nelle Puglie ed in Capitanata».

Quest'oca è stata catturata in Piemonte, Lombardia, Veneto, Trentino, Friuli, Emilia, Marche, Lazio, Campania, Puglie, Calabria, Sicilia, Malta.

Anche quest'anno un certo numero di oche lombardelle sono passate sulle Marche (*Cacciatore Italiano*, Anno XLIII, N. 9, p. 200). L'ultima oca lombardella sarebbe stata catturata in quel di Pisa il 4 febbraio di quest'anno (*Cacciatore Italiano*, Anno XLIII, n. 8, p. 177).

Dato che ormai questa specie si considera di passo regolare anche nell'Emilia dovrebbe trovarsi con più frequenza.

#### 7. *Colymbus articus* L. Strologa mezzana.

Un esemplare femmina di questa specie è stato catturato il 26 dicembre 1927 a Saliceta San Giuliano (Modena).

Le sue dimensioni sono: lunghezza totale mm. 624, becco mm. 81,5, ala mm. 318, coda mm. 70, tarso mm. 70.

Questa specie non è stata ancora segnata nel Modenese.

Anche le ultime sei specie, tranne l'Airone maggiore, sono state regalate al Museo di Zoologia di questa Università dal sig. Carlo Luppi.

Modena, 7 Marzo 1929 (A. VII).

(Istituto di Zoologia ed Anatomia Comparata della Regia Università di Modena).

(1) Arrigoni, loc. cit., pag. 489.

## SULLA COSTITUZIONE CHIMICA DI ALCUNE SPECIE MINERALI

( I )

Le ricerche relative al miglior modo di interpretare le formole di struttura di molte specie minerali rappresentano tutt'ora un campo di studi fra i più discussi nella chimica mineralogica in causa delle notevoli difficoltà che spesso si oppongono ad una facile ed esauriente soluzione di detta questione. Fra queste varie difficoltà una delle principali deriva dalla frequente presenza in dette specie di alcuni elementi capaci di assumere, in rapporto ai loro particolari caratteri, comportamenti chimici differenti non sempre determinabili con sicurezza nelle singole specie prese in esame.

Le cose poi si complicano maggiormente ancora quando si tratta di specie nelle quali i detti elementi compariscono soltanto in alcune varietà dando origine in esse a modificazioni anche molto grandi di composizione chimica, senza che ad esse corrispondano variazioni adeguate nei caratteri cristallografici e fisici (1).

Questo problema è passato attraverso ad una serie di fasi successive. Però, quantunque non si possa negare che questi gradualì passaggi hanno realmente portato a concetti sempre più logici e razionali ed in alcuni casi anche a risultati soddisfacenti, tuttavia non si può far a meno di riconoscere che si tratta in ogni caso solo di soluzioni parziali, per cui non è possibile per ora di considerare la questione come pienamente risolta in senso generale, perchè, malgrado i numerosissimi lavori compiuti in questa direzione da una folta schiera di autori, mancano tutt'ora dati sufficienti per poter giungere a risultati veramente conclusivi.

In una prima fase, partendo da un criterio troppo semplicista, si era ammesso senz'altro che tutto quanto veniva rivelato dalle analisi di un minerale dovesse considerarsi come parte integrante della sua molecola;

---

(1) Un esempio tipico lo si ha nei pirosseni monoclini; in essi infatti, mentre le varietà contenenti solo metalli bivalenti (ai quali si associano talvolta piccole quantità di metalli monovalenti) sono tutte riferibili con grande approssimazione alla semplice formola dei metasilicati, invece quelle che sono comunemente raggruppate sotto il nome di augiti e che hanno di caratteristico la costante presenza dei sesquiossidi di alluminio e di ferro, presentano composizioni chimiche, molto complesse, pur rimanendo in esse quasi inmutate le costanti cristallografiche e fisiche.

il ch  portava nei casi di minerali molto complessi alla comparsa di formole addirittura mastodontiche. Questo concetto ebbe per  una durata molto piccola e fu completamente abbandonato di fronte ai concetti delle miscele isomorfe e delle soluzioni solide, concetti che, per quanto considerati sotto punti di vista differenti in tempi differenti, dominano tutt'ora il campo della chimico-fisica mineralogica; poich , se anche in seguito alle modificazioni portate al primitivo principio di Van t' Hoff sulle soluzioni solide, essi non si sovrappongono pi  completamente come per il passato, tuttavia sono sempre uniti da legami molto stretti se si considera come condizione essenziale di isomorfismo, oltre a quella di analogie nella composizione chimica, la capacit  a produrre cristalli misti.

Il grande vantaggio che si ricava da questi concetti per quanto si riferisce alle formole di struttura consiste in ci  che, non essendo pi  necessario di inglobare in una unica molecola tutti i componenti rivelati dalle analisi chimiche, si possono concepire formole molto pi  semplici che portano ad equilibrii chimici molto meno complessi per le singole specie minerali.

Vi sono per  casi nei quali i predetti concetti non sono applicabili. Infatti, se si parte dal principio fondamentale del concetto di Van t' Hoff che le soluzioni solide siano sottoposte alle stesse leggi che regolano le comuni soluzioni, si deduce come conseguenza necessaria che anche in quelle il solvente ed il soluto mantengono inalterati i loro particolari caratteri. Ora se tale fatto si avvera sempre quando le soluzioni solide corrispondono a miscele isomorfe, essendo in tali casi i caratteri dei cristalli misti intermedi fra quelli dei componenti ed in diretto rapporto colle loro rispettive proporzioni, ci  non avviene in alcune specie nelle quali, indipendentemente da una maggiore o minore analogia di composizione, si hanno modificazioni essenziali di comportamento chimico che lasciano supporre che si sia in presenza, non gi  di un semplice fenomeno di soluzione, ma bensì di un vero fenomeno chimico in seguito al quale i componenti verrebbero a formare dei gruppi complessi dotati, al pari di quanto si ha nei sali doppi, di un proprio complesso di caratteri fisici e chimici.

## ( II )

Fra gli elementi che, come ho prima accennato, si possono considerare quasi come perturbatori occupano un posto preminente l'alluminio, il ferro, il cromo, il manganese ed in alcuni casi anche il titanio.

Per quanto riguarda l'alluminio, dato il suo carattere di elemento tipicamente trivalente, le difficolt  che si incontrano nella interpretazione delle formole strutturali di molti suoi minerali derivano quasi esclusiva-

mente dal suo caratteristico comportamento anfotero, per cui il suo sesquiossido può funzionare tanto da anidride quanto da ossido basico. Infatti le massime discordanze che si hanno fra i vari autori e che si riferiscono in modo particolare a taluni fra i silicati che contengono il suo sesquiossido come componente essenziale, dipendono dal fatto che, mentre alcuni fra i detti autori partono dal concetto che esso abbia in dette specie un carattere esclusivamente cationico od anionico, altri invece ammettono in esso un comportamento misto, d'onde una grande varietà di formole fondate su ipotesi poco o punto suffragate da dati sperimentali attendibili.

Più complicata ancora appare la questione rispetto agli altri sopraelen-  
cati elementi per il fatto che si tratta di elementi a valenza variabile i  
quali quindi sono capaci di presentarsi in differenti stati di ossidazione  
ad ognuno dei quali corrispondono un particolare stato di valenza ed  
uno speciale comportamento chimico. Ne consegue che, se per essi  
sussistono le medesime difficoltà che per l'alluminio quando, allo stato  
di sesquiossido, sono certamente da considerarsi come vicarianti con esso,  
altre e forse maggiori difficoltà si hanno allorchè compariscono negli altri  
stati di ossidazione nei quali possono presentare rapporti di vicarianza  
con altri elementi.

Così ad esempio, mentre nei già citati silicati non possono sussistere  
dubbi sulla reale vicarianza coll'alluminio del ferro e del cromo allo  
di sesquiossido, la medesima cosa non si può affermare per il manganese  
in cui in realtà non è neppure certa la esistenza di un vero sesquiossido,  
osservandosi anzi che il composto  $Mn_2O_3$  ( il quale fra l'altro non si ha  
in forme corrispondenti a quelle degli altri sesquiossidi ) ha piuttosto il  
carattere di un metamanganito di manganese della formola  $Mn^{II}Mn^{III}O_3$ ,  
cioè di un vero sale in cui il manganese, invece di essere trivalente come  
dovrebbe essere se si trattasse di un vero sesquiossido, si presenta invece  
sotto il duplice aspetto di elemento bivalente e tetravalente.

Così pure si hanno attualmente per parte di alcuni autori dei dubbi  
sul modo di comportarsi del titanio in alcuni silicati. Infatti fino ad ora  
si era sempre ammesso che esso comparisse in dette sostanze allo stato  
di biossido e quindi dovesse considerarsi come vicariante col silicio.  
Attualmente invece si tende ad ammettere da alcuni autori che esso sia  
contenuto nei detti silicati allo stato di sesquiossido e che quindi debba  
considerarsi come vicariante coll'alluminio e con gli altri sesquiossidi.

Ora se per un lato il titanio, in conseguenza della sua posizione nel  
sistema periodico, è un elemento tipicamente tetravalente, per altro lato,  
essendo noto il suo sesquiossido isomorfo con quelli di alluminio, di ferro,  
ecc. esso deve anche potersi comportare come trivalente. Quale quindi

di questi due stati di valenza dovrà prevalere in esso allorchè si trova, come appunto avviene nei predetti silicati, associato tanto al silicio quanto all'alluminio?

E' una questione che evidentemente per la sua importanza e per la sua generalità esce dal ristretto campo della chimica mineralogica per entrare in quello molto più vasto della chimica pura, poichè si tratta di vedere come debba comportarsi un elemento a valenza variabile quando viene a trovarsi in presenza di più elementi con i quali può essere vicariante nei diversi suoi stati di valenza.

Indubbiamente è da ammettersi che debba prevalere lo stato di valenza che appare più caratteristico (e quindi nel caso speciale qui prospettato il titanio dovrebbe mantenersi tetravalente e per conseguenza legato ai silicio). Ma in realtà come è possibile di stabilire in ogni caso con sicurezza quale sia in un elemento il più caratteristico fra i suoi stati di valenza dal momento che si hanno fatti che dimostrano che col variare delle condizioni di ambiente fisico-chimico varia il loro grado di stabilità?

Ed invcro, tralasciando quei casi, quali sono ad esempio quelli dei sali ferrosi e ferrici e dei due stati di ossidazione del carbonio, in cui le relative stabilità sono puramente collegate alle quantità di ossigeno disponibili, per cui gli stati di minore valenza sono da considerarsi come non saturi, altri casi si hanno nei quali è necessario di ammettere variazioni negli stati di valenza direttamente collegate alle variazioni nelle condizioni termiche. Basta a questo proposito citare come avvengono ad esempio il passaggio dell'anidride solforosa a solforica e viceversa e quelli della pirite e della pirolusite rispettivamente a sesquisolfuro di ferro e ad ossido salino di manganese.

Ed anzi, se si considerano le cose da un punto di vista più generale ancora, è da chiedersi non solo se sia da escludere che, col variare delle predette condizioni, possa in un elemento a valenza unica modificarsi questo stato ma pur anche se non possano in esso comparirne altri ignoti nelle ordinarie condizioni di ambiente.

Come si vede si tratta di una questione estremamente complessa la cui soluzione è nelle specie minerali ancora più difficile perchè le osservazioni che si possono compiere sull'andamento delle reazioni che avvengono in natura, anche col sussidio delle sintesi mineralogiche, sono sempre molto incomplete, essendo già molto se di esse si possono conoscere le fasi iniziali e finali ed anche in modo spesso imperfetto in conseguenza delle differenze che in moltissimi casi si hanno fra le condizioni di ambiente esistenti all'atto in cui esse si manifestano e quelle in cui si possono esaminare.

Sebbene non sia facile il vincere completamente queste difficoltà, tuttavia io credo si possa ottenere qualche utile risultato mediante uno studio sistematico di confronto fra quelle specie che sono particolarmente interessanti sotto questo punto di vista, in modo da stabilire fra quelle che mostrano maggiori affinità una relazione di corrispondenza che permetta di passare dalle più semplici alle più complesse senza che sia necessario di ricorrere ad ipotesi troppo complicate. Nella presente nota appunto io mi propongo di portare qualche esempio che permetta di applicare i concetti sopra esposti allo studio della struttura chimica di alcune specie scelte per ora fra quelle che, pur avendo composizioni chimiche gregge relativamente semplici, tuttavia, per la presenza in esse di taluno degli elementi a cui ho accennato nelle pagine precedenti, hanno formato e formano tutt'ora oggetto di discussione, ed inizio queste mie osservazioni coll'esame della braunite e di alcune altre specie ad essa affini.

## ( III )

Come è noto la *braunite*, dopo di essere stata interpretata in modi differenti, è attualmente considerata dalla massima parte degli autori come una soluzione solida di un metamanganito di manganese  $Mn^{II} Mn^{IV} O_3$  e di un metasilicato di manganese  $Mn^{II} Si O_3$ ; fra i pochi autori ancora dissenzienti è da ricordare Niggli (1) che la considera tutt'ora come una miscela isomorfa di  $Mn_2 O_3$  e di  $Mn^{II} Si O_3$ , ricorrendo per spiegare tale miscela alla nota legge secondo cui le sostanze che hanno nelle loro molecole un ugual numero di valenze, sono capaci di dar luogo a cristalli misti. Ma in verità questa legge non ha caratteri di generalità tali da giustificarne la applicazione in quei casi nei quali si possono invocare concetti più semplici.

Ora questo è appunto il caso della braunite, se si tien conto di due distinti fatti e precisamente che, mentre per un lato è molto incerta la esistenza di un corpo della formola  $Mn_2 O_3$  con vera funzione di sesquossido, per altro lato invece nessun dubbio esiste sulla reale esistenza di metamanganiti della formola generale  $R^{II} Mn^{IV} O_3$ , ai quali potrebbe quindi anche appartenere il metamanganito di manganese caratteristico della braunite.

Però per quanto riguarda la silice anche ora sussiste qualche dubbio rispetto alla possibilità che essa costituisca in ogni caso integralmente un componente essenziale della braunite in causa soprattutto delle notevoli differenze che si hanno nelle sue percentuali, per cui appare giustificata l'ipotesi che, se non totalmente, almeno in parte essa dipenda da impurezze

(1) NIGGLI, Lehrbuch der Mineralogie (1926), Vol. II, pag. 150.

meccanicamente disseminate nel minerale. Questi dubbi ebbero una importanza molto maggiore nel passato in quanto che, mentre le prime analisi compiute da Berzelius (1) e da Berthier (2) sulla braunite di S. Marcel avevano portato a quantità molto alte di silice, oscillanti fra 15,17 e 26,2 %, invece Turner (3) ne aveva trovato tracce del tutto indeterminabili in quella di Elgesburg; e poichè risultava che il materiale analizzato dai due primi sopracitati autori era impuro, si era ammesso che la silice fosse dovuta ad impurezze, che nel caso della braunite di S. Marcel si potevano facilmente spiegare essendo essa in detta località associata a quarzo, piemontite, rodonite ed albite.

Però le analisi posteriori compiute da Damour (4), da Rammelsberg (5) e da Evreinoff (6) sulla braunite di S. Marcel e da Rammelsberg (7) su quella di Elgesburg modificarono notevolmente i risultati precedenti e dimostrarono (fatto del resto reso evidente anche dalle numerose analisi compiute da altri autori su braunite di altre località) che la silice è costantemente presente nelle braunite oscillando essa nella massima parte dei casi fra un minimo di 6,50 — 7 % ed un massimo di 11 — 12 %. E poichè si era anche notato che le quantità di protossido di manganese sono sempre superiori a quelle richieste per saturare completamente il biossido, essendo anzi spesso tale eccesso prossimo a quanto si richiede per saturare la silice, si ammise logicamente che in esse si abbia il metasilicato di manganese.

Ciò non esclude però che in alcuni casi la silice debba in parte riferirsi ad impurezze; tale fatto si può facilmente constatare in quella di S. Marcel come risulta da alcune molto semplici osservazioni da me fatte su esemplari di detta località. Infatti ho potuto constatare che anche negli esemplari compatti, granulari o indistintamente cristallini che hanno un'apparenza di un' assoluta purezza si notano sempre, se si esaminano in sezione sottile, minutissime inclusioni diffuse dovute ai minerali a cui ho già prima accennato. Se però si trattano le sezioni sottili con acido cloridrico in modo da eliminare tutto il manganese, rimane, oltre alle predette inclusioni, un sottilissimo e tenuissimo velo di silice che evidentemente apparteneva al minerale. Tale ultimo fatto è poi ancora più riconoscibile e con caratteri più interessanti se si esaminano sezioni microscopiche tolte da cristalli ed anzi, se invece di limitarci alle sezioni, si ricorre ad un cristallo e lo si sottopone all' azione dell' acido cloridrico rimane un vero scheletro

(1) BERZELIUS: Schweigg. Journ. (1817), XXVI, pag. 264.

(2) BERTHIER: Ann. des min. (1812), VI, pag. 303.

(3) TURNER: Pogg. Ann. (1828) XIV, ag. 222.

(4) DAMOUR: Ann. des min. (1842), IV, (1), pag. 405.

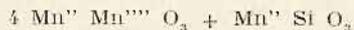
(5) RAMMELSBURG: Min. Chem. (1875), pag. 160.

(6) EVREINOFF: Pogg. Ann. (1840), XLIX, pag. 208.

(7) RAMMELSBURG: Pogg. Ann. (1865), CXXIV, pag. 516.

siliceo che mantiene completamente la forma iniziale del cristallo e che indica come la silice derivi da una sostanza uniformemente diffusa nella massa del cristallo che si esamina.

Rispetto alle percentuali di silice contenute nelle brauniti non credo che si possano fissare regole definite, potendo essa variare assai; in quella di S. Marcel nei cristalli puri è da ritenersi, anche in seguito a qualche mia ricerca, che corrisponda ad un valore molto prossimo a quello trovato da Damour nei cristalli, cioè a circa 8 %, richiesto dalla formola:



Ne è da escludersi che in alcuni casi essa si abbassi al disotto di detto limite come ad esempio avviene in quella di Minas Geraes analizzata da Jezek (1) che ne contiene solamente 3,93 % ed in quella dell'Elba analizzata da Bechi (2) che ne contiene solo 0,75 %.

#### ( IV )

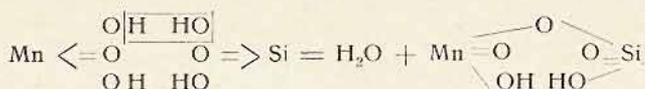
Il metasilicato di manganese esiste in natura allo stato libero nella *rodonite*, specie triclina appartenente al gruppo dei pirosseni. Ora qui sorge la questione già da me prospettata nelle pagine precedenti, cioè che se si ammette nella braunite semplicemente una soluzione solida di detto metasilicato e del metamanganite di manganese, non si possono spiegare le variazioni molto grandi che si manifestano nel suo comportamento chimico. Infatti, mentre la rodonite mostra una notevole resistenza alla azione dell'acido cloridrico, invece il suo silicato diviene nella braunite facilmente e completamente decomponibile da tale acido dando un residuo di silice gelatinosa. Si sarebbe quindi in presenza, non di una semplice soluzione solida, ma bensì di uno di quei casi nei quali, secondo quanto ho detto prima, occorre ammettere la comparsa di un gruppo complesso che sarebbe rappresentato da un anione contenente i radicali dei due acidi metasilicico e metamanganoso.

Ciò ammesso si tratta di vedere quale possa essere il tipo di detto anione perchè si possa spiegare la costituzione della braunite. Poichè non è possibile di applicare alla chimica minerale i principi che si hanno nella chimica organica dove si possono spiegare i corpi a composizione complessa ricorrendo a dirette saldature fra atomi di carbonio, è necessario di partire da altri concetti e fra questi il più semplice è quello, già applicato in altri casi, di un processo di condensazione con eliminazione di molecole di acqua fra i corpi che tendono a saldarsi.

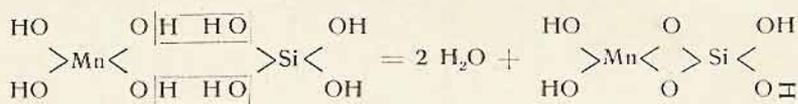
(1) JEZEK: Zeit. für Kristall. und Miner. XLVIII, pag. 544.

(2) MENECHINI: Am. Journ. (1352), XIV, pag. 62.

Ora se nel caso presente si partisse da due molecole una di acido metasilicico ed una di acido metamanganoso e si volesse saldarle nel predetto modo secondo lo schema seguente:



ne verrebbe che l'acido risultante corrisponderebbe alla formola  $\text{H}_2 \text{Mn Si O}_3$  e quindi non a quella di un metaacido. Per giungere invece a questo tipo di acido è sufficiente di partire da un molecola di acido ortosilicico e da una di acido ortomanganoso e di saldarle insieme eliminando due molecole di acqua secondo lo schema seguente:



che porta ad un metaacido della formola  $\text{H}_2 \text{Mn Si O}_3$ .

Ma un altro fatto molto importante emerge dall'esame delle analisi di braunite ed è che molto frequentemente essa contiene quantità talvolta anche assai grandi di  $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ . Ora fino a quando si ammetteva che in detto minerale fosse contenuto il sesquiossido di manganese si poteva molto facilmente spiegare la presenza del sesquiossido di ferro supponendo che si trattasse di una miscela isomorfa dei due sesquiossidi; ma ora non essendo più ammessa tale ipotesi occorre cercare un'altra spiegazione ed io credo che non sia da trascurare quella di supporre che, allo stesso modo in cui esiste l'acido  $\text{H}_2 \text{Mn}^{+++} \text{O}_3$  possa anche esistere l'acido  $\text{H}_2 \text{Fe}^{+++} \text{O}_3$  che darebbe luogo ad un sale ferroso della formola  $\text{Fe}^{++} \text{Fe}^{+++} \text{O}_3$ . Tale possibilità per il ferro ed il manganese di presentare analogie di comportamento allo stato di elementi tetravalenti non ha nulla di eccezionale, anche se il biossido di ferro non è noto allo stato libero, poichè si avrebbe puramente un fatto analogo a quello per cui, pur non essendo certa la esistenza del sesquiossido di manganese, nessun dubbio si ha sulla reale esistenza dell'acido  $\text{H Mn}^{+++} \text{O}_3$  rappresentato in natura dalla manganite, analogo per la sua costituzione all'acido  $\text{H Fe}^{+++} \text{O}_3$  rappresentato dalla goethite.

Ma se si ammette la reale esistenza di questo acido  $\text{H}_2 \text{Fe}^{+++} \text{O}_3$  e del suo sale ferroso  $\text{Fe}^{++} \text{Fe}^{+++} \text{O}_3$  come componente accessorio della braunite, nasce spontanea la domanda se quest'ultimo non possa esistere anche allo stato libero ed in forme prossime a quelle della braunite, ed in tal caso se non possa essere rappresentato dalla *martite*.

Come è noto quest'ultimo minerale è attualmente considerato come un pseudomorfosi di magnetite e secondo taluni autori anche di pirite.

Questa discordanza indica già che molto probabilmente si riuniscono sotto lo stesso nome prodotti differenti di alterazione solo perchè tanto in un caso quanto nell'altro si origina il sesquiossido di ferro. Ma in verità non è per nulla provato che la martite sia sempre da considerarsi come una semplice pseudomorfo, poichè, se in alcuni casi i suoi cristalli si presentano con caratteri che giustificano tale supposizione, non sempre ciò avviene. Così ad esempio a Minas Geraes ne esiste una varietà che si presenta in nitidi cristalli ottaedrici aventi le facce perfettamente lucenti e speculari e che nel loro interno si mostrano perfettamente sani e mantengono, sia per la loro tinta che per i loro caratteri di compattezza, le stesse proprietà che hanno esternamente anche per quanto riguarda la loro omogeneità; per cui è difficile di trovare in essi uno qualunque di quei caratteri che sono propri delle vere pseudomorfo.

Se a questi caratteri particolari si aggiunge poi il fatto che la magnetite è un minerale molto resistente alle alterazioni, come si può facilmente constatare in molti giacimenti, come ad esempio in quelli di Traversella dove essa si mantiene completamente inalterata mentre la pirite, la siderite e la calcopirite sono invece profondamente limonitizzate, non vi è motivo per ammettere che in altri casi, nei quali non si possono invocare cause speciali, tale resistenza specifica venga a mancare.

Qualora quindi si ammettesse che realmente la martite rappresenti una vera specie minerale, la sua presenza nella braunite sarebbe pienamente giustificata partendo da un caso di simmorfismo, pur essendo la martite cubica, se si tien conto che la braunite, per quanto tetragonale, ha costanti cristallografiche estremamente prossime a quelle delle sostanze cubiche, essendo in essa  $a : b : c : 1 : 0,996$ ; tanto più che un legame analogo di simmorfismo è già ammesso per *bixbyite* corrispondente alla formola  $Fe^{2+} Mn^{4+} O_3$  anch'essa cubica. Ed anzi, poichè in molte analisi di braunite si hanno anche quantità non trascurabili di ossido di calcio, non sarebbe neppure da escludere che a detto gruppo di specie cubiche o quasi cubiche appartenga anche la *perowskite* della formola  $Ca Ti O_3$ , sebbene in causa di un fenomeno di passaggio di fase, all'abito cubico dei suoi cristalli non corrisponda nelle ordinarie condizioni di ambiente un adeguato comportamento ottico.

Termino queste mie osservazioni accennando ad un'ultima questione, quantunque per ora io creda opportuno di limitarmi più che altro a porre un quesito, trattandosi di una questione che richiede uno studio più completo; ed è che, partendo dal concetto della esistenza di un acido della formola  $H_2 Fe^{3+} O_3$ , si avrebbe forse modo di spiegare una differenza essenziale che è necessario di stabilire fra le ematiti titanifere e le ilmeniti ferriche.

Infatti per quanto mi risulta da alcune osservazioni preliminari, la presenza di quantità anche discretamente grandi di titanio e di ferro ferrico rispettivamente nelle ematiti e nelle ilmeniti, non implica per nulla che quelle passino alla classe romboedrica e queste alla classe scalenoedrica. Ne consegue che non si può supporre che tanto le une quanto le altre siano termini di un'unica serie avente come termini estremi le ematiti e le ilmeniti tipiche. Ora, poichè si avrebbero due distinte serie è lecito di chiedersi se, in base a quanto ho detto prima, non si potrebbe supporre che le ematiti titanifere derivino da miscele isomorfe di  $Fe_2 O_3$  e di  $Ti_2 O_3$  e le ilmeniti ferriche da miscele isomorfe di  $Fe^{II} Fe^{III} O_3$  e di  $Fe^{II} Ti O_3$ , in cui il protossido di ferro potrebbe essere parzialmente sostituito da quelli di magnesio e di manganese.

Genova, R. Istituto di Mineralogia, Gennaio 1929.

## CENANTOCARPIA

Nella seduta del 15 Gennaio 1928 questa nostra Società mi concesse l'onore di ascoltare una mia ampia comunicazione, della quale un breve sunto è stato fissato a processo verbale (20). Esposi, in sintesi, i risultati dei miei studi sopra una larga serie di fenomeni che io cercai di ricollegare mediante una interpretazione unitaria, inquadrandoli tutti entro la cornice dell'intersessualità.

Questa intersessualità veniva da me prospettata sulla base di un meccanismo ormonico, e con adesione piena alle vedute di coloro che concepiscono il formarsi e il divenire del fiore, non tanto come la *realizzazione* di un « tipo » inamovibilmente predeterminato nell'abbozzo fiorale stesso, in sé considerato; quanto piuttosto come la risultante di cause attuali agenti in contrasto sopra un abbozzo primitivamente indifferente dal quale possono trarre l'una cosa o l'altra a seconda del gruppo di stimoli che in ogni dato momento viene a prevalere e che potrà essere già diverso in un momento immediatamente successivo.

Questo stato di « equilibrio mobile » tra le forze morfogene antagoniste si rivela attraverso le sue conseguenze. Così è possibile che uno stesso fillo il quale abbia già differenziato il suo apice sotto l'impulso prevalente di cause femminilizzanti, ed abbia perciò foggiato a stinca l'estremo distale, volga poi verso una struttura maschile — staminoidica — il differenziamento della sua base. Così possono aversi nello stesso fillo persino 3 sorta di differenziamenti successivi ed antinomici, come in quel caso da me descritto di filli che presentavano insieme caratteri carpellari, staminali e sepalini e che non erano poi bene nè l'una cosa nè l'altra (27): queste 3 specializzazioni morfologiche, appena cominciate e poi fallite, justaposte nello stesso fillo, corrispondono — a mio senso — a 3 ondate di stimoli morfogenetici diversi, ondate troppo brevi, troppo deboli e troppo mobili, per poter abbracciare tutta la fase di differenziazione di un intero fillo, come avviene invece nei casi normali.

Tutta una congerie di fatti e di indizi conducono a concretare l'immagine di queste forze morfogene nell'apporto di sostanze stimolanti, efficaci in quantità minima, estremamente diffusibili e perciò capaci di agire in punti lontani dal luogo dove furono elaborate: ormoni morfogeni o *armoconi*.

Queste armoconi sono responsabili della forma di reazione che suscitano soltanto in quanto risvegliano in modo elettivo questa o quella potenza

effettivamente contenuta nella cellula embrionale su cui agiscono; poichè difatti, per le piante più comuni, noi dobbiamo ritenere che le cellule dei meristemi possiedano, in condizione diploide, tutti i *determinanti* genetici propri della specie, e quindi abbiano in latenza tutti i possibili caratteri di essa: che sieno, cioè, *totipotenti* (25, 26).

Restringendo l'esame al caso del sesso nei fiori unisessuati di specie non dioiche, cioè in quelli di specie monoiche, si deve dire che il meristema da cui si svolgono non è di per se stesso nè maschile nè femminile; è -- per usare i termini della moderna dottrina ormonica -- una « forma neutra », « equipotenziale » (Pézar), e che soltanto una azione di « ambiente interno » decide del senso maschile o femminile del suo sviluppo. Ciò posto, nulla si oppone alla possibilità di pensare che verso il termine del differenziamento maschile di un fiore di zucca, una sopraggiunta ondata di ormoni femminilizzati ecciti ad una nuova morfogenesi l'apice vegetativo non ancora esaurito e che *da quello stesso meristema che aveva dato stami*, spuntino ora dei carpelli, i quali per necessità meccanica verranno allora ad assumere una posizione supera (che non è quella normale propria del fiore femminile), come appunto ho descritto in *Cucurbita Pepo* (10), come ho successivamente riconfermato in *C. moschata* (21), e come ho poi visto ripetersi in *C. maxima*, con una uniformità piena di significato. (1).

Questo fenomeno che riguarda la forma di filli successivi corrisponde -- nella sua genesi -- a quello che riguarda il differenziamento eterogeneo delle successive parti di uno stesso fillo. Ed è per ciò da sottolineare la eloquente corrispondenza con quello che accade p. es., nei polli di Pézar (28, p. 294), nei quali una ondata ormonica femminilizzante che pervenga a tempo giusto può invertire la sessualità dei caratteri durante lo sviluppo d'una singola penna che sarà di tipo maschile all'estremità, di tipo femminile alla base, e potrà poi portare alla formazione di penne interamente femminili, succedenti a penne interamente maschili. E, analogamente, mi piace anche di ricordare le belle osservazioni del Ghigi sopra ibridi di Fagiani del genere *Gennaeus* «che offrono la prova di un'azione gradualmente intermedia, in ordine di tempo, dell'azione ormonica sessuale...», così «le remiganti secondarie spuntano spesso con aspetto giovanile e terminano con aspetto adulto» (29, p. 6 dell'estratto).

La concezione che ho elaborato durante i miei studi sulle zucche è dunque fondata su due principi: l'equipotenzialità dei meristemi e il determinismo ormonico del loro differenziamento sessuale. Tra i fatti che ho potuto addurre in appoggio di questa concezione, a me pare che abbiano

(1) Nel fiore maschile di *Cucurbita* non ho trovato, normalmente, nessun rudimento di carpelli; si tratta perciò di filli insorgenti *ex novo*.

la maggiore efficacia dimostrativa quelli concernenti la *androcarpia* e le manifestazioni più strettamente connessevi.

La potenzialità di ingrossamento di cui è suscettibile la parte assile che avvolge i carpelli del fiore ipogino di *Cucurbita* è anzitutto un *carattere sessuale secondario* di natura femminile, quantunque essa nel caso ordinario venga successivamente estrinsecata e potenziata da una azione di natura bisessuale quale è la progressa fecondazione (1).

Ora, l'androcarpia non è altro che il manifestarsi di questo *carattere sessuale secondario femminile* in un fiore maschile. Essa, è dunque, senza dubbio e direi quasi per definizione, uno *stadio ermafroditico*, ma che riguarda soltanto i caratteri sessuali secondari, poichè la *sessualità primaria* rimane invece esclusivamente, assolutamente maschile, tanto che nel caso particolare del Nespolo apireno gli androcarpi provengono da fiori «perfettamente staminiferi», «cioè da fiori, mi si lasci correre l'espressione — più staminiferi di tanti altri fiori staminiferi nei quali almeno si trovano i residui del pistillo più o meno abortito» [Longo (4)]: da fiori che anzi — si può aggiungere — sono «più staminiferi del solito» poichè aggiungono un nuovo gruppo di stami a quello normale.

Prospettata l'androcarpia come una ermafroditizzazione data dalla presenza nel fiore maschile di un carattere sessuale secondario femminile (capacità di ingrossamento dell'asse), risalta subito l'acutezza del Baccarini nel ricercare la frequente coesistenza di altri caratteri sessuali secondari di natura femminile (5), ma risalta anche evidentissimo il suo fondamentale errore di voler pretendere che questi caratteri sessuali secondari non potessero non essere accompagnati da qualche residuo o vestigio del corrispondente carattere sessuale primario. Egli non seppe mai liberarsi per intero da questo preconcetto, e forse qualche traccia può cercarsene fin nelle ultime parole ch'egli pronunciò sulla questione; egli non riuscì ad impadronirsi completamente di quel concetto della parziale dissociabilità della sessualità primaria dalla secondaria e della loro possibile dissonanza, concetto che oggi ha tanto sviluppo nella sessuologia animale ed umana.

Ciò gli sarebbe stato più facile se al fondo dei suoi ragionamenti egli non avesse posto il convincimento, inespresso ma trasparente, che le forze morfogene determinanti le forme fiorali debbano avere la loro origine nell'abbozzo fiorale medesimo. Nei miei lavori io sono sempre partito dal concetto opposto, ed è su questo punto che le dimostrazioni fornite da *Cucurbita* segnano il più reale progresso. Nel Nespolo senza nocciolo la *sessualità secondaria*, dissonante da quella primaria, (e cioè principalmente, l'ingrossamento del ricettacolo) è il *residuo di una femminilità più*

(2) A questo riguardo non è molto dissimile, tra gli animali, la condizione della glandola mammaria:

completa che preesisteva in atto nel tipico fiore della specie normale, e di cui la più gran parte è stata soppressa da una mutazione recente.

In *Cucurbita* invece essa costituisce — al contrario — un apporto che modifica in modo positivo l'abbozzo florale tipico, mediante un impulso visibilmente a lui estraneo e che, per così dire, lo raggiunge da tergo, probabilmente per la via dei fasci. (1).

Il Baccarini non vede l'abbozzo florale come un recettore di stimoli, ma anzi tutti i suoi ragionamenti sono ispirati dall'idea che l'abbozzo debba elaborare da se stesso tutti gli stimoli che ne determinano lo sviluppo. Ed una delle più notevoli manifestazioni di questo tacito convincimento si ha nella curiosa pretesa che per ascrivere ai frutti androcarpicci il Nespolo apireno « converrebbe dimostrare che l'impulso allo sviluppo del frutto è partito... dagli stami », pretesa ribadita dalla considerazione che, siccome i filamenti staminali « non prendono parte al fenomeno perchè non presentano indizi di accrescimento, ma soltanto rimangono vizi sul frutto » (2), occorra negare il valore di androcarpico al Nespolo apireno (2).

E' chiara la genesi di questa pretesa: egli vorrebbe che il pseudofrutto maschile fosse uno schietto contrapposto del pseudofrutto derivabile da un fiore femminile. Ora in quelli che il Baccarini chiama « frutti apogami, apireni, ginocarpici, endodinami », che sono poi i più comunemente detti « partenocarpici autonomi », e che sono provvisti di gineceo, egli ritiene « logico e conforme alla regola comune considerarlo ( questo gineceo ) eziandio come il produttore degli stimoli interni che conducono alla formazione del frutto ».

(1) Nel primo caso è una sopravvivenza e nel secondo una intrusione di una sessualità secondaria dissonante da quella primaria. Tuttavia per non esagerare il valore di questa considerazione bisognerebbe domandarsi quale era la condizione archetipa delle *Cucurbitae*. Se anche per il loro fiore maschile la unisessualità non fosse primitiva, ma derivata ( come più probabilmente lo è pel loro fiore femminile ) allora l'androcarpia sarebbe semplicemente un passo degressivo, nel senso devriesiano del termine. Ma anche altri progressi essenziali vengono realizzati nel caso di *Cucurbita*. Insiste molto il Baccarini sul fatto che l'anomalia del nespolo « si mantiene costante appunto per il suo carattere individuale », per essere cioè realizzata in un solo individuo propagato agamicamente. Io penso che nel nespolo si tratti, non di un solo individuo, ma invece di diversi « cloni »; ma comunque è chiaro che le *Cucurbitae* androcarpiche, con la loro fertilità e con la loro trasmissione ereditaria, tranciano la questione. Anche dal lato fisiologico è importante di aver mostrato che l'androcarpia non è necessariamente connessa alla sterilità: fra l'altro, viene a cadere il dubbio che l'ingrossamento dei ricettacoli possa essere un semplice effetto di quello che — se mi si lasciasse passare la espressione — chiamerei un « ingorgo di riserve » che non trovano più il normale sfogo nel consumo conseguente alla fecondazione e seminificazione. Nelle zucche gli androcarpi ingrossano nonostante l'enorme consumo di sostanze e di energie che fanno contemporaneamente i frutti fecondi.

(2) Per associazione di idee mi torna a mente il bel caso di uno zoologo illustre, cui farei un torto immeritato citandone il nome, il quale commentò la scoperta del Longo come se essa concernesse una trasformazione degli stami in frutto, da tanto che ne aveva capito! « Dalla foglia staminale — maschile — ha origine un frutto », egli diceva, e dopo aver dissertato sulla posizione di « questi stami produttori di frutti » esclamava: « Quale imbroglio di sessi ha fatto qui la natura! ». Benchè la natura imbrogli molto spesso anche i sessi, in questo caso quello che soprattutto ne riusciva imbrogliato era il cervello del commentatore, il quale — su questo bel fondamento — si abbandonava a briglia sciolta a stendere circa due pagine di.... biologia generale. (Bios, vol. I, fasc. 1, 1913, p. 112-113).

Accettando queste premesse, un completo contrapposto del ginocarpo, che meriti in tal senso di esser chiamato androcarpo, non si avrebbe se non a condizione che fossero proprio gli stami ad assumere una funzione vicariante di quella che il Baccarini attribuisce ai carpelli.

Il mio concetto dell'androcarpia è affatto diverso: non una assurda emissione di stimoli schiettamente femminili da parte di organi rimasti completamente maschili, sibbene soltanto l'*apporto* di una sessualità secondaria estranea, la cui genesi deve ricercarsi al di fuori della sessualità primaria di segno contrario cui viene ad associarsi.

Il fatto morfologico che io oggi consegno in questa nota, viene ad assumere dal mio punto di vista un grande significato: è una manifestazione estrema che sopprime molti dubbi, ed è il solo anello essenziale che ancora mancava per saldare la catena dei fatti in un concluso ciclo di mutui collegamenti. Esso viene offerto da quella stessa «*Cucurbita moschata*» già tanto prodiga di interessanti manifestazioni. Nel descriverlo vorrò essere molto breve.



Il fatto è questo: si sono osservati parecchi casi di *cenantia* (1) — cioè, secondo il significato etimologico della parola, formazione di *fiore vuoti* — cui è seguito un fenomeno di ben maggiore interesse: quella parte dell'asse che a vero dire non potrebbe più chiamarsi un ricettacolo — perchè in un

---

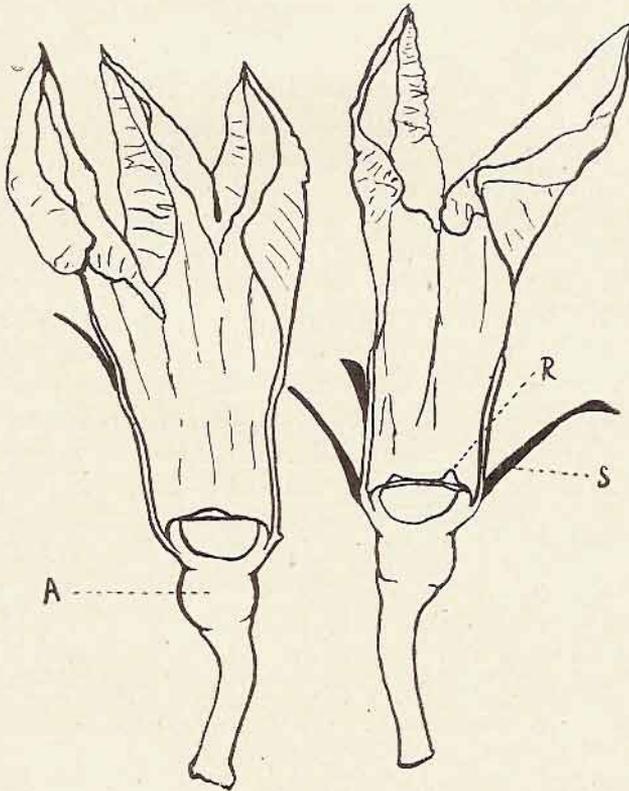
(1) Negli scritti di teratologia in cui la parola *aborto* si usa impropriamente in un senso molto estensivo, si dice che la *cenantia* è la formazione di un fiore in cui gli organi sessuali sono abortiti. Questa teratologica soppressione degli sporofilli non è nè rarissima nè troppo comune. Benchè la natura florale resti documentata dalla forma e dai colori dei verticilli superstiti, il vero carattere florale — cioè quello di apparecchio riproduttivo — viene perduto.

A tal proposito bisogna sottolineare le corrispondenze, ma anche le differenze, che corrono fra questa neutralizzazione teratologica e la normale esistenza di *fiore neutri*, notissimi in biologia florale, e che trovansi per esempio in molte specie di Composte, di *Hydrangea*, di *Viburnum*, nel *Muscari* ecc. L'esistenza della cenantia teratologica mostra, in atto, la reale possibilità di quanto veniva suggerito dallo studio morfologico di molti fiori neutri, che cioè essi derivino da una riduzione (secondariamente intervenuta) del fiore perfetto. Ma i caratteri del fiore neutro normale sono stabilmente ereditari, perciò probabilmente hanno valore genetico di mutazione. Dal lato fisiologico, poi, la riduzione degli organi sessuali ha sviluppato, correlativamente, e a guisa di compenso, altri caratteri nei verticilli superstiti. Le stirpi in cui questi caratteri nuovi riuscivano ecologicamente utili avranno avuto la maggiore probabilità di essere conservate dalla selezione, e difatti — in tesi generale — i colori più brillanti, la forma o le dimensioni più appariscenti di questi fiori suggeriscono l'idea ch'essi compiano una funzione ecologica, costituiscano uno speciale e ben chiaro *adattamento*. Sicchè in definitiva, il fiore che è venuto a costituirsi, pur essendo privo, per se stesso, della facoltà riproduttiva, è tuttavia ancora un apparecchio utile alla riproduzione e biologicamente conserva un significato di carattere schiettamente florale. Da questo punto di vista il prodotto di una cenantia teratologica è — se mi si permette l'espressione — assai meno fiore di un fiore neutro normale.

Ma appunto in questa nota si vedrà come un tale organo — completamente neutralizzato dalla cenantia — almeno morfologicamente del tutto asessuato — possa conservare il segno fisiologico della sua natura florale fino a tal punto da divenire sede di azioni morfogene corrispondenti a quelle che generalmente si considerano dipendenti da una progressa fecondazione, o almeno — in casi speciali — da una particolare manifestazione della femminilità.

fiore cenantico non ricetta niente — si è ingrossata fino a formare un falso frutto del tutto simile a quelli che nella stessa specie erano già noti come androcarpi, e che provengono dal fiore maschile. E' la formazione di un pseudofrutto da parte di un fiore privo di organi sessuali.

Il disegno annesso mostra uno di questi fiori tagliati longitudinalmente al momento dell'antesi, ed è interessante notare in **A** l'inizio del pseudofrutto il cui sviluppo è dunque già avviato in fase preantesica.



Chi volesse ragionare in una maniera un po' antiquata domanderebbe se questo fiore deriva dalla « soppressione » degli stami in un fiore maschile o dalla « soppressione » dei carpelli in un fiore femminile, ma chi abbia penetrato lo spirito dei concetti suesposti riconoscerà facilmente che questa domanda è priva di senso. Si potrà tutt' al più chiedere quale dei due gruppi di caratteri sessuali secondari prevalga. Chi faccia questa analisi si convince sempre più che è un fiore *sui generis*, senza sesso. Presenta, è vero, quelli che — in onore di chi ne dette la esatta interpretazione — io chiamerei volentieri i « rudimenti di Naudin »; — ma questi accenni di filamenti staminali (**R**) sono meno sviluppati di quanto accade

in un fiore femminile normale: quindi in nessuna guisa possono deporre per una prevalente maschilità del fiore. Il peduncolo breve non è di tipo maschile, ma neppure di tipo femminile, e il grado di filodia dei sepali ( S ) lascia perplessi. Conclusione: è un fiore veramente neutro, dal punto di vista morfologico, e che ciononostante dà un pseudofrutto.

E' bensì vero che nella costituzione del frutto normalmente fecondo di *Cucurbita* l'asse partecipa in modo notevole, che nelle forme più tipiche di *C. moschata* ciò si verifica in una misura di gran lunga più forte che nelle altre zucche, e che in questa specie tutti gli pseudofrutti conosciuti debbono all'asse il loro sviluppo. Ma il fatto che una tale metamorfosi si possa avere anche in un fiore senza sporofilli vale ad aggiungere l'idea che anche negli androcarpi e — per questo caso speciale — fors'anche nei partenocarpi, le parti sessuali del fiore possano non avere alcuna attività nella sua trasformazione in falso frutto.

Valorizzando e adattando una idea del Buscalioni, ho prospettato l'androcarpia e la partenocarpia come risultanti da una reazione morfogenetica insorgente dall'incontro di ormoni a carattere maschile con ormoni a carattere femminile. ( 17, 20 ). Ma per questo non è affatto indispensabile pensare ad una elaborazione *in situ* di questi ormoni: anzi l'applicabilità di questa ipotesi richiede come carattere essenzialissimo l'afflusso, nell'abbozzo, di ormoni preformati e quindi la trasferibilità di questi stimoli. Perciò nel caso dell'androcarpia non è necessario concepire lo stame quasi come una glandola a secrezione interna da cui promanano in tutto od in parte gli stimoli carpogenetici. A tal proposito, io mi detti a fare precocissime castrazioni nei giovani bocci androcarpici per vedere se l'asportazione dell'antera modificasse il decorso dell'accrescimento. La operazione non modificava lo sviluppo; ma questo risultato non decideva nulla perchè l'estirpazione, materialmente difficile, non poteva farsi prima che l'antera avesse uno sviluppo già troppo avanzato. D'altra parte, interferiva l'azione del trauma. Perciò io non ho mai accennato a queste esperienze. E' ben vero che nel mio principale lavoro sulla androcarpia di *C. Pepo* descrivevo e figuravo ( p. 6, fig. 15 ) ( 11 ) casi di quasi completa atrofia delle antere non accompagnata da corrispondente diminuzione della massa dell'androcarpo; ma in quel lavoro io mi occupavo più che altro di oppormi, come mi oppongo, all'idea che l'androcarpia possa pensarsi necessariamente connessa ad una diminuzione della sessualità primaria. E difatti qualora l'ingrossamento assile volesse concepirsi, viceversa, come una esplicazione di natura ormonica dovuta all'antera (prospettata quasi come glandola endocrina), i reperti di forte androcarpia accompagnata da estrema riduzione dell'antera non avrebbero permesso di concludere, poichè si sarebbe sempre potuto sospettare che fosse valida anche qui la legge di Pézard, del « tout ou rien » per cui, nel caso del

testicolo, anche solo una centesima parte della sua massa normale basta a dare una completa sessualità secondaria. Se anche, dietro la suggestione del Baccarini, si fosse voluto pensare ad una emanazione di stimoli a carattere invertito da parte delle antere, i miei reperti di allora non sarebbero stati sufficienti ad impedirlo. Soltanto oggi la osservata soppressione di qualsiasi tessuto sporifero dà una risposta categorica.

Il Baccarini è molto reciso nell'affermare che nei partenocarpi i quali traggono il loro sviluppo principalmente dall'asse che circonda i carpelli, debbano necessariamente essere proprio questi carpelli i generatori dello stimolo provocante lo sviluppo. Avrò altra prossima occasione di discutere questo punto, anche in rapporto al mio concetto di *criptopartenocarpia* ed al valore da accordare ai necromoni prodotti per degenerazione di parti ovariali; ma i fatti e le considerazioni suesposte bastano fin d'ora a mettere in guardia contro le generalizzazioni, ad avvertire che anche in assenza dei carpelli può pervenire all'asse, almeno parzialmente, qualcuno di quegli stimoli che normalmente seguono la fecondazione; ed a ribadire che non è necessario immaginare una elaborazione *in loco* degli stimoli stessi. Sono lieto del resto che per quest'ultimo punto, una opinione consimile sia stata espressa dal Chiovenda per un caso assai diverso, riguardante addirittura lo sviluppo dei carpelli, nella sua famosa palma di Albano ( 8 ).

\* \* \*

Concludendo: sono stati trovati in *C. moschata* fiori *cenantici* che subiscono modificazioni progressive parzialmente corrispondenti a quelle della fruttificazione normale, con ingrossamento dell'asse e formazione di un pseudofrutto: chiamo il fenomeno *cenantocarpia*. Ritengo che non debba restare per molto tempo un caso unico: qualche accenno del Fermond ne farebbe sospettare l'esistenza nel Nespolo, e forse potrà trovarsi anche nel Pero ( 30 ).

E' oggetto di apprezzamento personale il riconoscere il valore sessuale di questo fatto. Io ritengo che questi fiori non sieno propriamente asessuati, bensì *intersessuati*. In essi l'interferenza di due gruppi ormonici sessuali antagonisti mentre ha vietato l'estrinsecazione delle sessualità primarie, ha dato luogo a fenomeni che, per essere normalmente conseguenti a fecondazione, devono ritenersi di natura bisessuale.

Tale appunto è l'ingrossamento dell'asse ( macropodia; pseudocarpia ).

Per tal modo, in meno di 3 anni di ricerche ho mostrato come si realizzino per i singoli fiori di *Cucurbita moschata* tutti i casi pensabili di sessualità: libera e sovrapposta realizzazione di ambo i sessi ( ermafroditi );

loro realizzazione separata; loro neutralizzazione reciproca. Ho mostrato come in questo concluso anello di manifestazioni trovino posto una quantità di estrinsecazioni intermedie, la cui genesi attende ancora, e attenderà, credo, per molti anni una qualsiasi luce dal metodo sperimentale.

Rovibo, R. Stazione di Bieticoltura, 28 Febbraio 1929.

## BIBLIOGRAFIA

- I - LONGO B., *Sulla nespola senza noccioli* - Bull. Soc. Bot. It., 1911, p. 265.  
 II - BACCARINI P., *Sulla nespola senza noccioli* - Bull. Soc. Bot. It., 1912, p. 46.  
 III - BACCARINI P., *Intorno al nespolo senza nocciolo* - Bull. Soc. Bot. It., 1912, p. 3.  
 IV - LONGO B., *Sulla pretesa esistenza di logge ovariche nel nespolo senza nocciolo* - Nuovo Giornale botanico Italiano, 1912, p. 117.  
 V - BACCARINI P., *Osservazioni sul nespolo senza nocciolo* - Nuovo Giornale Botanico Italiano, vol. XXIV, p. 44.  
 VI - PIERPAOLI I., *Osservazioni sul Nespolo senza nocciolo e sull'origine della Nespola apirena* - Rendiconti Lincei, vol. XXVII, p. 121.  
 VII - PIERPAOLI I., *Ulteriori osservazioni sulla nespola apirena* - Annali di Botanica, vol. XV, p. 248.  
 VIII - CHIOVENDA E., *Di un interessante caso teratologico nella sessualità di una palma da datteri* - Nuovo Giornale Botanico Italiano, vol. XXVII, p. 248.  
 IX - LONGO B., *Su la partenocarpia* - Rivista di Bologna, vol. II, p. 597.  
 X - SAVELLI R., *Osservazioni su anomalie fiorali in Cucurbita ecc.* - Bull. Soc. Bot. It., 1926, p. 71.  
 XI - SAVELLI R., *Androcarpi endodinami in ibridi di Cucurbita* - Nuovo Giornale Botanico Italiano, vol. XXXIII, p. 490.  
 XII - SAVELLI R., *Ulteriori notizie sulle presunte « mutazioni elettriche » e sull'androcarpia di Cucurbita* - Archivio Botanico del Prof. Béguinot, vol. II, p. 85.  
 XIII - SAVELLI R., *Partenocarpia in due razze di Tabacco ecc.* Archivio Botanico del Prof. Béguinot, vol. III, p. 15.  
 XIV - SAVELLI R. e COSTA T., *Sulla partenocarpia di « Cucurbita moschata »* - Nuovo Giorn. Bot. It., vol. 737.  
 XV - SAVELLI R., *Intorno alla ibridabilità ed alla partenocarpia di Cucurbita* - Nuovo Giorn. Bot. It., vol. XXXIV, p. 511.  
 XVI - SAVELLI R. e COSTA T., *Tentativi di convertire in aitonoma la partenocarpia autonoma di « Cucurbita moschata »* - Nuovo Giorn. Bot. It., vol. XXXV, p. 5.  
 XVII - SAVELLI R., *Quelques observations sur la fécondation et sur l'hérédité en Cucurbita* - (Rapport du cinquième Congrès international de Génétique [Berlin 1927]).  
 XVIII - SAVELLI R., *Osservazioni sull'eredità dell'androcarpia* - Atti Istituto veneto di Scienze e lettere, Tomo LXXXVI, p. 1343.  
 XIX - SAVELLI R. e COSTA T., *Intorno ad una singolare produzione carpologica di « Cucurbita moschata »* - Nuovo Giorn. Bot. It. XXXV, p. 15.  
 XX - SAVELLI R., *L'interpretazione ormonica dell'intersessualità e alcuni reperti botanici* - Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, Anno 1927, (processo verbale), (Estratto di pp. 2).  
 XXI - SAVELLI R. e COSTA T., *Androcarpia in « Cucurbita moschata »* - Nuovo Giorn. Bot. It., n. 3, vol. XXXV, 1928.  
 XXII - SAVELLI R. e COSTA T., *Conversione spontanea della criptopartenocarpia di « Cucurbita moschata » in partenocarpia obbligata* - Nuovo Giorn. Bot. It., vol. XXXV, 1928.

- XXIII - SAVELLI R. e COSTA T., *Ginandromorfismo in « Cucurbita Pepo »* - Nuovo Giorn. Bot. It., vol. XXXIV, fasc. V, 1928.
- XXIV - SAVELLI R. e COSTA T., *Arrenoidia in « Cucurbita Pepo L. » e in « C. moschata Duch. »* - Nuovo Giorn. Bot. It., vol. XXXV, fasc. V, 1928.
- XXV - SAVELLI R., *Virescenze e proliferazioni in « Crotalaria juncea »* - Nuovo Giorn. Bot. It., vol. XXXIV, 1927.
- XXVI - SAVELLI R., *Ricomparsa di caratteri giovanili in piante senescenti di Stramonio* - Archivio Botanico del Prof. Béguinot, vol. IV, fasc. 1, 1928, p. 9-19.
- XXVII - SAVELLI R., *Virescenze e Proliferazioni in Nicotiana Tabacum L. e N. silvestris Speg.* - Bollettino Tecnico Tabacchi-Scafati, n. 3, 1920.
- XXVIII - PÉZARD A., *Les hormones sexuelles et l'hérédité mendélienne chez les Gallinacés* - (V Congresso di Genetica, Berlino, 1927).
- XXIX - GHIGI A., *La teoria della costituzionalità nei suoi rapporti con la dottrina della specie* - Atti del I Congresso Italiano di Eugenetica Sociale, Roma, 1927.
- XXX - VUILLEMIN P., *Les Anomalies Végétales* - Paris, 1926.
-

## Sulla previsione delle anomalie della temperatura

In un recente lavoro sugli andamenti periodici della temperatura media diurna a Modena (1), ebbi occasione di mostrare, che non tutte le anomalie della Temperatura sono da considerarsi come veramente casuali, come si era finora ritenuto; oltre la constatazione del fatto già noto in parte, che esistono degli scostamenti che tutti gli anni si verificano alla stessa epoca, fu messa in evidenza l'esistenza di altri, che nei vari anni si verificano quattro giorni dopo l'epoca dell'anno precedente. Questo fatto è degno di grande attenzione, perchè permette di prevedere *grosso modo* una tendenza della temperatura a deviare dai valori normali, e quindi in certo modo prevedere l'andamento della temperatura negli anni prossimi anche nei futuri lontani.

Circa le anomalie che nei diversi anni si presentano ad epoca fissa, è degna di nota la grande regolarità del loro verificarsi, almeno nella forma risultata nel detto lavoro: esse erano in parte già conosciute sia per tradizione, sia per precedenti studi, ma non avevano una distribuzione così simmetrica. Tali anomalie constano del succedersi immediato di un periodo di caldo e di un periodo di freddo, della durata di circa 15 giorni ciascuno: sono quattro nell'avvicinarsi di un anno completo, e sono caratterizzate dai seguenti valori delle date e del valore medio dello scostamento massimo:

|                            |   |                               |   |                                                                                                               |
|----------------------------|---|-------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anomalia I<br>(Giugno)     | } | Elongaz.<br>massima<br>2°.276 | } | Periodo di caldo (+1°.099): dal 16 Magg. al 9 Giug.<br>Periodo di freddo (—1°.177): dal 10 Giug. al 24 Giug.  |
| Anomalia II<br>(Massimo)   | } | Elongaz.<br>massima<br>0°.527 | } | Periodo di caldo (+0°.279): dal 15 Lugl. al 24 Lugl.<br>Periodo di freddo (—0°.248): dal 25 Lugl. all'8 Agos. |
| Anomalia III<br>(Novembre) | } | Elongaz.<br>massima<br>1°.842 | } | Periodo di caldo (+0°.926): dal 28 Ott. all'11 Nov.<br>Periodo di freddo (—0°.916): dal 17 Nov. al 1.° Dic.   |
| Anomalia IV<br>(Minimo)    | } | Elongaz.<br>massima<br>1°.039 | } | Periodo di caldo (+0°.457): dal 17 Dic. al 10 Genn.<br>Periodo di freddo (—0°.582): dal 16 Genn. al 30 Genn.  |

1) V. la pubblicazione N. 39 dell'Osservatorio Geofisico della R. Università di Modena: Ne primo Centenario dalla fondazione dell'Osservatorio (1827-1927).

In esse sono compresi il noto periodo di freddo di Giugno e l'estate di S. Martino; e per mezzo della anomalia detta del massimo (II) si viene a stabilire l'esistenza dell'estate di S. Lorenzo, constando questa di un periodo di temperatura normale successivo all'abbassamento anormale che forma la seconda parte della detta anomalia.

Ma venendo alle anomalie ad epoca variabile, diremo che il loro andamento è scientificamente rappresentabile con la formula:

$$\begin{aligned}
 T &= 0,0900 \cdot \text{sen} \quad (338^{\circ}50' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,1236 \cdot \text{sen} 2 \quad (115^{\circ}47' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,2055 \cdot \text{sen} 3 \quad (34^{\circ}41' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,1994 \cdot \text{sen} 4 \quad (7^{\circ}17' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,0868 \cdot \text{sen} 5 \quad (23^{\circ}9' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,2161 \cdot \text{sen} 6 \quad (7^{\circ}38' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,0847 \cdot \text{sen} 7 \quad (9^{\circ}43' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,0929 \cdot \text{sen} 8 \quad (28^{\circ}20' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,0273 \cdot \text{sen} 9 \quad (21^{\circ}23' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,1244 \cdot \text{sen} 10 \quad (20^{\circ}35' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,0626 \cdot \text{sen} 11 \quad (26^{\circ}12' - 3^{\circ}57' \cdot N + M) \\
 &+ 0,0195 \cdot \text{sen} 12 \quad (10^{\circ}29' - 3^{\circ}57' \cdot N + M),
 \end{aligned}$$

ove  $T$  è il valore dello scostamento di un dato giorno (valori positivi corrispondono a temperature superiori alle normali, negativi alle inferiori),  $N$  è il numero formato dalle ultime due cifre dell'anno del secolo attuale di cui fa parte quel giorno, ed  $M$  è l'angolo di fase di quel giorno entro l'anno, cioè l'angolo che corrisponde a quel dato giorno, quando tutto l'intervallo di tempo fra le 0 h del 1.º Gennaio e le 24 h del 31 Dicembre venga diviso in 360°. Detta formula è stata calcolata sui valori medi degli scostamenti verificatisi; e questi ultimi si sono avuti veramente due anni su tre; si può quindi dire che le variazioni della temperatura si possono con questo metodo prevedere con una probabilità del 67 % con qualsivoglia anticipo.

La costanza del coefficiente di  $N$  nei vari termini della detta formula indica che nei successivi anni gli scostamenti della temperatura hanno la stessa distribuzione relativa; ognuno di essi è spostato in avanti di quattro giorni. Tutto succede adunque come se tutta la curva rappresentativa dell'andamento si spostasse regolarmente lungo l'anno di una quantità fissa per ogni anno trascorso. Ne viene di conseguenza, che per prevedere in certo modo l'andamento della temperatura in un qualsiasi anno, basta calcolare una volta per tutte l'andamento annuale per un dato anno, prendere le date estreme degli scostamenti trovati, e nei vari anni tenere per valide queste date, aumentando ognuna di esse di tante

volte quattro giorni, quanti sono gli anni trascorsi da quel primo calcolato.

Non è necessario dare qui i valori medi degli scostamenti per ogni giorno; quello che qui interessa, è conoscere le date medie dei vari periodi, e l'intensità media dello scostamento da attendersi: quest'ultimo dato fornisce una idea sulla intensità della anomalia. Come si rileva dall'esame dei coefficienti dei termini periodici della formula surriferita, esiste intanto una variazione a circa 10 massimi e 10 minimi dell'intervallo di un anno; ma tale variazione, detta « elemento di variabilità breve » non ha eccessiva importanza. Di maggiore sono i periodi più lunghi, che hanno un'ampiezza maggiore di variazione: essi, interferendo fra loro, danno una curva complessa, ma riducibile approssimativamente a tre periodi di freddo, molto intensi, intervallati da due periodi di caldo, di cui uno pure molto intenso ed anche lungo; l'insieme di questi cinque scostamenti occupa circa otto mesi dell'anno; negli altri quattro si hanno deviazioni di molto minore intensità, e quindi di scarso interesse.

**Valori estremi ed epoche (in giorni dell'anno)**  
degli scostamenti periodici della temperatura dai valori normali,  
(periodo di 369 giorni).

| Estremi                | Valori estremi       |                      | Epoche dei periodi di caldo e freddo calcolati |           | Epoche dei princip. estremi osservati |          |
|------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|----------|
|                        | osservati            | calcolati            | del 1900                                       | del 1928  | del 1900                              | del 1928 |
| 1 <sup>o</sup> Massimo | 0 <sup>o</sup> .33   | 0 <sup>o</sup> .20   | ( 13-33 )                                      | (132-152) | -                                     | -        |
| 1 <sup>o</sup> Minimo  | - 0 <sup>o</sup> .49 | - 0 <sup>o</sup> .34 | ( 34-56 )                                      | (153-175) | -                                     | -        |
| 2 <sup>o</sup> Massimo | 0 <sup>o</sup> .36   | 0 <sup>o</sup> .28   | ( 57-76 )                                      | (176-195) | -                                     | -        |
| 2 <sup>o</sup> Minimo  | - 0 <sup>o</sup> .75 | - 0 <sup>o</sup> .23 | ( 77-95 )                                      | (196-215) | -                                     | -        |
| 3 <sup>o</sup> Massimo | 0 <sup>o</sup> .24   | 0 <sup>o</sup> .12   | ( 97-133 )                                     | (216-252) | -                                     | -        |
| 3 <sup>o</sup> Minimo  | - 0 <sup>o</sup> .59 | - 0 <sup>o</sup> .57 | 134-163                                        | 253-282   | 156-160                               | 275-279  |
| 4 <sup>o</sup> Massimo | 0 <sup>o</sup> .53   | 0 <sup>o</sup> .36   | 164-210                                        | 283-329   | 201-205                               | 320-324  |
| 4 <sup>o</sup> Minimo  | - 0 <sup>o</sup> .80 | - 0 <sup>o</sup> .61 | 211-248                                        | 330-2     | 221-230                               | 340-349  |
| 5 <sup>o</sup> Massimo | 1 <sup>o</sup> .05   | 0 <sup>o</sup> .76   | 249-327                                        | 1-81      | 306-320                               | 59-73    |
| 5 <sup>o</sup> Minimo  | - 0 <sup>o</sup> .79 | - 0 <sup>o</sup> .56 | 328-12                                         | 82-131    | 336-350                               | 89-103   |

Nella annessa Tabella sono dati i vari valori, che possono più interessare; e il suo uso è molto semplice: essa dice, p. es., che nel 1928 è da attendersi, fra gli altri, un periodo di freddo dal 253<sup>o</sup> al 282<sup>o</sup> giorno dell'anno, cioè dal 9 Settembre all'8 Ottobre, con intensità massima di -0<sup>o</sup>.59 (valore medio) verso il 3 ottobre (dal 275<sup>o</sup> al 279<sup>o</sup> giorno dell'anno). Questo periodo nel 1929 si presenterà come un periodo di freddo dal 257<sup>o</sup> al 286<sup>o</sup> giorno dell'anno, cioè dal 14 Settembre al 13 Ottobre, con intensità massima sempre di -0<sup>o</sup>.59 (valore medio), ma verso l'8 Ottobre. Nel

1930 tale periodo andrà dal 261° al 290° giorno dell'anno, e così via. Lo stesso identicamente per gli altri periodi: i più notevoli sono gli ultimi tre, che hanno scostamenti di  $-0^{\circ},80$ ;  $+ 1^{\circ},05$  (periodo molto lungo);  $-0^{\circ},79$ .

Avendo bene in mente il meccanismo dello spostarsi regolare degli scostamenti lungo l'anno, man mano che trascorrono i successivi anni, si comprende facilmente come si possa arrivare anche ad un altro ordine di previsione; così si può intendere agevolmente, come avvenga che attualmente (1928) ci si trova in un periodo in cui gli inverni sono piuttosto miti: ciò perchè i mesi di Gennaio e Febbraio coincidono attualmente col periodo di caldo alquanto lungo e intenso sopra segnato come 5° Massimo. Quando questo 5° Massimo si sarà spostato in avanti, avremo un Gennaio più freddo che non attualmente. Per vedere quando si verificherà questo, basta calcolare per quale anno il 4° Minimo, che nel 1928 ha la distribuzione 330 - 2, avrà invece l'altra 362 - 34, che comprende appunto in pieno il mese di Gennaio. Siccome la differenza di queste date dalle prime è di 32 giorni, così occorreranno  $32/4 = 8$  anni, a partire dal 1928, perchè ciò succeda: si può dunque prevedere un Gennaio molto freddo negli anni che stanno intorno al 1936, per esempio dal 1932 al 1940. E così si risolvono tutti i problemi analoghi, tenendo conto adunque soltanto dell'epoca di cui si vuole conoscere il carattere, dell'epoca attuale di cui si conoscono gli scostamenti, delle durate di questi scostamenti, che sono diverse fra loro, e dello spostamento regolare delle date in avanti.

E' opportuno da ultimo mettere in guardia chi volesse applicare queste considerazioni, dal semplificare ulteriormente i calcoli col tenere conto soltanto dello spostamento di quattro giorni da un anno al successivo, e col prendere per base l'andamento veramente verificatosi nell'anno precedente; sapendosi, p. es., che l'anno scorso vi è stato un periodo di forte caldo in una certa epoca, non si può concludere che quest'anno vi sarà ancora un periodo di caldo all'epoca di quattro giorni dopo. E ciò perchè, come si è visto, la probabilità del verificarsi di questi regolari scostamenti di temperatura è soltanto del 67 %, e quindi la anomalia dello scorso anno può essere stata puramente accidentale, sia per il valore assoluto, sia anche per le date in cui si è verificata. Occorre adunque prendere per base le date medie dei vari scostamenti, date che sono appunto quelle sopra riferite, e che discendono dallo spoglio accuratissimo di 45 anni di osservazioni termometriche di sicura fiducia.

Sulla istologia e fisiologia del filloma  
di *Limoniastrum articulatum* Moench  
(con due tavole)

INTRODUZIONE

Il meccanismo della emissione dei liquidi da cellule epidermiche di organi epigei, o da complessi aventi funzione di ghiandole è abbastanza noto nelle linee generali e più dettagliatamente in molte specie di piante superiori appartenenti a diverse famiglie. E su ciò si può tener presente quanto è esposto nelle trattazioni generali di Pfeffer e Haberlandt.

Ma una disamina più dettagliata si impone tuttora, in qualche caso, in date specie, onde stabilite con che *facies* in esse si presenta il fenomeno e come si metta in rapporto la funzione ghiandolare con il resto delle attività fisio-ecologiche della specie.

Questa disamina richiede oltrechè la conoscenza dei dispositivi anatomici adibiti direttamente ed impegnati nel fenomeno nella completa loro struttura, anche quella degli organi e tessuti con cui essi si mettono in rapporto, ma pure la conoscenza fisica e chimica dei secreti, della situazione fisiologica interna propria all'organismo, ciò che richiede dopo osservazione di quanto avviene in natura, la sperimentazione in condizioni speciali di cultura esattamente conosciute.

La famiglia della *Plumbaginaceae* presenta tutte le specie provviste di organi epidermici a funzione ghiandolare di secreti che spesso all'esterno si concretano in sali minerali, organi che sino dal 1866 furono ampiamente descritti dal Licopoli, più o meno esattamente, onde vanno anche sotto il nome di organi di Licopoli.

Sui differenti aspetti che essi presentano nelle varie specie di questa famiglia dirò comparativamente in altro lavoro.

Qui espongo i risultati di osservazioni ed esperienze compiute secondo le direttive cui sopra ho fatto cenno, sulla *Statice monopetala* L. o *Limoniastrum articulatum* Moench, specie suffrutescente od arbustiva propria delle stazioni marittime salse della regione mediterranea [Italia, (T.

d'Otranto, Calabria, Sicilia meridionale-occidentale, Lampedusa, Sardegna), Francia meridionale, Spagna, Portogallo e Africa boreale ] largamente coltivata nell'Orto Botanico di Cagliari e talora in varie zone dell'Italia mediterranea, anche a scopo ornamentale.

Essa presenta allo stato naturale sui suoi organi verdi, evidenti depositi di sali minerali e più che tutte le altre specie della famiglia essa presenta degli organi ghiandolari altamente evoluti, il tutto connettentesi ad un tipo strutturale del filloma a disposizioni xerofitiche.

Stimai perciò opportuno riprendere su di essa l'esame e di approfondirne la conoscenza su tutte queste particolarità che frammentariamente e non sempre in modo esatto avevano pure colpito precedenti osservatori.

Distinguo nella trattazione le parti relative all'istologia del filloma in riguardo pure alla distribuzione dei materiali di riserva, quella relativa alla fine struttura degli apparati ghiandolari, del loro sviluppo e della loro funzionalità.

## Della struttura del filloma

Precedenti notizie speciali seppure sommarie sulla struttura del filloma si devono al Woronin, ma dei cenni si trovano pure nel lavoro del Volkeus sulle ghiandole calcari delle *Plumbaginaceae*, riassunti nella nota «Systematische Anatomie der Diocyledonen» ai quali lavori rimando.

Qui sintetizzo le osservazioni che potei compiere in base al materiale dettagliatamente esaminato, integrando e rettificando talune osservazioni e riportate da AA. precedenti.

*Statice monopetala* possiede foglie a disposizione sparsa ellittico-lanceolate, intere, lentamente ristrette alla base in picciolo emicilindrico lungo circa quanto il diametro mediano del lembo, a posizione eretta-ascendente, carnose, verdi biancastre, aspre al tatto, provviste di nervature pennato-anastomosate, poco evidenti, di grandezza variabile da 4 a 6 cm., talora a lembo un po' contorto.

Il tipo strutturale della foglia adulta è fondamentalmente isolaterale (Tav. II 14). Le cellule epidermiche sono mediocri, ma con la parete esterna molto ispessita, cellulosa, e difesa all'esterno da uno strato cuticolarizzato. Gli stomi piccoli sono provvisti di una minuta camera epistomatica, in forma di una leggera escavazione del piano epidermico e di una più ampia camera ipostomatica circondata da una serie di cellule rotondeggianti e dalle sottostanti clenchimatiche del palizzata. Le cellule di chiusura sono immerse nello strato di ispessimento delle adiacenti cellule epidermiche indifferenziate. (Tav. II 9).

Differenziazioni epidermiche sono pure gli organi ghiandolari su cui dirò più sotto.

Per la disposizione del mesofillo, la foglia rientra nel tipo isolaterale, sebbene sia per la forma che per alcuni caratteri funzionali i due palizzata che stanno in rapporto alle due pagine superiore ed inferiore non siano del tutto identici. I palizzata sono generalmente bistratificati, in entrambi quello più esterno è costituito da cellule più allungate eccetto che nelle zone sottostanti alle placche secretici, in cui le cellule mesofillari esterne sono più corte, ma più numerose e disposte a cono con l'apice tronco rivolto verso la fossetta e più rapidamente simili alle cellule rotondate del parenchima mediano. Queste cellule differenziate del palizzata si mettono per lo più in rapporto verso l'interno della foglia con terminazioni tracheidiche ed assumono quindi oltrechè la funzione fotosintetica in quanto sono provviste di cloroplastidi e quella di riserva dell'amido, attivamente anche quella della conduzione dei liquidi; hanno quindi pure carattere di epitema. Il palizzata si dimostra così in corrispondenza di ambedue le pagine, differenziato in zone nettamente assimilatrici ricoperte da cellule epidermiche e stomatiche e zonule a carattere di epitema clorofillico e di riserva sormontate dagli organi ghiandolari.

Le cellule del palizzata interno sono più corte, riccamente clorofilliche, ma un po' meno delle componenti gli strati esterni è verso l'interno prendono contatto con il mesofillo mediano, a cellule rotondate ma con pochi spazi intercellulari, non avente un vero carattere di tessuto lacunoso.

Esso è pure clorofillico, ma un po' meno intensamente del palizzata. In queste cellule sono frequenti delle formazioni cristalline sulla cui natura chimica non potei fare dei sicuri accertamenti.

Il fascio centrale rivestito nella parte basilare e mediana da una guaina completa di fibre e costituito da una massa xilematica e da una fleematica circondate da parenchima, si ramifica obliquamente, fino a suddividersi in un gran numero di ramuscoli privi di guaina sclerosa, ma costituiti da tracheidi e masse cribrose (Tav. II, 13) e da ultimo soltanto da tracheidi; il decorso delle anastomosi avviene nel mesofillo rotondato mediano e per lo più le terminazioni si mettono, come dissi, in rapporto coll'epitema.

Tra le cellule del mesofillo nelle foglie adulte e nelle condizioni climatiche di Cagliari si riscontrano numerosi idioblasti meccanici ramificati sempre a disposizione sparsa (Tav. II, 12, 14 i). Nell'assetto definitivo qui si presentano privi di contenuto protoplasmatico, la loro parete è molto ispessita e tra le sue trasformazioni vi è pure considerevole lignificazione.

Nelle piante coltivate a Modena si formano in minore numero e mantengono una parete meno fortemente ispessita, seppure lignificata, anche nella fase adulta.

## **Della distribuzione dell' amido nei tessuti fogliari ed in rapporto alla stagione**

Le foglie di questa specie, che sono persistenti durando almeno due anni, hanno pure tra le loro funzioni quella della riserva dell'amido. A questa funzione servono anche i piccoli fogliari oltrechè i lembi e gli assi caulinari giovani. Per questi ultimi valgono le stesse considerazioni che farò a proposito dell'amido che viene a depositarsi nei lembi fogliari.

L'amido di riserva è grosso e per questo distinguesi da quello minuto che è facile dimostrare nelle cellule mesofillari dei palizzata, in modo più o meno denso, racchiuse nei cloroplasti, durante il periodo in cui la pianta perdute quasi completamente l'amido di riserva (primavera nel clima di Cagliari, primavera più tarda ed estate nel clima di Modena) non possiede transitoriamente che quello.

Data però la posizione speciale dell'amido di riserva in cellule clorenchimatiche è indubbio che anche questo non sia che un prodotto di elaborazione dei cloroplasti. Ciò che dimostrai anche sperimentalmente. Essi dunque sarebbero capaci di produrre per attività fotosintetica dei granuli più grossi ed in taluni casi metterli poi pienamente in libertà nella massa citoplasmatica, come effettivamente talora ebbi occasione di riscontrarli; ma questo fatto deve essere correlato alla mancanza di un'azione amilolitica di natura enzimatica sui granuli in accrescimento, in contrario a quanto avviene generalmente sull'amido di assimilazione che appena formatosi ed in granuli minuti viene prontamente glucosato e disciolto. Fatto indubbiamente regolato dall'attività citoplasmatica delle cellule elaboranti poste in intima collaborazione tra loro, e sensibili all'azione termica, come ampiamente dirò più sotto ed alle esigenze della nutrizione dell'intera pianta, e quindi ai suoi periodi vegetativi.

Sulla distribuzione di questo amido vanno tenuti presenti due fatti: la distribuzione di esso nel corso dell'anno e quindi in rapporto ai fattori stagionali e la distribuzione di esso, quando esiste, nei vari tessuti della foglia.

In merito al primo fenomeno ho compiuto una serie di osservazioni metodiche nei vari mesi dell'anno a partire dall'autunno 1926 all'agosto 1927, sulle piante crescenti in piena aria nell'Orto Botanico di Cagliari e ripresi le osservazioni dall'autunno 1927 all'inverno 1928 su robuste talee radicate trapiantate da Cagliari all'Orto Botanico Modenese nell'agosto 1927 dove riccamente vegetarono raggiungendo statura considerevole. Qui furono tenute in piena aria fino alla fine dell'ottobre salvo poi essere poste in serra fredda dove dimorarono tutto l'inverno; queste durante l'anno in corso non hanno fiorito.

Nelle condizioni climatiche di Cagliari passato il periodo di fioritura che va dal maggio al giugno, periodo contraddistinto da assenza o grande scarsità di amido, tanto nelle foglie giovani che nelle vecchie, la pianta nel tardo estate e nell'autunno neoforma per attività di ciroplasti l'amido di riserva per cui nella stagione autunnale più avanzata tutte le foglie ne sono ricchissime e questo stato permane durante l'inverno. Amido si riscontra pure nelle piccole foglie ascellari nate in autunno.

Coll'aumentare della temperatura, verso la fine di Aprile e la metà di maggio, ma in parallelo pure alla preparazione dei germogli fioriferi, l'amido si riduce fino a scomparire quasi del tutto.

Resta da queste osservazioni palese che la presente specie priva di speciali organi di riserva deposita i materiali plastici amidacei di riserva, soprattutto nelle foglie durante la stagione di relativa quiete vegetativa, dalla tarda estiva alla autunno-invernale, salvo poi a sfruttarlo nel periodo primaverile con l'attiva elaborazione dei germogli fioriferi e poi dei frutti che nella contemporanea produzione di germogli vegetativi. Va poi tenuto presente che la temperatura media di Cagliari è relativamente elevata e che nel 1926-27 durante la stagione invernale in cui furono compiute le osservazioni la temperatura non discese sotto zero che poche ore: le condizioni termiche invernali in genere colà sono oltremodo miti. Di contro, le piante tenute a Modena se presentarono granuli di amido di riserva in discreta quantità nelle foglie fin verso l'ottobre e ai primi di novembre, durante l'inverno (in cui si raggiunsero e superarono i 10 sotto lo zero e frequenti le giornate e notti sotto zero), si sono dimostrate, benchè protette in serra fredda, generalmente prive. Esso si presentò nella primavera e potei dimostrarlo in quantità grande nell'aprile e nel maggio. Pur senza che le piante avessero fiorito ma solo attivamente vegetato, esso divenne assai scarso nel giugno e tale rimase nel resto dell'estate. Nell'ottobre e nel novembre potei dimostrare un'aumento relativo di esso, simile a quello riscontrato nel novembre scorso, la quantità però è molto meno rilevante che nella neoformazione primaverile.

La scomparsa dell'amido (anamifillia) invernale in piante a foglie persistenti, dell'Europa media fu già fatta segno di numerose ricerche (Badalla, Béguinot, Gola, Lidforss ecc.), e si tende a far rientrare il fenomeno in quella categoria di manifestazioni che vanno sotto il nome di saccarofillia invernale, a cui fu ascritto, come è noto, anche un significato ecologico, in quanto la dissoluzione dell'amido e conseguente formazione di glucosio, rappresenterebbe un dispositivo per innalzare il grado di concentrazione dei succhi interni tali da porre tra l'altro la pianta nelle condizioni di poter resistere maggiormente al congelamento ed all'azione plasmolizzante esercitata dai liquidi del terreno che aumentano il loro potere osmotico in conseguenza dell'abbassamento termico e congelamento del solvente.

Però alcuni dettagli vanno qui posti in evidenza intorno a questo fenomeno nella specie esaminata.

E' palese che tra le due stazioni dell'area il comportamento si è dimostrato diverso, ma deve si notare che quest'amido qui chiamato di riserva per la sua grossezza e che si elabora specialmente nella parte centrale del mesofillo non è che amido clorofillico, che la sua formazione dipende quindi dall'attività dei plastidi verdi e che esso infine acquista in confronto al comune amido di riserva di organi profondi ipogei in grado molto più scarso di autonomia.

Alcune esperienze di recente (1929) istituite confermano questo ed illustrano qualche altro lato del problema. Coltivai in Knop al buio sotto campana di cartone, delle talee di questa specie ricavate dalle piante coltivate in questo Orto, dalla fine di gennaio fin verso la metà di febbraio tenute in stanza a temperatura da  $+ 5^{\circ}$  a  $+ 18^{\circ}$  ed in parallelo talee di controllo tenute nelle stesse condizioni termiche ma alla luce diffusa ed infine talee tenute al buio sotto campana a temperatura da  $- 5^{\circ}$  a  $- 10^{\circ}$ .

All'inizio tutte presentano scarse tracce di amido nel lacunoso e pochissimo nel palizzata.

Le talee sotto campana a temperatura mite perdettero per le prime l'amido, quelle tenute a temperatura bassa ma al buio lo perdettero ma più tardi e prive d'amido si mantennero entrambe durante tutto il periodo in cui furono trattenute in oscurità, infine quelle esposte alla luce in ambiente a temperatura mite si mantennero presso a poco come nelle condizioni iniziali. Deduciamo perciò che l'amido in genere piccolo del due palizzata e quello grosso del parenchima rotondato centrale si formano per azione dei cloroplasti, che il grosso centrale e forse dei primi strati (interni) del due palizzata nelle condizioni invernali di Cagliari non si distrugge o poco e che in ogni modo il patrimonio iniziale viene facilmente integrato dall'attività fotosintetica non del tutto sospesa durante quella stagione, che di contro l'abbassamento termico induce scomparsa più o meno rapida dell'amido per glucosazione, a cui la ridotta attività fotosintetica verosimilmente per lo stesso fattore termico non riesce a riparare integrando l'amido centrale di riserva, ma solo eventualmente quello minuto del due palizzata, durante gli interperiodi più miti della stagione invernale.

Notiamo infine che le colture al buio dimostrano come nelle piante inizialmente disamidate per abbassamento termico (invernale) non si possa avere il ripristino dell'amido dal glucosio solo per innalzamento di temperatura, (come potrebbe supporre) per eventuali azioni enzimatiche agenti in senso opposto al primo, ma dalla presenza della luce e delle condizioni termiche favorevoli, che permettano l'attività dei cloroplasti; ciò dà spiegazione al rapido comparire dell'amido nelle piante modenesi nel corso della primavera.

L'amido di riserva delle foglie non ha in genere una distribuzione uniforme nelle varie parti dell'organo. Riccamente amilifere sono le cellule del mesofillo mediano, specialmente poi quelli adiacenti alle zone floematiche dei ramuscoli di nervatura, le cellule dei due palizzata interni e tutte le cellule dell'epiteima sottostante alle fossette secretrici. Amido di riserva più scarso ma pur sempre presente riscontrai per lo più nelle cellule del palizzata esterno della pagina superiore, amido ancora più scarso o quasi assente riscontrai spesso nelle cellule del palizzata esterno della pagina inferiore. Talora in qualche foglia si trova pure una distribuzione nei palizzata invertita.

Tutte le cellule degli apparati ghiandolari e le epidermiche sono prive di amido.

### Struttura degli organi ghiandolari

Le strutture epidermiche aventi secondo quanto è generalmente riconosciuto funzione ghiandolare, riscontrantesi più o meno differenziale in tutte le Plumbaginacee e che vanno comunemente sotto il nome di fossette o placchette secretrici o di organi di Licopoli, dall'anatomico che per primo ebbe largamente ad occuparsene, si presentano altamente organizzati in *Limoniastrum articulatum*, sia per la maggiore complessione della struttura che per la loro funzionalità.

In questa specie detti organi furono ampiamente descritti per la prima volta dal su citato Licopoli come ghiandole calcifere (termine che non trovo opportuno mantenere per la molteplicità delle funzioni da esse esercitate, anche se una sia stata bene interpretata dall'A.) e figurati dettagliatamente, ma con molta inesattezza, come può vedersi dal fac-simile riportate nell'annessa tavola (II, 8). Questo A. nota essere 4 le cellule secretrici mentre in verità sono 8; osserva però sebbene non stabilisca dei rapporti esatti, le cellule annesse; erronea è l'interpretazione della forma delle cellule sottostanti alle fossette secretrici; pure le cellule epidermiche che circondano quest'ultime essendo presentate sopraelevate al piano epidermico rivelano maliscura interpretazione dei rapporti.

Cenni istologici su questi organi vennero pure dati dal De Bary a cui si devono più esatte interpretazioni sulle loro strutture nelle Plumbaginacee in genere.

Delle presenti formazioni si è occupato in seguito il Volkens in una trattazione sulle ghiandole calcifere delle Plumbaginacee e quelle del *Limoniastrum* vengono pure figurate in modo più rispondente alla verità che dal Licopoli. Lavoro più dettagliato ma non scevro di qualche interpretazione impropria è quello del Woronin, già citato, relativo all'anatomia

fogliare di questa specie. Esso è però privo di ricerche sulla diretta funzionalità degli organi secretori descritti. Dati con amplificazioni ma senza varianti sostanziali vengono riprodotti da Kohl e Solereder.

Le sommarie conoscenze fin qui acquisite sulla funzionalità diretta delle placchette secretrici di questa Famiglia e quindi indirettamente del *Limonium* vengono ampiamente riassunte dal Czapek al cui trattato rimando.

Le mie osservazioni sulle strutture degli organi ghiandolari epidermici furono compiute su sezioni di foglie condotte nelle varie direzioni in modo da consentire la visione degli organi da diversi piani. Le osservazioni si fecero sia su foglie normali che decalcificate.

Ogni ghiandola [ Tav. I ( 1, 2, 3, 4 ) e II ( 7 ) ] risulta costituita allo stato adulto da 8 cellule da chiamarsi per la loro funzione secretrici, approfondite sotto il piano delle cellule epidermiche nel tessuto clorofilliano e poste alla base della fossetta. Esse si presentano in 4 interne e 4 esterne anteposte alle prime, tutte completamente riempite da un citoplasma finemente granuloso; i loro nuclei si mettono pure abbastanza facilmente in evidenza con i soliti reattivi nucleari. Sono disposte a cono tronco, con la base rivolta all'esterno ( fondo della fossetta ) e con l'apice tronco verso l'interno della foglia. Le pareti delle cellule esterne, si ispessiscono un poco, modificando anche la loro natura chimica, reagiscono infatti colorandosi leggermente in rosso col Sudan III, e leggermente in giallo coll'idrato potassico. Queste sono del tutto prive del clorofilla.

Le cellule secretrici sono avvolte lateralmente ma in modo non completo da altre 4 cellule ( c ) chiamate dal Volkens « Nebenzellen » o cellule annesse, molto grandi, in quattro zone (cfr. sezione col piano T, Tav. I, 3 ) affioranti sul fondo delle fossette lateralmente alle cellule secretrici, e cioè la dove la cavità delle fossette si allarga in basso in quattro diverticoli dei quali in seguito si vedrà l'importanza ecologica. Le annesse non avvolgono completamente le cellule secretrici, queste nella parte inferiore contraggono rapporti con le cellule del parenchima epitema-clorofillico, ma solo per breve tratto e nella porzione mediana e mediano-laterale ( Tav. I, 2 ). Le cellule annesse sono emisferiche, provviste di citoplasma ampiamente vacuolizzato e un grosso nucleo, la loro parete è piuttosto spessa e cutinizzata, sul tipo delle cellule epidermiche.

Come più ampiamente dirò in altro lavoro in corso, le cellule annesse sono sempre presenti in tutte le Plumbaginacee, più o meno sviluppate esse si presentano o emergenti alla superficie epidermica colla loro parete superiore, oppure non lo sono affatto e vengono ricoperte dalle cellule epidermiche. In questa *Statice* esse assumono uno sviluppo molto considerevole e presentano una emersione in superficie, ma solo localizzata in quattro zone disposte su diametri fra loro perpendicolari.

Disposizioni anatomiche che differenziano e complicano il tipo strutturale di questi organi nella presente specie, sono dovute alla compartecipazione di cellule decisamente epidermiche alla costituzione dell'apparato ghiandolare ed in particolare quelle costituenti la parte che denomino il collo della fossetta. Qui specialmente le interpretazioni del Woronin meno rispondono alla realtà delle cose. La cavità di questa è a forma di bicono tronco a basi slargate verso il fondo e verso l'esterno, delimitata in alto da cellule epidermiche quasi indifferenziate (*a*) ma solo inclinate un poco verso il centro, e di numero variabile, e nella parte mediana dalle cellule del collo in cui dev'essere distinguere per lo meno 8, 4 corte (*b'*) che si dispongono tra le epidermiche e le cellule annesse senza inserirsi tra queste, e 4 lunghe (*b''*) che si dispongono tra le epidermiche e le annesse inserendosi tra queste, prendendo così pure diretto contatto con le cellule secretrici. Tutte le cellule del collo come le epidermiche e le annesse sono prive di cloroplasti ma provviste di citoplasma vacuolizzato e nuclei molto evidenti. La ghiandola verso l'interno e lateralmente sta in diretto contatto con le cellule del parenchima fogliare che nella zona sottostante immediata assume il carattere di epitema clorofillico-amilifero, nel cui profondo assai spesso terminano, come si disse, minute ramificazioni tracheidiche dei fasci vascolari.

Allo stato adulto od anche intermedio alla definizione delle fossette, tutta la cavità è riempita da una massa calcarea a guisa di tappo, per lo più slargata a scaglia o a disco nella parte superiore e ricoprente così buon tratto di cellule epidermiche adiacenti al poro d'uscita (Tav. II. 7.). Su accennai che la base della cavità si slarga in quattro diverticoli, la massa calcarea pure non essendo connata alle pareti, viene adattando la propria forma alla cavità inferiore ad essere trattenuta: non può uscirne, mentre può compiere dei piccoli movimenti utili ai fini della funzione dell'organo ghiandolare.

## Sviluppo delle ghiandole

Per ciò che concerne lo sviluppo si ammette dal De Bary e Volkens che le placchette secretrici di 8 cellule derivano da una unica cellula epidermica embrionale per una prima divisione in 4, in seguito alla formazione di pareti trasversali tra loro perpendicolari, e che poi per delle tangenziali da queste 4 primitive se ne formano altre 4. Le cellule annesse secondo questi A.A. non sarebbero che delle cellule epidermiche adiacenti alla cellula madre delle ghiandolari e che ulteriormente si differenziano.

Però le nostre osservazioni compiute su foglie giovanili e quindi su tutte le fasi di sviluppo di questi organi ci inducono ad ammettere un decorso evolutivo un poco diverso.

Punto di partenza di ogni ghiandola è una cellula epidermica (cioè e particolarmente visibile in foglie embrionali di 1-2 mm. di lunghezza) [tav. II, 1-6] che si differenzia visibilmente dal resto delle cellule epidermiche, perchè ben presto ispessisce leggermente le membrane laterali che acquistano particolare rifrangenza dopo il trattamento con acqua di Javelle, leggera colorazione gialla con l'idrato potassico e leggermente rosea col Sudan III.

Queste cellule madri sono da prima del tutto superficiali come le altre epidermiche. In esse in fasi iniziali si formano delle pareti longitudinali perpendicolari fra loro che le dividono in 4 cellule, mentre il complesso si approfondisce per il rapido rigonfiamento delle circostanti le cellule madri (tav. II, 3).

Nel contempo si producono altre due divisioni tangenziali in ognuna delle 4 cellule figlie, una interna che dà origine nel complesso alle 8 cellule secretrici ed una più esterna che originerà le cellule annesse passibili di ulteriore evoluzione ed ingrandimento. Queste quindi non sarebbero delle cellule epidermiche partecipanti alla elaborazione strutturale degli apparati ghiandolari ma delle cellule sorelle delle secretrici e derivate dalla cellula madre.

Di contro decisamente epidermiche sono le cellule del collo delle fossette, tanto le lunghe che le corte. Entrambi i due tipi ad uno stadio embrionale in cui è ancora scarsa l'attività secretoria, si presentano grandi leggermente rigonfiate e sopraelevate sul piano epidermico. Solo coll'evolversi ulteriore per eliminazione di materiale calcareo esse si approfondiscono e divengono laterali seguendo uno sviluppo nei due tipi diverso, per il fatto che le lunghe si intromettono tra le cellule annesse e divengono più allungate, mentre le soprastanti a quest'ultime, rimangono più corte in causa alla loro particolare ubicazione.

Non tutte le ghiandole hanno uno sviluppo contemporaneo; nelle giovani foglioline di 2-3 mm. di lunghezza si possono trovare talune in fase avanzata mentre altre sono ancora allo stato di abbozzo unicellulare. La formazione dei tappi calcarei avviene molto precocemente, e ne trovano già formati anche in foglie di alcuni millimetri di lunghezza, a spesa naturalmente di ghiandole più differenziate; essi si formano prima nel fondo e via via che la fossetta si evolve, si accrescono anche nella parte esterna adagiandosi in superficie a guisa di scudetto incassato inferiormente nella cavità.

## Della funzione esercitata dagli organi ghiandolari

### A) Analisi fisico-chimiche dei prodotti minerali di eliminazione.

Osservazioni sulla natura fisica e sulla costituzione chimica del prodotto più appariscente e più costante della secrezione delle ghiandole del Licopoli furono su questa specie condotte sino dal 1836 da Braconnot, che riconobbe essere carbonato di calcio il costituente delle scaglie minerali ricoprenti ogni ghiandola: dati analitici questi che furono riconfermati da altri ricercatori sia per propria analisi sia riportandosi ai lavori precedenti (De Bary, Volken, Woronin, Solleder). Per questa specie mancano però dati su altri eventuali prodotti di secrezione che potessero porre in giusta luce la funzionalità di detti organi, e quindi l'azione che il loro esercizio ha nelle funzioni fondamentali e quelle di relazione della vita della specie.

Una conoscenza più approfondita del fenomeno ci è parsa perciò utile proprio in questa che più in altre della stessa famiglia possiede un'alta organizzazione degli organi secretori epidermici. Avverto ancora che la denominazione di ghiandole calcifere (« Kalkdrüsen ») a queste data dai più, se da un lato risponde in quanto tra i prodotti di secrezione che potei stabilire vi è sempre il carbonato di calcio, essa è pure impropria da che questi organi possono eliminare acqua e soluzioni saline diverse. Il termine non è perciò rispondente alla loro piena funzionalità ed andrebbe più giustamente sostituito con quello di ghiandole del Licopoli in onore al botanico napoletano che per primo, sebbene con qualche improprietà, ebbe di esse largamente ad occuparsene.

Sino da alcuni saggi analitici preliminari potei stabilire che sulle foglie di individui di questa *Statica* viventi in piena aria nell'Orto Botanico di Cagliari, esistono delle sostanze minerali molto diverse, come pure delle sostanze organiche. Ma devesi avvertire che il vento porta su di esse grande quantità di pulviscolo tolto dal terreno, tanto che spesso, specie in posizioni molto esposte dopo un prolungato periodo di siccità le foglie appaiono quasi completamente coperte da uno strato terroso.

In queste condizioni i dati di analisi non possono essere soddisfacenti per stabilire la natura dei prodotti realmente eliminati dagli organi secretori, essendo inquinati da materiali esterni. Il lavaggio non determina che un'asporto irregolare di sostanze solubili od asportabili meccanicamente sia del deposito esterno che di eventuali secreti solubili od eliminabili.

La ricerca del Ca, Na, Cl, nell'acqua distillata di lavaggio delle foglie provenienti da piante vissute in piena aria ha dato saggio positivo. La soluzione acetica tenuta con viva effervescenza dei tappi calcarei ha di-

mostrato retissima ed abbondante la reazione del Ca. E' indubbio quindi la costituzione calcarea di essi; ma si presentano anche dal saggio preliminare i cloruri, probabilmente di sodio, che resta da dimostrare se eliminati dalle piante o trasportati da cause esterne. I detriti terrosi che restano sul filtro dell'acqua di lavaggio danno effervescenza con l'acido acetico e cloridrico diluiti, sono quindi di natura carbonata.

**B) Ricerche sui secreti degli organi ghiandolari in base a culture in soluzioni saline titolate.**

Onde approfondire la questione dell'unicità o molteplicità di costituzione dei liquidi segregati dagli organi ghiandolari e stabilire se la costituzione chimica di essi vari con la diversa natura del substrato in cui la pianta vive, ricorsi a delle culture in soluzioni saline titolate variamente.

Ciò mi servì pure per stabilire il grado di resistenza osmotica della specie e dei rapporti che intercedono tra i fenomeni di assorbimento dei liquidi per mezzo delle radici (e delle sezioni aperte dei tronchi) e gli organi ghiandolari delle foglie e dei giovani fusti e la struttura fogliare.

Le colture si fecero con talee radicansi di circa 40 cm. di lunghezza; esse furono poste in soluzioni di Knop (1) normali o variate per aumento o diminuzione di uno o più dei sali costituenti, a cui si aggiunsero talora sali accessori.

Si iniziarono alla fine di aprile 1927 nelle sale dell'Istituto Botanico di Cagliari e durarono circa due mesi, alcuni saggi successivi si continuarono nel luglio. Le analisi dei prodotti di secrezione si fecero nei primi di luglio. Il cambio delle soluzioni nutritizie avvenne circa ogni 15-20 giorni.

**1. Culture in acqua distillata.**

Le colture in acqua distillata hanno un carattere transitorio. In essa le talee resistono per un certo tempo, poi danno segni di sofferenza e cedono se non vengono portate in soluzioni nutritizie. Si coltivarono talee sia private dei tappi calcarei per trattamento preliminare con dell'acido cloridrico molto diluito e successivo lavaggio con l'acqua di fonte e distillata, che talee semplicemente lavate con acqua di fonte e distillata, quindi con tappi calcarei integri.

(1) La soluzione nutritizia di Knop è costituita come è noto da sali disciolti in acqua nei rapporti seguenti:

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Acqua                     | 1000   |
| nitrate di calcio         | 1      |
| solfato di magnesio       | 0,5    |
| fosfato acido di potassio | 0,25   |
| nitrate di potassio       | 0,25   |
| cloruro ferrico           | tracce |

In entrambi i casi nei primi tempi, specialmente alla notte si ha da tutte le ghiandole e da quelle poste su foglie vecchie e da quelle di foglie ed assi giovani attiva eliminazione d'acqua.

### 3. **Culture in soluzioni di Knop normali.**

Alcune talle all'inizio della prova furono lavate coll'acido cloridrico diluito onde togliere tutto il carbonato di calcio che vi fosse in superficie e poscia lavate con acqua distillata, altre si lavarono semplicemente nell'acqua e quindi rimasero provviste dei loro rivestimenti calcarei. Poste nei liquidi nutritizi dopo pochi giorni iniziarono la radicazione che sino dal primo mese divenne molto intensa. Subito dopo l'allestimento e durante tutto il periodo di cultura in questa serie di saggi e nei successivi la secrezione di liquidi da parte degli organi ghiandolari tanto su foglie vecchie ma più sulle giovani sia integre che in quelle a cui furono asportati i rivestimenti calcarei, fu abbastanza intensa e specialmente durante le ore notturne e del primo mattino. Va notato che in particolare sulle foglie decalcificate ma qua e là anche su quelle integre da singoli pori acquiferi non si osserva eliminazione alcuna di liquido, il che induce a pensare alla lesione di esse, nel primo caso forse indotta dalla soluzione cloridrica impiegata nella decalcificazione. Il liquido eliminato si raccoglie come una minuta gocciolina su ognuno dei pori e solo in casi particolari di segregazioni molto intense le gocce possono fondersi e costituire una massa liquida continua per un tratto più o meno ampio del lembo fogliare. Durante il giorno, ad esposizione e sotto ai raggi solari, le goccioline di liquido scompaiono rapidamente. Con questa composizione della soluzione nutritizia, nel periodo culturale di due mesi, le foglie vecchie decalcificate iniziano una minima integrazione dei tappi calcarei con una sostanza meno compatta di quella costituente i primitivi, ma effervescenti con gli acidi acetico e cloridrico.

Le foglie giovani invece che si sono sviluppate in condizioni sperimentali sono provviste di scudi bene costituiti e delimitati.

Anche queste formazioni delle foglie giovani non si sono presentate solubili nell'acqua, ma con gli acidi succinati diedero viva effervescenza ed il prodotto rivela il Ca, quindi sono costituiti da  $\text{Ca CO}_3$ , il calcio qui legato all'acido carbonico, mentre nelle soluzioni non furono inizialmente posti il bicarbonato del calcio ma questo fu presente sotto forma di nitrato. Osservo sino da ora come i depositi calcarei a spese di liquidi di eliminazione delle ghiandole secretrici si neoformano su foglie vecchie ed un po' meno sulle giovani molto lentamente e con difficoltà, quando gli iniziati vengono tolti con mezzo meccanico o chimico.

Ciò induce a credere che le scaglie calcaree possano formarsi solo in fase giovanile per il particolare stato fisiologico di un determinato periodo

giovanile delle cellule secretrici; nelle adulte si mantiene ancora l'attività secretrice di esse (come meglio si vedrà in seguito, con altri dati sperimentali), ma si riduce quasi completamente l'attività eliminatória del bicarbonato di calcio.

La produzione del tappo calcareo è quindi connessa allo sviluppo della fossetta secretrice.

Le analisi sull'acqua di lavaggio delle foglie tanto se in prima decalcificate o meno, hanno dato dopo oltre 2 mesi dall'inizio delle colture i seguenti dati: (ricerca degli ioni costituenti la soluzione di Knop):

|                                |         |    |         |
|--------------------------------|---------|----|---------|
| H No <sub>3</sub>              | tracce  | K  | assente |
| H Cl                           | tracce  | Ca | assente |
| H <sub>2</sub> So <sub>4</sub> | tracce  | Na | tracce  |
| H <sub>3</sub> Po <sub>3</sub> | assente | Mg | assente |

L'analisi delle sostanze esterne solubili eliminate dalle placchette ghiandolari, inciziane che a non forte concentrazione delle soluzioni nutritizie, queste non eliminano che in quantità trascurabile i sali assorbiti dall'apparato radicale e convogliati nel corpo della pianta e che quindi essi vengono totalmente sfruttati per sopperire alle necessità fisiologiche del suo metabolismo. L'analisi della soluzione acetica ottenuta con effervescenza dei tappi formatisi su foglie giovani in condizioni di coltura anche qui mette in evidenza il Ca.

### 3. Colture in soluzioni di Knop doppio normali.

Il comportamento delle piante coltivate in queste soluzioni rinforzate è simile a quella della serie precedente.

Anche i dati analitici delle sostanze solubili all'esterno delle foglie è simile ai dati della serie precedente.

### 4. Colture in soluzioni di Knop normali, ma private del nitrato di calcio, che viene sostituito con 2 gr. di nitrato di potassio per litro di soluzione.

Le talee vengono decalcificate all'esterno con soluzione cloridrica e poi lavate con acqua.

Dopo oltre due mesi le foglie vecchie presentano solo un inizio di neoformazione dei tappi, che sono poco sviluppati, mentre un maggiore sviluppo presentano quelli delle foglie giovani originatesi durante il periodo culturale. L'emissione di goccioline liquide avviene regolarmente come nelle colture precedenti. Non essendo stato posto il calcio nella soluzione sembrerebbe enigmatica la produzione di scaglie calcari. Va però osservato che a parte il fatto che del calcio utilizzabile possa, come è verosimile, trovarsi inizialmente nel corpo della talea, delle piccole quantità di carbonato di calcio poterono cadere nelle soluzioni inquinandote e ciò

tanto più in quanto il pulviscolo cagliaritano è costituito in gran parte dai frammenti miruti del calcare miocenico della roccia base e che i venti continui rendono oltremodo diffuso e penetrante negli ambienti. E' perciò impossibile impedirne l'inquinamento delle soluzioni.

Analisi sugli altri prodotti della secrezione ghiandolaire in queste colture, non furono compiute.

**5. Colture in soluzioni di Knop doppio normali, senza nitrato di calcio, che viene sostituito da 1 gr. di nitrato di potasso e 2 gr. di cloruro di sodio per litro di soluzione.**

Talee sia preventivamente decalcificate che integre, ma tutte abbondantemente lavate con acqua distillata. Le foglie vecchie anche qui non integrano le scaglie calcari telte, che in misura molto limitata, si formano però sulle foglie giovani. In tutte si ha abbondante eliminazione di liquido dagli apparati ghiandolairi. Sulla presenza del Ca in secreti di piante coltivate in soluzioni private inizialmente di sali di calcio, vedasi quanto dissi più sopra, da cui risulterebbe che questa specie è capace di fissare per l'elaborazione di prodotti calcari di eliminazione anche piccole quantità di calcio.

Le ricerche analitiche sull'acqua di lavaggio delle foglie hanno dato i seguenti risultati:

Ca assente; K,  $\text{NO}_3$  presenti in piccole quantità; Na, Cl, presenti in piccole quantità. I due sali solubili quindi che si trovano presenti nelle soluzioni, anche con queste basse contrazioni vengono emessi dagli organi secretori epidermici, ma sempre ancora in quantità piccole.

**6 Colture in soluzioni di Knop normali, senza nitrato di calcio, con 2 gr. di nitrato di potassio per litro di soluzione.**

Tale non decalcificate. Le acque di lavaggio presentano in quantità simile a quella ottenuta nel saggio precedente e K ed  $\text{NO}_3$ , mancano Na e Cl.

**7. Colture in soluzioni di Knop normali, più 24 gr. di cloruro sodico per litro di soluzione.**

Si sperimentò tanto con talee decalcificate che semplicemente lavate in acqua.

Le foglie vecchie decalcificate anche qui non neofornano o quasi, le scaglie calcari perdute. Le giovani invece le presentano evidenti.

Quello che qui importa porre in luce è la forte eliminazione di liquidi dagli apparati ghiandolairi, che per evaporazione danno una grande quantità di cristalli (cubi, tremie di oltre 1 mm. di lato) tanto che tutta la pianta appare ricoperta di efflorescenze bianche.

La secrezione è identica dalle foglie e fusti decalcificati o meno.

L'analisi chimica dell'acqua di lavaggio in cui questi cristalli sono solubili pone in evidenza grande quantità di Na Cl già determinato in via fisica e macroscopica.

**8. Colture in soluzioni di Knop normale, ma privato del nitrato di calcio, più 24 gr. di cloruro sodico per litro di soluzione.**

Le piante (non decalcificate) manifestarono pure una eliminazione fortissima di soluzioni clorurate che poi lasciano all'esterno cristallizzazioni di Na Cl.

**9. Colture in soluzioni di Knop normale più altri 13 gr. di nitrato di calcio per litro di soluzione.**

Talee decalcificate e normali. Anche con questa abbondanza di sali di calcio, le foglie vecchie non rifanno le scaglie calcari inizialmente asportate che in misura molto limitata, almeno dentro il limite di durata delle condizioni sperimentali. Viceversa le foglie giovani sviluppatesi nel periodo colturale si provvedono delle scaglie calcari che però pure essendoci nella soluzione nutritizia grande quantità di calcio, non sono molto grandi, non sviluppate di più di quanto lo fossero nelle precedenti colture. Con l'acido acetico danno viva effervescenza.

La secrezione dei liquidi è pure qui molto forte, visibilissime sono le goccioline che vengono emesse dalle placchette secretrici efficienti, sia sulle foglie che lungo i fusti di modo che dopo un certo tempo tutta la superficie è rivestita da un liquido che non cristallizza.

L'analisi chimica di questo nell'acqua di lavaggio delle foglie ha dimostrato grandi quantità di nitrato di calcio. La deliquescenza di questo sale da ragione della mancata cristallizzazione in superficie.

Questo sale anche nella considerevole quantità con cui fu presente nelle soluzioni nutritizie, viene quindi facilmente assorbito dall'apparato radicale, ma altrettanto bene eliminato dalle placchette secretrici epidermiche. Come tale verosimilmente non viene sfruttato per l'elaborazione delle scaglie calcari, al quale fenomeno devono essere preposti i sali bicarbonati.

Ciò sarebbe confermato anche dalla relativa piccolezza delle scaglie calcari formatesi sulle foglie giovani di questo lotto culturale.

Infine per accertare sia pure in via approssimata fino a che limite di concentrazione delle soluzioni nutritizie o comunque edafiche potesse resistere la pianta allestii ulteriori culture (luglio 1927) aumentando il grado di concentrazione con alcuni sali ed in particolare del cloruro sodico.

In soluzione Knop con 24 gr. per 1000 di cloruro sodico le piante hanno dimostrate di vivere bene e di eliminare grandi quantità del sale,

a concentrazioni di 60 per 1000 le piante dapprima non dimostrano sofferenza ed eliminano una enorme quantità di esso, tanto che ben presto si rivestono di dense efflorescenze bianche, ma poi (dopo 8 giorni circa) se la concentrazione viene mantenuta tale, esse entrano in visibile stato di sofferenza con afflosciamento delle foglie ed in breve sono condotte a morte. Non potei dimostrare se in questo periodo di allentata efficienza si ha una riduzione della secrezione dei liquidi da parte delle fossette secretrici, ma ciò è verosimile.

Però a concentrazioni più forti di questo sale, le piante più non eliminano liquidi dagli organi epidermici, verosimilmente perchè assai poco sono capaci di assorbirne. Così alla concentrazione di 200 gr. (di Na Cl) per 1000 di Knop si ha una scarsissima, ma ancora presente eliminazione di esso, ma la pianta si avvia nel corso di pochi giorni al disseccamento completo. A saturazione del cloruro sodico, questo avviene rapidissimo e del sale non si elimina che in tracce.

Queste esperienze permettono ancora di stabilire che a discrete concentrazioni la pianta in parola è capace di resistere per lungo tempo, ma che a più forti la durata del suo potere di resistenza diminuisce e che il durare di una situazione altamente osmotica può riescire più dannoso che una azione osmotica anche più forte ma breve, ma che infine le altissime concentrazioni vicine al grado di saturazione delle soluzioni sieno fatali anche per brevi periodi.

Stato di sofferenza precoce potei similmente stabilire con soluzioni di Knop a cui aggiunsi 100 gr. di nitrato potassico (per 1000). Anche in questo caso si ha dapprima una intensa eliminazione del sale, che minutamente cristallizza all'esterno e che fu reperibile facilmente all'analisi, questo stato dura alcuni giorni, dopo di che le piante vennero rapidamente condotte al disseccamento.

### **C) Sulla eventuale azione di assorbimento operata dagli organi del Licopoli dall'esterno.**

Stabilita in via sperimentale l'efficacia delle ghiandole epidermiche come organi di eliminazione di soluzioni molto concentrate esistenti nel corpo vegetale e provenienti dal terreno, oltrechè quella inerente alla eliminazione di bicarbonato di calcio e ciò in rapporto ad una funzione di difesa a carattere xerofitico, fatto coniato alla natura specifica di questa entità, restava da stabilire in via sperimentale se eventualmente queste strutture epidermiche, e ciò pure in rapporto alla natura xerofitica della specie, fossero adibite alla presa di liquidi esterni alle foglie, quando queste ne sieno bagnate, od addirittura di sali trasportati da agenti esterni e solubilizzati in queste condizioni e se gli eventuali depositi di sali igroscopici, come p. es., il cloruro di sodio e magnesio, potessero

essere chiamati in causa nel fenomeno in quanto aventi la capacità di assorbire e trattenere l'umidità atmosferica. Interpretazione questa che fu già espressa dal Volkens per talune alofile come *Reaumuria*, *Frankenia*, ma giudicata per lo meno dubbia dallo Czapek.

A risolvere questi quesiti istituì alcune serie di esperienze.

Applicando un metodo che già diede buoni risultati nelle recenti ricerche della Barbaini sulle foglie di *Tillandsia*, disposi anzitutto su foglie tenute orizzontalmente, ma ancora attaccate alle talee in coltura e continuamente per oltre 15 giorni, delle gocce di soluzione acquosa di bleu di metilene, colorante neutro degli elementi cellulari viventi. Sezionate le foglie, non presentarono alcuna traccia di colorazione né delle cellule epidermiche, né delle cellule ghiandolari o delle sottoepidermiche.

Analogamente foglie staccate, chiuse alla sezione del picciolo con paraffina e meno e bagnate periodicamente con soluzione del bleu di metilene o con acqua distillata o con soluzione di Knop disseccano lentamente come i controlli non inumiditi. Le sezioni delle foglie trattate con la soluzione colorante dimostrano di non averne assorbito affatto.

Da ciò si ricaverebbe che gli organi del Licopodi in questa specie non sono adibiti ad una funzione di assorbimento di soluzioni esterne agli organi che ne sono provveduti, degna di rilievo.

### 8. Conclusioni relative alla funzionalità degli organi ghiandolari.

Gli organi ghiandolari epidermici si presentano interessanti oltreché per la loro struttura soprattutto in vista della loro funzionalità immediata ed in quanto si correlano col resto della fisiologia della specie nei rapporti col mondo esterno.

In condizioni edafiche mineralmente equilibrate, nel senso che tra i sali che si trovano disciolti nelle soluzioni del terreno nessuno assume un grande predominio (cioè distribuiti nei rapporti qualitativi paragonabili a quelli con cui si trovano presenti nelle soluzioni di Knop) questi organi non producono che i tappi calcarei che li ricoprono e che quindi vengono a costituire una considerevole difesa contro la traspirazione eccessiva dalle esili pareti delle cellule secretrici (il resto dell'epidermide è protetto da potente strato cuticolare e di diretto ispessimento delle pareti esterne delle cellule epidermiche) senza loro toglier la facoltà secretiva in quanto benchè fissati col piede nella fossetta sono in possesso di una certa mobilità.

La produzione di essi avviene anche se la pianta si trova in ambiente assai povero di Ca.

Di contro questi organi ghiandolari possono eliminare « in toto » anche grandi quantità di soluzioni saline persino molto concentrate che se trovandosi nel terreno per le vie radicali entrano nel corpo vegetativo.

Facilmente verificabili si sono dimostrate nelle nostre esperienze le eliminazioni di cloruro sodico, nitrato di calcio e del nitrato di potassio.

Esiste però un limite fisiologico di resistenza della specie alla concentrazione delle soluzioni saline esterne a cui essa è capace di resistere e di emetterle attraverso gli organi ghiandolari. In questo fenomeno va considerato e la durata del periodo di azione della soluzione altamente concentrata ed il grado di concentrazione di questa. Si poté stabilire che la durata di resistenza è tanto più breve quanto più la concentrazione è forte e che in parallelo a concentrazioni molto elevate l'eliminazione dalle becche ghiandolari si riduce fino a cessare completamente. S'intende che si considerarono soluzioni di sali non agenti tossicamente sull'organismo.

Su questa seconda funzione va dunque posta particolare attenzione. Con essa la pianta ha la capacità di eliminare grandi quantità di sali, in esuberanza inutili al suo metabolismo, che vengono introdotti per necessità fisiche, ascriviti cioè in causa dell'elevato potere osmotico degli organi di assorbimento, non inibito da un'attività selettiva del citoplasma. Ciò che d'altro canto le permette di resistere anche su terreni altamente osmotici (alofili) (questa è infatti la sua stazione originaria!) che non consentono l'esistenza di altri tipi vegetali morfo — e fisiologicamente non così attrezzati.

Gli organi ghiandolari con le difese calcaree si impegnano quindi intorno a funzioni di adattamento multiplo; di ridurre il tono della traspirazione (dispositivo nettamente xerofitico) e di tenere invariato attorno ad un medio fisiologico il tenore osmotico interno per attiva eliminazione del seppap più salino e di tenere così continua la corrente di assorbimento.

Sulla formazione delle scaglie calcaree va notato che una volta tolte da un organo che abbia raggiunto l'assetto definitivo, queste più non si neoformano integralmente, viene così a mancare all'organo la difesa xerofitica, però con questo non si toglie la funzione secretoria di soluzioni saline a meno che le cellule ghiandolari non abbiano subito una profonda lesione.

Le ghiandole epidermiche non si sono dimostrate in possesso della funzione di diretto assorbimento di liquidi che stieno all'esterno della epidermide.

Alla richiesta su che principio fisiologico si fonda la secrezione delle soluzioni da parte di questi organi ghiandolari dal fin qui considerato deve si concludere che per primo va posto, specie nelle prime fasi di eliminazione, quando le secrezioni esterne sono ancora poco concentrate, la pressione fisica positiva esistente in tutte le cellule fogliari, ma specialmente nelle parenchimatichè sottoghiandolari che spessissimo si mettono

in rapporto a terminazioni tracheidiche dei cordoni vascolari. Questa poi a sua volta determinata dalla situazione osmotica degli organi radicali, da quella esistente negli elementi vivi annessi ai fasci conduttori, e dalla loro azione diretta (punto su cui di recente insistè anche il Montemartini).

La tensione interna fa sì che il liquido sotto l'azione di controllo dei plasmi delle cellule secetrici passi all'esterno.

Soltanto quando il liquido segregato, per evaporazione del solvente raggiunge una concentrazione superiore agli interni potrebbe aversi una azione negativa o di succhiamento attraverso le cellule secetrici ed in consonanza a quella esercitata dalla tensione interna. Ma questo secondo punto richiede la riprova sperimentale.

R. Istituto Botanico di Cagliari, 1927.

R. Istituto Botanico di Modena, 1928.

---

## BIBLIOGRAFIA

- BADALLA L. — 1910, Lo svernamento di alcune piante sempreverdi del Piemonte, *Annali di Botanica*, VIII, p. 549.
- BARBAINI M. — 1921, Ricerche anatomo-fisiologiche sulle foglie della *Tillandsia*, *Atti Istituto Botanico dell'Univ. di Pavia*, II sez., vol. XVII, p. 105.
- BÉGUINOT A. — 1915-16, La Flora delle mura e delle vie di Padova, *Malpighia*, XXVII.
- BRACONNOT H. — 1836, *Ann. chim., et phys.*, LXIII, p. 373.
- CZAPEK F. — 1905, *Biochemie der Pflanzen*, Bd. II, p. 808-809.
- DE BARY A. — 1877, *Vergleichende Anatomie des Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne*, p. 423.
- DE CANDOLLE A. P. — 1832, *Physiologie végétale*, Paris, p. 237.
- ENGLER A.-PRANTL K. — 1891, *Die Natürlichen Pflanzen-familien*, IV, Teil., I, Abt., p. 116-125.
- GOLA G. — 1923, Studi sul ricambio dei composti ternari delle piante del clima del mediterraneo, Padova.
- HABELANDT G. — 1904, *Physiologische Pflanzenanatomie*, III, Aufl., p. 430.
- LIDFORSS B. — 1907, *Die Wintergrüne Flora. Eine biologische Untersuchung*, *Lunds Universitets Arsskrift H. F.* Bd., II, Afd 2 nr 13.
- LICOPOLI G. — 1866, *Annali dell'Accademia degli Aspiranti Naturalisti di Napoli*.  
1879 — Gli stomi e le ghiandole, *Atti R. Accademia di Scienze fisiche e naturali di Napoli*, VIII.
- MARLOTH R. — 1887, Zur Bedeutung der salzabscheidenden Drüsen der Tamariscineen, *Ber. d. deutsche Bot. Gesell.* Heft, 8, p. 319 e seg.
- MAURY — Etude sur l'organisation et la position géographique des Plumbaginées, *Ann. des Sciences naturelles, Botan.*, ser. VII, tom. IV, p. 1.
- METTENIUS — *Filices horti bot. Lipsiensis*, p. 8, 9, 10.
- MONTEMARTINI L. — 1920, Sopra la circolazione delle sostanze minerali nelle foglie, *Atti Istituto Bot di Pavia*, ser. II, vol. XVII, p. 227.  
1924 — Sopra la forza osmotica delle radici e la partecipazione delle cellule vive del legno al fenomeno della salita dell'acqua nelle piante, *Atti Istit. Bot. di Pavia*, ser. III, vol. I, p. 35-45.
- PFEFFER W. — 1904, *Physiologie végétale* (Trad. Friedel), Tom. I, p. 237-265.
- SOLEREDER H. — 1899, *Systematische Anatomie der Dicotyledonen*, p. 560-566.
- TREVIRANUS — 1835-38, *Physiologie der Gewächse*, II, p. 101.
- VOLKENS G. — 1884, Die Kalkdrüsen der Plumbaginaceen, *Ber. deutsche Bot. Gesell.* B', II, p. 334-342.  
1886 — Zur Flora der ägyptisch-arabische Wüste, *Sitzber. d. Akad. d. Wiss.*, 7. Berlin, VI, p. 63 e seg.
- WORONIN M. — 1885, Ueber di Structur der Blätter von *Statice monopetala* L., *Bot. Zeitg.*, n. 2, p. 177-185,

## SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

### TAVOLA I.

1. Sezione longitudinale di ghiandola epidermica, col piano *S* (cfr. fig. 3); *a* cellule epidermiche, *b'* cellule corte del collo, *b''* cellule lunghe del collo, *c* cellule annesse, nel centro tratteggiate sono 4 cellule secretrici.
2. Sezione longitudinale della stessa col piano *P*; *a* cellule epidermiche, *b''* cellule lunghe del collo.
3. Sezione longitudinale col piano *T*, *a* cellule epidermiche, *b'* cellule corte del collo, *c* cellule annesse.
4. Sezione trasversale mediana, *b''* cellule lunghe del collo, *c* cellule annesse, a tratteggio 8 cellule secretrici, sul fondo delle cellule annesse vedesi il contorno della base della fossetta (*f*); *P*, *S*, *T*, traccie dei piani longitudinali di sezione, di cui vedansi le figure 1, 2, 3.

### TAVOLA II.

1. Epidermide embrionale di foglia di 1 mm. di lunghezza, *a* cellule epidermiche, *H* cellula madre della ghiandola (sez. longitudinale).
2. Cellula madre (*H*) senza divisioni, vista dall'esterno.
3. Cellula madre (*H*) con divisioni trasversali, vista dall'esterno.
4. Sezione longitudinale-tangenziale (foglia di 2 mm. di lunghezza) attraverso una ghiandola ancora priva di carbonato di calcio, *b''* cellule lunghe del collo ancora sopraelevate con inizio al formarsi della cavità superiore; sotto a questa due grandi cellule emisferiche costituenti il complesso delle cellule secretrici ed annesse.
5. Come sopra ma con differenziazione tra cellule secretrici ed annesse.
6. Foglia di 7 mm. di lunghezza. Sezione longitudinale mediana passante per le cellule lunghe del collo *b''* ancora sopraelevate.
7. Tappo calcareo (a tratteggio) di ghiandola adulta, visto dall'esterno, lo scudo si estende sulle adiacenti cellule epidermiche; *ca* apertura della fossetta.
8. Fac-simile delle figure riportate dal Licopoli in «*Gli stomi e le ghiandole*» ecc. (13, 14, 15) relative a *Laméniastrum articulatum*.
9. Sezione attraverso uno stoma fogliare adulto. Le cellule di chiusura sono immerse nella zona ispessita delle pareti delle cellule epidermiche.
- 10-11-12. Idioblasti meccanici isolati, del fusto e delle foglie.
13. Fascetto tracheidico-libroso del mesofillo, che per ulteriore scomparsa del floema dà le terminazioni tracheidiche sottostanti gli apparati ghiandolari.
14. Sezione trasversale di foglia adulta. *A* distribuzione dell'amido invernale (non esclusiva, ma frequente). *Cl* distribuzione dei cloroplasti; *ca* tappo calcareo; *es* epidermide superiore; *gl* apparato ghiandolare; *ps* palizzata superiore; *ep* epitema clorofillico-amidaceo; *tr* terminazioni tracheidiche; *t* parenchima rotondato centrale; *i* idioblasto; *pi* palizzata inferiore; *ei* epidermide inferiore.

## NOTA DI MINERALOGIA MODENESE

In questa Nota mi sono proposto di continuare lo studio dei minerali del modenese, pochi, invero, e neanche rari, ma finora assai imperfettamente conosciuti.

Dei campioni presi in esame un buon numero fa parte da tempo delle collezioni mineralogiche della R. Università di Modena, altri furono raccolti da me personalmente sul terreno.

I minerali qui descritti provengono in massima parte dalla Valle del Dragone, e, più precisamente, da quell'ammasso ofiolitico che costituisce la cosiddetta catena dei Cinghi di Vetta e di Toggiano.

### PIRITE

La pirite, ricordata soltanto, o descritta molto sommariamente da quanti ebbero ad occuparsi della mineralogia del modenese, compare nelle argille scagliose e nelle marne sotto forma di cristalli più o meno ben formati, eppure in sottili venuzze nei calcari e nelle arenarie della regione appenninica. Essa è stata rinvenuta a Montegibbio, Castelnuovo, Gorzano, Marano, Puianello, Lama Mocogno, Renno, Riolutato, Patarozzi, Montecreto, Fanano, Fiumalbo, Frassinoro, Gallinaro e Boccassuolo (1).

In concentrazioni assai maggiori essa incontrasi poi, associata a quarzo, ed a calcopirite, nella valle del Dragone ove dà luogo a filoncini racchiusi da un diabase grigio verdastro.

La massima parte dei cristalli di pirite presi in esame fu raccolta a Boccassuolo e messa a mia disposizione dal Prof. Tito Bentivoglio, al quale esprimo anche qui vive grazie. Questi cristalli, di solito, unici, talvolta in gruppetti di 2 o 3 individui, presentansi inclusi in una massa verdastra, più che altro cloritica, da cui si possono isolare con relativa facilità. Hanno dimensioni variabili, non superanti però mai i 7 mm., abito cubico oppure pentagonododecaedrico e poche forme cristalline.

(1) MALAGOLI M., *Cenni sulla mineralogia del modenese e del reggiano*, Atti Soc. Nat. d. Modena, Rend. Ad. serie III, vol. II, pag. 37, Modena, 1886.

COPII F., *Indicazioni alla guida geo-mineralogica della Provincia di Modena*, Modena, 1880.

BENTIVOGLIO T., *Mineralogia e Litologia*. In « Appennino modenese », pag. 39, Rocca S. Casciano, 1895.

Infatti essi constano solo di:  $\{100\}$ ,  $\{111\}$ ,  $\{110\}$ ,  $\{210\}$ ,  $\{211\}$  così combinate: a)  $\{100\}$   $\{111\}$ ; b)  $\{100\}$   $\{210\}$ ; c)  $\{100\}$   $\{111\}$   $\{211\}$ ; d)  $\{100\}$   $\{210\}$   $\{100\}$ ; e)  $\{100\}$   $\{210\}$   $\{111\}$   $\{110\}$ , di dette combinazioni le più frequenti sono a) e c).

Le facce di  $\{100\}$  e  $\{210\}$  abitualmente poco ben formate sono fortemente striate; quelle di  $\{111\}$  e  $\{211\}$ , molto piccole, quasi microscopiche sono, invece, levigate e lucentissime.

Il rombododecaedro, combinato col cubo e col pentagonododecaedro, ai quali associasi talvolta anche l'ottaedro, fu osservato 5 volte soltanto su 406 cristalli esaminati. Ha faccette listiformi, piane e speculari che danno una bella e nitida immagine della mira luminosa. Detta forma, che è assai comune in taluni giacimenti esteri, sembra invece rara in quelli italiani. Lo Strüver (1) su 5603 cristalli di Brosso e di Traversella la osservò 35 volte associata, di solito, all'icositetraedro  $\{211\}$ , il Panichi (2) su ben 1267 cristalli dell'isola d'Elba una volta sola.

## CARBONATI ROMBOEDRICI

a) **Calcite.** Nelle formazioni diabasiche dei Cinghi di Vetta e di Toggiano la calcite presentasi abitualmente in vene spatiche dello spessore di cm. 0.2—3, ed assai più di rado in cristalli ben formati suscettibili di misura.

Negli esemplari presi in esame, una ventina circa, la calcite è accompagnata da prehnite, galena, pirite, quarzo e dolemita.

Dei cristalli di calcite si possono fare, basandosi sull'abito loro, tre gruppi: cristalli di apparenza prismatici; cristalli scalenoedrici; cristalli romboedrici. Costituiscono il primo gruppo gli individui incolori e trasparenti, di dimensioni massime  $4 \times 5 \times 8$  mm., riuniti in aggruppamenti subparalleli su delle masse compatte di carbonati romboedrici diversi. L'apparente abito prismatico è dovuto, come un attento esame permette di constatare, alla combinazione dei romboedri acuti  $\{311\}$  e  $\{3\bar{3}5\}$ , presso a poco ugualmente sviluppati, come vedesi nella fig. 1.

I cristalli del secondo gruppo o scalenoedrici, di un colore bianco lattiginoso, ricordano assai da vicino per la forma loro, dovuta allo sviluppo prevalentiissimo dello scalenoedro  $\{20\bar{1}\}$ , quelli della calcite di Montecatini descritta dal Sansoni (3), la quale trovasi, come è noto, in condizioni di giacitura analoghe. Questi cristalli che sono anche i più grossi potendo raggiungere 3 cm. di altezza, non danno luogo, di regola,

(1) STRÜVER G., *Pirite del Piemonte e dell'Elba*, Torino, 1869.

(2) PANICHI U., *Sulla pirite dell'Elba*, Riv. di Min. e Crist. It., vol. XXXVIII, Padova, 1909.

(3) SANSONI F., *Datolite e calcite di Montecatini (Val di Cecina)*, Atti R. Acc. Sc. di Torino, vol. XXIII, pag. 198, Torino, 1888.

a belle cristallizzazioni, ma presentansi, per lo più, in individui isolati, adagiati oppure impiantati sulla roccia diabasica più o meno profondamente.

Il terzo gruppo, di scarsissimo interesse cristallografico, comprende individui incolori e limpidi, nonché altri un poco torbidi, limitati dalle sole facce del romboedro inverso  $\{110\}$ .

I cristalli del primo gruppo constano delle 5 forme seguenti, tutte note:  $\{110\}$ ,  $\{3\bar{1}1\}$ ,  $\{8\bar{3}3\}$ ,  $\{3\bar{3}5\}$ ,  $\{17.0\bar{9}\}$  riunite nelle combinazioni:  $\{110\}$   $\{3\bar{1}1\}$   $\{3\bar{3}5\}$   $\{17.0\bar{9}\}$  (fig. 1);  $\{110\}$   $\{3\bar{1}1\}$   $\{8\bar{3}3\}$   $\{3\bar{3}5\}$   $\{17.0\bar{9}\}$  la più comune delle quali è la prima.

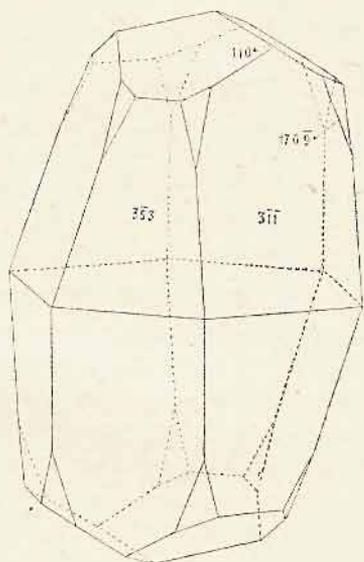


Fig. 1

Ben sviluppate ma un poco curve e provviste di una caratteristica increspatura sono le facce di  $\{3\bar{1}1\}$ . Assai meno sviluppate e poco frequenti sono quelle del romboedro  $\{8\bar{3}3\}$ .

Anche le facce di  $\{110\}$ , striate parallelamente allo spigolo di combinazione con  $\{100\}$ , danno immagini poco nette.

Pure ondulate e con aspetto corroso mostransi le facce del romboedro inverso  $\{3\bar{3}5\}$ .

Lo scalenoedro  $\{17.0\bar{9}\}$ , riscontrato in tutti i cristalli, ove presentasi con facce non molto sviluppate ma increspate in modo analogo al romboedro  $\{3\bar{1}1\}$ , è l'unica forma, fra quelle osservate, che abbia un simbolo piuttosto complesso. Esso venne determinato per la prima volta dal

Sansoni sulla calcite di Andreasberger (1) e fu poi ritrovato in seguito dallo stesso Autore anche su campioni di Schapbachthal (2) in Baviera. Per quanto mi è dato sapere detta forma risulterebbe nuova per la calcite italiana.

I cristalli scalenoedrici constano delle forme:  $\{111\}$ ,  $\{100\}$ ,  $\{3\bar{1}1\}$ ,  $\{110\}$ ,  $\{1\bar{1}1\}$ ,  $\{20\bar{1}\}$  riunite nelle combinazioni  $\{100\}$   $\{3\bar{1}1\}$   $\{110\}$   $\{20\bar{1}\}$  (fig. 2);  $\{111\}$   $\{100\}$   $\{3\bar{1}1\}$   $\{110\}$   $\{1\bar{1}1\}$   $\{20\bar{1}\}$ ; delle due la più frequente è la prima.

Del pinacoide  $\{111\}$  fu osservata una unica faccettina.

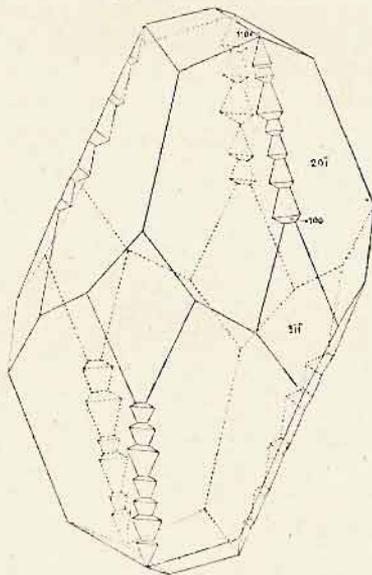


Fig. 2

Le facce dei romboedri  $\{100\}$  e  $\{3\bar{1}1\}$  causa la loro successiva alternanza formano lungo lo spigolo ottuso dello scalenoedro  $\{20\bar{1}\}$  una specie di gradinata (fig. 2). Gradinate siffatte furono anche osservate sulla calcite dei terreni carboniferi di Louvernè e di quelli eocenici di Pau (Bassi Pirenei) (3).

(1) SANSONI F., *Ueber die Kristallformen des Andreasbergers Kalkspats*, Zeitschr. für Krist., vol. X, pag. 548, Leipzig, 1885.

(2) SANSONI F., *Beiträge zur Kenntniss der Kristallformen des Kalkspates*, Zeitschr. für Krist., vol. XIX, pag. 334, Leipzig, 1891.

(3) LACROIX A., *Mineralogie de la France et de ses colonies*, vol. III, pag. 513 e 564, Paris, 1901-1909.

Pure pochissimo sviluppata e spesso in esili liste è la  $\{111\}$ , smussante lo spigolo acuto dello scalenoedro  $\{20\bar{1}\}$ , le facce del quale, appannate e striate parallelamente allo spigolo di combinazione con  $\{100\}$ , forniscono immagini multiple e poco luminose.

Nella tabella che segue sono riportati gli angoli misurati, messi a confronto con quelli calcolati partendo dal valore  $(100) : (010) = 74^{\circ}55'$ .

| Angoli misurati                               | N. | Limiti delle misure               | Media            | Teorico          | Differ.         |
|-----------------------------------------------|----|-----------------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| $(110) : (011)$                               | 8  | $45^{\circ}0' - 45^{\circ}6'$     | $45^{\circ}4'$   | $45^{\circ}3'$   | $+ 0^{\circ}1'$ |
| $(100) : (3\bar{1}\bar{1})$                   | 4  | $31^{\circ}1' - 31^{\circ}11'$    | $31^{\circ}5'$   | $31^{\circ}10'$  | $- 5'$          |
| $(100) : (8\bar{3}\bar{3})$                   | 2  | $34^{\circ}42' - 34^{\circ}56'$   | $34^{\circ}49'$  | $34^{\circ}57'$  | $- 8'$          |
| $(110) : (3\bar{3}\bar{5})$                   | 4  | $56^{\circ}39' - 56^{\circ}50'$   | $56^{\circ}46'$  | $56^{\circ}31'$  | $+ 15'$         |
| $(100) : (17.0\bar{9})$                       | 4  | $30^{\circ}14' - 30^{\circ}48'$   | $30^{\circ}31'$  | $30^{\circ}40'$  | $- 9'$          |
| $(17.0\bar{9}) : (17.\bar{9}.0)$              | 5  | $37^{\circ}12' - 37^{\circ}40'$   | $37^{\circ}20'$  | $37^{\circ}27'$  | $- 7'$          |
| $(17.0\bar{9}) : (0.17.\bar{9})$              | 3  | $74^{\circ}36' - 74^{\circ}50'$   | $74^{\circ}42'$  | $74^{\circ}45'$  | $- 3'$          |
| $(17.0\bar{9}) : (3\bar{1}\bar{1})$           | 2  | $19^{\circ}38' - 20^{\circ}5'$    | $19^{\circ}51'$  | $19^{\circ}45'$  | $+ 6'$          |
| $(3\bar{1}\bar{1}) : (\bar{1}\bar{3}\bar{1})$ | 2  | $114^{\circ}7' - 114^{\circ}11'$  | $114^{\circ}9'$  | $114^{\circ}10'$ | $- 1'$          |
| $(3\bar{3}\bar{5}) : (3\bar{5}\bar{3})$       | 3  | $118^{\circ}18' - 118^{\circ}25'$ | $118^{\circ}22'$ | $118^{\circ}26'$ | $- 4'$          |
| $(20\bar{1}) : (0\bar{2}\bar{1})$             | 6  | $75^{\circ}20' - 75^{\circ}34'$   | $75^{\circ}28'$  | $75^{\circ}23'$  | $+ 5'$          |
| $(20\bar{1}) : (2\bar{1}0)$                   | 5  | $35^{\circ}25' - 35^{\circ}37'$   | $35^{\circ}30'$  | $35^{\circ}35'$  | $- 5'$          |
| $(20\bar{1}) : (3\bar{1}\bar{1})$             | 3  | $19^{\circ}27' - 19^{\circ}39'$   | $19^{\circ}31'$  | $19^{\circ}35'$  | $- 4'$          |
| $(20\bar{1}) : (1\bar{1}\bar{1})$             | 1  | $37^{\circ}43'$                   |                  | $37^{\circ}41'$  | $+ 2'$          |

L'analisi quantitativa, intrapresa allo scopo di constatare se l'irregolarità delle facce dei cristalli di apparenza prismatica, incolori trasparentissimi e del tutto omogenei, avesse qualche relazione con la composizione chimica di essi ed anche perchè detta calcite si colora rapidamente in marrone cupo coll'arroventamento, ha fornito i risultati seguenti: (1)

$\text{CO}_2$  43,48

$\text{FeO}$  —

$\text{MnO}$  1,88

$\text{CaO}$  55,46

$\text{MgO}$  —

-----  
100,82

P. sp. = 2,725

(1) Come media di due determinazioni, fra loro assai concordanti.

Trattasi quindi di una calcite manganesifera. Dai valori surriferiti si deduce che la percentuale di  $\text{CO}_2$ , media del valore 43,39 % ottenuto come perdita all'arroventamento (tenendo conto dell'ossidazione del manganese) e di quello 43,58 % ottenuto col metodo Fresenius-Classen (1), è appena sufficiente a saturare il 55,46 % di Ca trovato: ciò in modo indiretto starebbe ad indicare che il manganese presente non è allo stato di carbonato. Se si ammette che il manganese si trovi sotto forma di  $\text{MnCO}_3$ , allora per saturare l'88 % di MnO trovato occorre l'16 % di  $\text{CO}_2$ , quantità, come si vede, certamente apprezzabile coll'analisi. Non è quindi improbabile che la calcite in esame non sia da ritenersi costituita da una miscela isomorfa di  $\text{CaCO}_3$  e  $\text{MnCO}_3$ .

Come è noto la diffusione del manganese nei composti naturali puri, e particolarmente in quelli di calcio, è stata messa in evidenza da Lenard e Klatt (2) con lo studio dello spettro dei corpi luminescenti. Recentemente il Vernadski (3) basandosi sulle esperienze di questi due Autori ha avanzato l'ipotesi che il manganese presente in piccole quantità nei composti di calcio vi possa essere contenuto allo stato di dispersione.

Si potrebbe quindi ammettere che alla calcite di Toggiano, non essendo il manganese in essa trovato sotto forma di carbonato, fosse applicabile l'ipotesi del Vernadski.

b) **Calcite ferrifera e magnesifera.** Questa calcite, sulla quale sono impiantati i cristalli di calcite manganesifera precedentemente descritti, appare in masse compatte, di un colore bianco-grigiastro o giallognolo, entro le quali annidansi minuti cristallotti di pirite e di quarzo facilmente eliminabili.

L'analisi, che fu eseguita sulle sole porzioni bianche grigiastre, che sono da ritenersi esenti da infiltrazioni di sali di ferro, ha dato:

|                      |         |
|----------------------|---------|
| $\text{H}_2\text{O}$ | 0,24    |
| $\text{CO}_2$        | 43,84   |
| FeO                  | 13,05   |
| MnO                  | 1,71    |
| CaO                  | 34,04   |
| MgO                  | 7,28    |
|                      | 100,16  |
| P. sp.               | = 2,934 |

(1) TREADWELL F. P., *Trattato di Chimica analitica*, vol. II, pag. 333. 2. ed. it. sulla 9. ted., Milano, 1924.

(2) LENARD e KLATT, *Annalen der Physik*, serie III, vol. XXXVIII, pag. 101, Leipzig, 1889; serie IV, vol. XV, pag. 227, 643, 665, Leipzig, 1904.

(3) VERNADSKI, w., *Geochimie*, pag. 110 e seg., Paris, 1924.

Per saturare con  $\text{CO}_2$  tutti gli ossidi trovati occorrerebbe 43,71 % di anidride carbonica, mentre ho trovato 43,84 %, ciò che porterebbe ad ammettere che il manganese sia qui allo stato di carbonato.

Considerando quindi tutti gli ossidi dei cationi presenti come carbonati (I), si ha riportando a 100 (II):

|                 | I     | II     | Rapporti molecolari |       |
|-----------------|-------|--------|---------------------|-------|
| $\text{CaCO}_3$ | 60,75 | 60,88  | 0,6083              | 10,08 |
| $\text{MgCO}_3$ | 15,23 | 15,26  | 0,1810              | 3,00  |
| $\text{FeCO}_3$ | 21,04 | 21,09  | 0,1820              | 3,01  |
| $\text{MnCO}_3$ | 2,77  | 2,77   | 0,0214              | 0,35  |
|                 | 99,79 | 100,00 |                     |       |

corrispondente in modo approssimativo, ad una miscela isomorfa di  $10\text{CaCO}_3 + 3\text{MgCO}_3 + 3\text{FeCO}_3 + 1/3\text{MnCO}_3$ , la quale ha la composizione teorica seguente:  $\text{CaCO}_3 = 61,03$ ;  $\text{MgCO}_3 = 15,43$ ;  $\text{FeCO}_3 = 21,19$   $\text{MnCO}_3 = 2,35$ .

In base all'alta percentuale di  $\text{CaCO}_3$  rispetto agli altri componenti, e alla facile solubilità in acido cloridrico diluito e freddo, ritengo che il materiale in parola debba considerarsi dovuto ad una calcite ferrifera magnesiacca ecc. e non piuttosto ad un termine ankeritico.

c) **Dolomite ferrifera o ankerite.** Alla calcite già descritta accompagnasi, spesso, della dolomite in cristalli non molto grandi, limitati dal solo romboedro fondamentale, bianco-grigiastri, ricoperti da una patina nerastra limonitica.

Le facce di  $\{100\}$  della dolomite, imperfettamente piane, ed un poco appannate, danno immagini poco buone; assai migliori sono quelle fornite dai piani di sfaldatura  $\{100\}$ . Per l'angolo  $(100) : (010)$  come media di 11 misure, comprese fra  $73^\circ 43'$  —  $73^\circ 31'$ , si ottiene il valore  $73^\circ 39'$  leggermente più basso del valore  $73^\circ 45'$  che si dà di solito per la dolomite schietta.

All'analisi ho ottenuto:

|                      |       |
|----------------------|-------|
| $\text{H}_2\text{O}$ | 0,17  |
| $\text{CO}_2$        | 45,75 |
| $\text{FeO}$         | 10,73 |
| $\text{MnO}$         | —     |
| $\text{CaO}$         | 29,01 |
| $\text{MgO}$         | 14,47 |

100,12

P. sp. = 2,946

Se, in base ai dati avuti per  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MgO}$ , si calcolano questi ossidi come carbonati (I) e poi si riportano a 100 (II) si ottiene:

|                   | I      | II     | Rapporti molecolari |      |
|-------------------|--------|--------|---------------------|------|
| CaCO <sub>3</sub> | 51,77  | 51,74  | 0,5170              | 13,2 |
| MgCO <sub>3</sub> | 30,26  | 30,24  | 0,3586              | 9,2  |
| FeCO <sub>3</sub> | 18,03  | 18,02  | 0,1555              | 4,0  |
|                   | 100,06 | 100,00 |                     |      |

Quindi il campione studiato corrisponde ad una dolomite ferrifera od ankerite dovuta all'unione di 13 molecole di CaCO<sub>3</sub> con 9 di MgCO<sub>3</sub> e 4 di FeCO<sub>3</sub> le cui percentuali in carbonati sono: CaCO<sub>3</sub> = 51,55 %; MgCO<sub>3</sub> = 30,18 %; FeCO<sub>3</sub> = 18,27 % in buon accordo con i valori trovati.

## CLORITE

Un bel campione di clorite delle dimensioni di cm. 15 × 12 × 2, compatto, di un colore verde grigiastro, lucentezza sericea, racchiudente numerosi cristalli ottaedrici di magnetite, proviene da Boccassuolo-Lago.

L'indice di rifrazione medio di detta clorite, determinato per confronto con liquidi ad indice noto, è di 1,58. Altre osservazioni ottiche più precise non furono possibili causa la poca trasparenza e l'irregolarità delle scagliette ottenute per sfaldatura.

L'analisi quantitativa, eseguita su materiale del tutto scevro di magnetite, ha dato i seguenti risultati:

|                                |                |        | Rapporti molecolari  |             |
|--------------------------------|----------------|--------|----------------------|-------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 28,50          | 0,4726 | } 0,4825 = 9 × 0,52  |             |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,80           | 0,0099 |                      |             |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 20,24          | 0,1980 | } 0,2048 = 4 × 0,51  |             |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1,09           | 0,0068 |                      |             |
| FeO                            | 6,27           | 0,0872 | } 0,8723 = 17 × 0,51 |             |
| CaO                            | 1,22           | 0,0217 |                      |             |
| MgO                            | 30,78          | 0,7634 |                      |             |
| H <sub>2</sub> O —             | 0,12           |        |                      |             |
| H <sub>2</sub> O +             | 11,68          | 0,6483 |                      | = 13 × 0,50 |
|                                | 100,70         |        |                      |             |
|                                | P. sp. = 2,749 |        |                      |             |

Adottando la classificazione proposta recentemente dall'Orcel (1), e basata, come è noto, sui valori dei rapporti caratteristici

$$s = \frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3} \quad f = \frac{\text{FeO}}{\text{MgO}} \quad a = \frac{\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{Al}_2\text{O}_3} \quad \text{per la clorite analizzata si ha:}$$

$$s = 2,35$$

$$f = 0,108$$

$$a = 0,03$$

(1) ORCEL J., *Recherches sur la composition chimique des clorites*, Bull. Soc. Franc. de Min., L. vol., Paris, 1927.

Essa apparterebbe quindi al gruppo delle procloriti-clinoclori, situato fra le vere procloriti e i clinoclori tipici, nel quale, secondo l'Orcel, s'è compreso tra 2,33 e 2,66, e si avvicinerebbe notevolmente alla composizione del « clinoclore » di Nijni-Isetskaja (Urali) (1) al quale è attribuita la formula  $9\text{SiO}_2 \cdot 4\text{R}_2\text{O}_3 \cdot 15\text{RO} \cdot 13\text{H}_2\text{O}$  mentre per quella di Boccassuolo si calcola  $9\text{SiO}_2 \cdot 4\text{R}_2\text{O}_3 \cdot 17\text{RO} \cdot 13\text{H}_2\text{O}$ .

### DATOLITE FIBROSA O BOTRIOLITE

Durante una mia permanenza di 8 giorni nella valle del Dragone, nel Pagosto del 1928, per continuare la raccolta dei minerali e delle rocce di quella interessante regione appenninica, ho avuto occasione di constatare, nel masso diabasico su cui poggia direttamente il campanile di Boccassuolo, la esistenza di un filoncello dello spessore di 6-7 cm., relativamente poco appariscente, di un minerale giallastro all'esterno e più o meno compatto, presentandosi sotto forma di aggregati sferoidali non sempre ben definiti, aventi una struttura fibrosa lamellare raggiata più o meno marcata (fig. 3). Le fibre e lamelle dei campioni prelevati a qualche distanza dalla superficie hanno colore bianco opaco, mentre quelle situate verso l'esterno presentano, come ho già notato, una colorazione gialla rossastra, dovuta, con tutta probabilità, a presenza di sostanze ocracee.

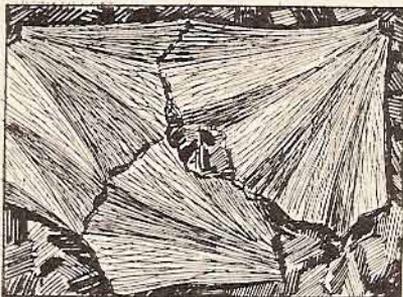


Fig. 3

Il minerale in parola ha una durezza poco inferiore a quella della datolite, ma è assai più friabile, ciò che permette di ridurlo in polvere senza alcuno sforzo. La polvere ha colore bianchissimo. Il peso specifico, uguale a 2,939, è notevolmente più basso di quello (2,994) della datolite in cristalli di Toggiano.

(1) ORCEL J., loc. cit., pag. 354.

In minuti frammenti al microscopio esso mostrasi birfrangente, ma poco trasparente causa la presenza di inclusioni solide opache di natura indeterminabile. L'indice di rifrazione medio, determinato col metodo di Becke, è di 1,650 (luce bianca).

Prescindendo dall'indice di rifrazione, la durezza, il peso specifico ed il modo di presentarsi sono, come si vede, un poco diversi da quelli della datolite, alla quale, pure, il minerale in questione va riferito almeno in base alla sua composizione chimica che è risultata:

|                                                    |             |
|----------------------------------------------------|-------------|
| SiO <sub>2</sub>                                   | 37,30       |
| Fe <sub>2</sub> O + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1,64        |
| CaO                                                | 34,50       |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                      | (21,11) (1) |
| H <sub>2</sub> O                                   | 5,55        |
|                                                    | 100,00      |

I dati analitici, se si trascura Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> da imputarsi probabilmente ad impurezze, sono quindi in buon accordo con quelli della datolite della stessa località studiata dal Prof. E. Grill, (2).

Ritengo che per la sua struttura il minerale da me analizzato si possa identificare con quella varietà fibrosa di datolite che va sotto il nome di botriolite. E' vero che taluni Autori, basandosi sull'analisi della botriolite di Arendal, fatta dal Rammelsberg (3), ammettono che la botriolite si differenzi dalla datolite vera e propria oltre che per il modo di presentarsi, anche per un più alto tenore di acqua (9,43 %) e per una minore percentuale di B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (19,34 %), ma è pure noto che, per quel che riguarda le proprietà ottiche, il Lacroix (4) ha dimostrato che la botriolite di Arendal corrisponde perfettamente alla datolite comune.

Dai valori analitici miei risulterebbe inoltre che la botriolite di Boccasuolo ha una composizione chimica rappresentabile dalla formula Ca (B. OH) SiO<sub>4</sub> che richiede 5,60 % di H<sub>2</sub>O, per cui, la differenza tra le due varietà si avrebbe solo nel colore, nel peso specifico e nella struttura.

Da quanto mi consta la botriolite è stata trovata, finora, in due sole località, ad Arendal in Norvegia, ed a Lizard in Cornovaglia (5) per cui essa sarebbe nuova per l'Italia.

(1) L'anidride borica è data per differenza. L'acqua venne dosata seguendo il metodo di Penfield, che ritengo possa applicarsi anche alla datolite benchè questa perda, come ha dimostrato il prof. E. Grill, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> per arroventamento. Ad ogni modo l'anidride borica liberatasi deve rimanere nel tubo di vetro quando se ne scaccia l'acqua alla temperatura di 110° C.

(2) GRILL E., *Datolite di Toggiano*, Mem. R. Acc. Naz. dei Lincei, serie VI, vol. III, fasc. IV, pag. 103, Roma, 1928.

(3) RAMMELSBURG C., *Ueber die Chemische Zusammensetzung des Datoliths und Botrioliths*, Annalen der Physik, serie II, vol. XLVII, pag. 178, Leipzig, 1839.

(4) LACROIX A., *Proprietés optiques de la botriolite*, Bull. Soc. Franc. de Min., vol. VIII, pag. 433, Paris, 1885.

(5) M' LINTOCK W. F. P., *Uber Datolith aus Lizard, Cornwall*, Zeitschr. fur Krist., vol. LII, pag. 93, Leipzig, 1913.

## MAGNETITE

Questo minerale, ricordato per il modenese solo dal Bombicci (1), si osserva, incluso nella prochlorite di Boccassuolo già descritta, sotto forma di cristalli ottaedrici, a volte sproporzionati, che raggiungono anche i 9 mm. di lunghezza.

Un saggio qualitativo ha dimostrata l'assenza quasi completa del titanio, per cui si tratterebbe di magnetite schietta e non piuttosto di magnetite titanifera.

## BARITINA

La baritina è abbastanza diffusa nel modenese essendo stata osservata a Guiglia, Marano, Boccassuolo, Puianello, Savignano, Zenzano e Montese (2).

Nelle argille scagliose di Marano essa si presenta in masserelle tondeggianti, della grossezza del pugno e anche più, di un colore grigio cenere, con una struttura bacillare raggiata. I cristalli bacillari risultano allungati parallelamente all'asse delle X.

A Toggiano, invece, la baritina si offre nelle vene datolitiche, in aggregati di laminette bianche fragili, oppure in masserelle più compatte con aspetto porcellanaceo, costituenti nella diabase filoncelli dello spessore variabile da pochi mm. a cm. 1,5.

Allo scopo di stabilire se esista o no una differenza di composizione chimica tra la baritina grigiastria e quella bianca assai più rara, diverse anche per paragenesi, nonchè per fissare la quantità di  $\text{SrSO}_4$  di cui si era constatata la presenza per via secca, ho creduto utile farne l'analisi quantitativa (3) che mi ha fornito i risultati seguenti:

|                             | Barite di Marano | Barite di Toggiano |
|-----------------------------|------------------|--------------------|
| $\text{H}_2\text{O}$        | 0,31             | 0,18               |
| $\text{SO}_3$               | 34,44            | 34,76              |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ (4) | 0,60             |                    |
| BaO                         | 61,58            | 63,30              |
| SrO                         | 2,70             | 2,10               |
| CaO                         | tr.              | tr.                |
|                             | 99,63            | 100,34             |
| P. sp. =                    | 4,389            | 4,391              |

(1) BENTIVOGLIO T., *Bibliografia geo-mineralogica e paleontologica del modenese e del reggiano*, Atti Soc. Nat. di Modena, vol. XXXIV, pag. 240, Modena, 1901.

(2) MALAGOLI M., loc. cit.

COPPI F., loc. cit.

BENTIVOGLIO T., *Mineralogia e Litologia*. In « Appennino Modenese », pag. 39, Rocca S. Casciano, 1895.

BOMBICCI L., *Corso di Mineralogia*, vol. II, pag. 327, Bologna, 1875.

(3) Seguendo il metodo Rose-Stromeyer-Fresenius indicato dal TREADWELL F. P., *Trattato di Chimica analitica*, 3. ed. it. sulla 9. ted., vol. II, pag. 84, Milano, 1924.

(4) Dosato tutto come ossido ferrico.

Come si vede in ambedue i casi si tratta di bariti con un basso tenore di  $\text{SrSO}_4$ , e contenenti inoltre tracce di  $\text{CaSO}_4$ .

Dai risultati analitici, trascurando il ferro presente e calcolando BaO e SrO a solfati, poi riportando a 100, si ottiene:

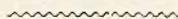
|                 | Barite di Marano | Barite di Toggiano |
|-----------------|------------------|--------------------|
| $\text{BaSO}_4$ | 95,15            | 96,30              |
| $\text{SrSO}_4$ | 4,85             | 3,70               |
|                 | <hr/>            | <hr/>              |
|                 | 100,00           | 100,00             |

che corrispondono in modo approssimativo alle miscele seguenti:

Barite di Marano =  $\text{SrSO}_4 + 20 \text{BaSO}_4$ ; Barite di Toggiano  
 =  $\text{SrSO}_4 + 25\text{BaSO}_4$ .

Istituto di Mineralogia della R. Università.

Modena, Gennaio 1929.



## Ricerche sul polimorfismo della "Trapa natans L.," dei Laghi di Mantova (Nota preliminare)

Da Linné, che conobbe e descrisse una sola specie del genere, la *Trapa natans* (intesa, naturalmente, in senso molto largo e collettivo), al russo Flerow, che nella sua recente monografia ne ammette 11, delle quali 7 stabilite a spese della specie linneana quale fu compresa dai botanici posteriori a Linné, elevando a dignità specifica forme o razze del tipo (che sono, perciò, intese in senso molto stretto), le opinioni dei botanici furono e restano molto disperate e contraddittorie.

Certamente per un esordiente quale io sono non è facile l'orientarsi, ma ciò non significa che il genere non sia stato oggetto di lavori e di monografie (1) anche accurate e minute che hanno svelato tanti punti oscuri del problema che mi sono proposto di esaminare e riesaminare, tanto più che in Italia ben poco si fece in argomento. Difatti se si eccettuano tre interessanti memorie una di Gibelli e Buscalioni (2) e due del primo e

(1) Mi limito a ricordare, fra quelli da me consultati, i principali lavori:

- J. JAEGGI, Die Wassernuss, *Trapa natans* L. und der Tribulus der Alten. *Bot. Centralblatt.*, Bd. XXIV, 1854.
- C. SCHROETER, Contribution à l'étude des variétés de *Trapa natans* L. *Arch. sc. phys. et nat.* CIV; Genf, 1899.
- KRYZ, Ein Beitrag zur Kenntnis der Variation der Frucht von *T. natans* L. *Oesterreich. Bot. Zeitschr.* 1907, Bd. 57.
- H. SCHINZ, *Trapa natans* L. in der Schweiz und in Oberitalien. *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich.*, Bd. LII, 1907.
- H. NAKANO, Beiträge zur Kenntnis des Variationen von *Trapa* in Japan. *Engler's Bot. Jahrbuch.*, Bd. L., 1914, p. 440.
- A. F. FLEROW, Genus *Trapa* L., seine Verbreitung und systematische Uebersicht. *Bull. Jard. bot. Rép. Russe*, Tom. XXIV, 1925.
- H. GAMS IN HEGI, Illustrierte Flora von Mittel - Europa, Bd. V, 2 Teil (1925), p. 882.
- GAMS, Die Gattung *Trapa* L. *Die Pflanzenareale* I Reihe, n. 3 (1927).
- E. VALTERS, Ein fossiler Fund von *Tr. n.* var. *muzzanensis* Jaeggi in Lettland. *Acta Horti bot. Latviensis*, vol. I, 1926.
- N. A. WINTER, Über die Gattung *Trapa*. *Bull. Jard. Bot. Princ. U. R. S. S.* Tom. XXVI, 1927.
- H. GLUCK, Die Susswasservegetation von Nord-Amerika in Gegenwart und Vergangenheit. *Magyar Bot. Lapok.* XXV, 1926, p. 230.
- B. W. SKVORTZOW, Fragmenta Florae Manschuriae, II *Bull. Jard. Bot. Princ. U. R. S. S.*, Tom. XXVI, 1927.
- B. HRYNIEWICKI, Distribution géographique de la *Trapa* en Pologne et contribution à l'étude des variétés de cette espèce. *Compt. Rend. Acad. Polonaise*, 1929, n. 2.
- (2) GIBELLI e BUSCALIONI, L'impollinazione nei fiori della *Trapa natans* L. e *T. verbanensis* Dntrs. *Rendic. R. Accademia dei Lincei*, 1893, o. 133:

Ferrero (1) che, però, non riguardano il polimorfismo ed una brevissima precedente nota del De Notaris (2) che nella Trapa del seno di Angera (Lago Maggiore) vide e diagnosticò una specie nuova (*Tr. verbanensis*) che vi cade in pieno, quasi null'altro si è fatto da noi. Ma è proprio questa ultima che ha motivato il presente lavoro, in quanto siffatta specie fu voluta identificare, in seguito a determinazione del Gibelli (3), con una forma bicorne dei laghi mantovani, illustrata dal Masè (4), ciò che io dimostrerò erroneo. E' questo, fra l'altro, uno dei punti da me affrontati, dico, fra l'altro, perchè non ho mancato di coglierne l'occasione per rendermi conto del polimorfismo in genere che Trapa vi presenta e che mi ha condotto a qualche risultato non privo di interesse. Tale la genesi di queste ricerche per le quali, a mano a mano che prendeva conoscenza della bibliografia dell'argomento, ho pure esaminato gli Erbari degli Istituti botanici di Modena, Firenze, Genova e Torino, ho utilizzato una piccola collezione di frutti messa assieme dal prof. Béguinot (5) in seguito ad una sua escursione ai laghi mantovani nell'Ottobre del 1927 e fu mia cura di effettuarvi nello scorso anno, in periodi opportuni, tre accessi (6), nel primo dei quali mi fu guida lo stesso prof. Béguinot che qui ringrazio. Complessivamente passarono sotto i miei occhi oltre 1000 individui di Trapa, 105 dei quali trapiantati allo stato di plantula munita ancora del frutto, in grandi vasi e nella vasca centrale dell'Orto botanico Modenese. La presenza del frutto mi permise di raggrupparne le varie forme in altrettanti lotti e così, nel corso di una sola generazione, ho potuto stabilire in che rapporti la pianta adulta si trovava con l'originaria e formarmi una idea della costanza in alcuni casi e della variabilità in altri dei caratteri carpologici su cui i botanici hanno insistito, ma naturalmente tenni pure di mira se altre discriminanze fossero reperibili, avviando nel contempo alcune esperienze di più rapida esecuzione. Non ebbi, invece, la possibilità di avere contemporaneamente in coltura la *Trapa verbanensis* onde

(1) GIBELLI e FERRERO, Intorno allo sviluppo dell'ovolo e del seme della *Trapa natans* - *Malpighia*, a. V, 1891, p. 156.

GIBELLI e FERRERO, Ricerche di anatomia e morfologia intorno allo sviluppo del frutto della *Trapa natans* L. *Malpighia*, a. IX, 1895, p. 379.

(2) G. DE NOTARIS, Due nuove specie di piante italiane ecc. *Nuov. Giorn. Bot. Ital.*, vol. VIII, 1876, p. 42.

(3) Il quale la inserì, come raccolta nei laghi di Mantova, nel noto *Compendio della Flora Italiana* pubblicato in collaborazione del Cesati e Passerini e su questa base fu riportata nel *Compendio dell'Arcangeli*, nella *Flora Analitica d'Italia* di Fiori e Paoletti, nella *Nuova Flora Analitica* del Fiori ecc.

(4) F. MASÈ, Delle Trape del Lago di Mantova ecc. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, Milano, vol. XXI, 1878, p. 482.

(5) A questi furono pure inviati dal prof. Jäggi di Bellinzona frutti della interessante var. *muzzanensis* Jaeggi endemica del laghetto di Muzzano (C. Ticino) di cui, però, non mi occupo in questa nota.

(6) In data 1 giugno, 24 luglio e 20 settembre.

istituire confronti sul vivo con le forme mantovane, ma spero di poterlo fare nell'anno in corso; per ora, le comparazioni sono fondate su materiale di erbario cui sopra ho accennato.

Passo ora a riassumere, nella forma più concisa, le osservazioni più importanti da me eseguite.

Poichè il frutto è considerato dagli autori sin qui, come l'unico od almeno il principale carattere d'importanza sistematica, sarà anzitutto opportuno stabilire quali siano i suoi rapporti con il resto del fiore. Questi rapporti nelle Trapacee si rivelano molto stretti poichè quelle appendici, comunemente designate col nome di corni, non sono altro che la parte libera dei sepali concrescenti nel resto con il nucleo del frutto e, data la simmetria tetramera del fiore stesso, sono normalmente quattro. Costituiscono delle prominente slargate più o meno alla base, ottuse ovvero sottili all'apice e spesso terminanti in una punta spiniforme più o meno sviluppata. Gli autori chiamano queste appendici col nome di trasversali, longitudinali, mediane, laterali ecc., io invece con maggiore semplicità e naturalezza in un frutto tetracorne, chiamerò superiori, i due corni situati più in alto, inferiori, i due più in basso che sono poi quelli mancanti o rudimentali nei frutti bicorni in seguito al mancato sviluppo dei due rispettivi lobi calicini per precoce caduta dei medesimi.

Ciò chiarito, espongo le forme, stabilite essenzialmente in base alla morfologia dei frutti, della *Trapa natans* dei laghi mantovani.

Riferendomi a frutti *provveduti di esocarpo*, ho riscontrato nel lago di Mezzo: una I<sup>a</sup> forma macrocarpa, tetracorne, a corni brevi, slargati, gli inferiori quasi sempre con 2 ottuse piccole rotondeggianti gibbosità caratteristiche all'inserzione del nucleo, i 2 superiori con gibbosità estese meno regolari, ottuse, situate all'inserzione col nucleo stesso (forma tipica « stumpf » in tedesco), a foglie verdi e antocianiche; una II<sup>a</sup> forma macrocarpa, tetracorne, però a corni lunghi, sottili, lisci, subconici «schlank» i 2 inferiori ricurvi od inclinati od orizzontali, i 2 superiori orizzontali od inclinati (più spesso) in alto ed a foglie essenzialmente antocianiche (forma di particolare singolarità); una III<sup>a</sup> forma macrocarpa pure, ma *bicorne* (mancante dei 2 corni inferiori per caduta dei due sepali che li avrebbero originati dal calice tetramero, come ho osservato nelle prove di cultura) con i 2 superiori slargati, con le estese gibbosità poco rilevabili, oppure più o meno marcate, ottuse, delimitanti depressioni brevi, poco sensibili all'inserzione col nucleo; corni in genere orizzontali, bruscamente assottigliati alle loro estremità subconiche; foglie verdi in maggioranza, le altre antocianiche.

Nel lago Inferiore, ho incontrate forme ricordanti in sostanza le suddestrate, mentre nel Superiore mi si è presentata oltre la I<sup>a</sup>, una forma pure

macrocarpa, tetracorne, differente dalla 1ª stessa per i corni inferiori meno slargati, quasi lisci o tali addirittura, spesso ricurvi od inclinati in basso, con le prominenze dei corni superiori meno marcate; le foglie sono per lo più antocianiche. Stante numerose altre forme di transizione incontrate, mi si prospetterebbe un inquadramento delle entità mantovane in due serie quella dei tetracorni e quella dei bicorni (1): serie ben caratterizzate nei termini estremi, ma collegate da forme intermedie tali e tante che, senza la riprova culturale di cui dirò avanti, non si potrebbe dire come stanno le cose. Tali passaggi si osservano a volte anche fra i vari frutti di uno stesso individuo che possono essere tetra-tri-bicorni (questi ultimi, però, non nettamente o completamente privi delle altre due punte).

A priori, invece, può dirsi affatto costante il carattere della fitta pubescenza che riveste la pagina inferiore delle foglie di tutte le forme di *Trape* viventi nei tre laghi mantovani: carattere che si mantiene con la cultura in qualunque mezzo sia fatta e che, mi affretto a soggiungere, è proprio quello che nettamente le distingue dalla bicorne *Tr. verbanensis* del seno di Angera in base al materiale di Erbario da me esaminato (2) ed alla descrizione datane dal De Notaris (l. c.) «tota planta glabra...» (3): carattere in base al quale, se altro non ci fosse, può senz'altro essere esclusa dalle acque di Mantova. Ma c'è dell'altro. Un rilievo accurato dei frutti della pianta mantovana mi ha mostrato che ciascuna delle sue appendici si prolunga in una più o meno lunga spina che manca nella verbanense o tutto al più si presenta in una sola di esse ed è, per giunta, molto breve. Inoltre quest'ultima non offre sulle due faccie antero-posteriori del frutto quel profilo tuberculare, arrotondato, susseguentesi ad angolo più o meno acuto con qualche eventuale soluzione di continuità, profilo caratteristico, diverso e distinto dalla «Umrahmungslinie» o dalla «ligne saillante» dei botanici svizzeri, negativa questa nella verbanense, non esattamente positiva nella bicorne di Mantova.

Il lago di Varese, in base a segnalazioni di qualche botanico, sarebbe un'altra stazione di *Tr. verbanensis*, ma lo Schinz ve la esclude con quasi assoluta sicurezza ed altrettanto faccio io per la forma bicorne raccolta

(1) Le due forme estreme sono benissimo note ai raccoglitori mantovani dei frutti della *castagna d'acqua* o *trigoli* come viene chiamata che designano la prima come trigoli *femmine* e la seconda col nome di trigoli *maschi*. È superfluo che io spenda parole per dimostrare l'erroneità di questi appellativi, ma è qui il luogo di ricordare che i frutti si raccolgono su larga scala, e si mangiano cotti.

(2) Resta, però, pur sempre da stabilire con una esplorazione minuta di quel lago (e non del solo seno di Angera) se tale forma glabra e bicorne sia davvero l'esclusiva e quali i limiti della sua variabilità, ben sapendosi che i materiali d'Erbario, anche se ricchi, siano non di rado insufficienti a stabilirli specialmente quando provengono da una sola località! Esisterebbe forse una razza tetracorne e glabra?

(3) Sta il fatto che in qualche esemplare d'Erbario della classica località ho notato radi e lunghi peli lungo il picciolo: resta poi da vedere su materiale vivo se la *giovane* lamina fogliare nasca glabra o minutamente pilifera.

dal Masè nel basso Veronese, nelle valli del Tartaro ed indicata dal Goiran (*Fl. Ver.* II, p. 447). Di conseguenza la specie o razza stabilita dal De Notaris sarebbe confinata nel lago Maggiore ed in una sola località dello stesso, il seno di Angera.

Le percentuali delle due forme principali dei laghi di Mantova sono le seguenti:

|               |                  |      |               |      |
|---------------|------------------|------|---------------|------|
| Lago di Mezzo | forma tetracorne | 33 % | forma bicorne | 67 % |
| » Superiore   | »                | 90 % | »             | 10 % |
| » Inferiore   | »                | 20 % | »             | 80 % |

### RISULTATI SPERIMENTALI OTTENUTI DALLE PROVE DI CULTURA

Ho confermato con esperienze non difficili ad escogitare, l'autogamia, la cleistogamia, l'idrocleistogamia del fiore di Trapa, già dimostrate dagli autori. Alla maturazione degli acheni, ho proceduto al loro ricupero, che mi ha dimostrato quanto segue: da piante tetracorni (I<sup>a</sup> forma) ho ottenuto frutti tetracorni simili, da piante bicorni (III<sup>a</sup> forma) ho ottenuto frutti bicorni simili; da piante tricorni (non nettamente tali però) ho ottenuto i regolari tetracorni della I<sup>a</sup> forma, invece da 20 frutti della II<sup>a</sup> forma «schlang» ottenni 6 frutti simili, inoltre frutti della I<sup>a</sup> (N.º 4) più frutti (N.º 13) della seguente a 4 corni, in genere ricurvi in alto, i due inferiori quasi lisci o senz'altro tali, i superiori con gibbosità piuttosto marcate all'inserzione del nucleo (1). Ciò farebbe pensare ad una possibile origine ibridica dei soggetti adoperati, se a questa ipotesi non si opponesse la costituzione del fiore alla più perfetta e certo normale autogamia, ma mi riservo di proseguire le ricerche in questa direttiva. Circa i tricorni questi, per quanto ho esposto, non hanno alcuna individualità sistematica, la mancanza (più o meno sensibile) del quarto corno, potendo attribuirsi anche a cause meccaniche esterne, ad animali (in proposito cito deturpazioni di fiori osservate personalmente ed operate da gasteropodi).

### MIE VEDUTE SULLA FORMA BICORNE

Nel lago di Mezzo, dietro sbarramenti protettori di *Phragmites communis*, *Scirpus lacuster* ecc. distanti dalla corrente del lago, mi sono imbattuto in due zone alberganti migliaia di individui tutti bicorni tra cui, dopo minute e penose ricerche, son riuscito a trovare qualche tetracorne, ciò dimostrando che dessi debbono essere i discendenti di una forma ereditaria

(1) Qualche cosa di simile ebbe pure a rilevare il Masè (l. c.) nella forma tetracorne che poteva pur produrre sullo stesso individuo frutti bicorni per *abortimento* delle altre due appendici, mentre non esita a scrivere che « .... in quella pianta che vi dà le frutta a due corni non ve ne trovate mai né a quattro, né a tre .... » e ciò sembra in seguito a prove culturali.

insediatasi già da tempo in tale posizione tranquilla e ciò, del resto, corrisponde e conferma quanto ebbi a constatare nelle colture fatte a Modena. Tale forma bicorne, che non sembra sin qui essere stata distinta con un nome a sè, è secondo il mio modo di vedere una razza stabile o varietà non variabile (nel senso del Wettstein) e, riservandomi d'inquadrarla in un lavoro sistematico che sto preparando, faccio frattanto notare che il Nakano (1) in uno studio sulle Trape del Giappone, ebbe già a constatare, a mezzo di colture prolungate per più di una generazione, la perfetta ereditarietà di quattro razze di *T. bispinosa* Roxb., che è appunto una specie bicorne cino-giapponese.

La mia varietà l'ho già descritta contrassegnandola come III<sup>a</sup> forma; solo mi permetto di aggiungere che l'«Umrahmungslinie» di Schinz è più o meno sensibile (a differenza degli esemplari bicorni di Varese che la presentano in modo evidente) e che eccezionalmente ostenta rudimenti dei corni inferiori, ciò che mi spinge a far presente la sua distinzione dagli altri bicorni con prominenze, all'inserzione stessa dei corni inferiori, più o meno marcate, che secondo il mio punto di vista rientrerebbero nelle forme di passaggio.

#### OSSERVAZIONI SULL'ANTOCIANINA

Nakano (l. c.) ha richiamato l'attenzione sul fatto che alcune varietà di *Trapa bispinosa* Roxb. e specialmente la var. *Iwasakii* hanno foglie, soprattutto nella pagina superiore, riccamente antocianiche e come il pigmento si accresca e la colorazione diventi più intensa nell'autunno: manca, invece, nelle foglie di *T. natans* del Giappone, ma si rinvengono in corrispondenza della tasca aerilera del picciuolo nelle foglie morenti del tipo e della nominata *Iwasakii*, mentre manca in quelle della var. *incisa* del ciclo di *T. natans*. E l'A. aggiunge pure qualche particolare sulle variazioni del pigmento in rapporto all'intensità della luce. Dal suo canto il prof. Béguinot nella sua visita al lago di Mezzo nell'Ottobre 1927 ebbe occasione di notare che tutti gli individui tetracorni avevano foglie vivamente antocianiche, mentre i bicorni erano di un bel verde, ma questa regola non aveva più valore per gli individui crescenti nel lago Inferiore. Nella mia escursione ultima (Sett. 1928) nel lago Superiore constatai che la grande maggioranza dei tetracorni avevano lamine pigmentate ora uniformemente, o solo sfumate od anche a chiazze: antocianina si trova pure nelle tasche aerifere del picciuolo sia nel parenchima corticale periferico, come nelle cellule circostanti agli spazi aeriferi e nel cilindro centrale.

(1) Nakano, *Beiträge zur Kenntnis der Variationen von Trapa in Japan* in l. c.

Il 3 Giugno 1928 trapiantai diverse rosette antocianiche di un tono dal rosso-sangue acceso al rosso-scarlatta facenti capo a frutti a punte sottili e lunghe (*schlang*) del lago di Mezzo. Con sorpresa constatai il viraggio, dopo pochi giorni, al verde cupo in alcune di esse; alcuni giorni dopo l'antocianina ricomparve per scomparire quasi in molte rosette in seguito ai calori estivi anche se immerse artificialmente sotto acqua. Il giorno 11-8-28 notai che in alcune foglie di piante antocianiche a frutti pure « *schlang* » il pigmento si era accentuato fino al vermiglio; il 31-8-28 poi vidi ripristinarsi il color verde cupo; il 24-9-28 gradatamente ricomparve il pigmento, per assumere in seguito una relativa stabilità di tono. Tale ultima data faceva capo ad un periodo trascorso di piogge, durate diversi giorni; il ripristino del tono antocianico di partenza lo verificai nelle culture in tutte tali piante ed anche in altre dei laghi Superiore ed Inferiore tenute, oltre a quelle del lago di Mezzo, in osservazione in culture fatte anche in privato (ricomparsa generale del pigmento).

Il 28-9 poi, al riapparire del sole, l'antocianina scemò d'intensità all'apice vegetativo, per riapparire a cielo coperto e nei successivi abbassamenti termici autunnali. Ripetutamente ricordo di aver osservato ricomparsa o accentuazioni del pigmento nelle foglie antocianiche già divenute verdi e morenti. In natura il pigmento, come nelle culture, mi si mostrò accentuato, normale, rosso-sangue in genere, meno frequentemente rosso-scarlatta, sia in primavera che in autunno, corrispondentemente in estate il pigmento si attenuò moltissimo tanto da indurmi (parlo del lago di Mezzo) a dimenticarlo momentaneamente colpito dall'imponente vasto e denso branco di rosette quasi tutte verdi. Nell'autunno in corrispondenza dei periodici abbassamenti termici e specialmente nelle giornate a cielo coperto (20-9-28) fui colpito dall'osservazione di numerose rosette antocianiche (1) che nel lago Superiore riscontrai numerosissime.

Dalla consultazione di pubblicazioni in merito risulta che l'antocianina sia dovuta, secondo Buscalioni e Pollacci (2), a processi di ossidazione di leucobasi facilmente ossidabili, in presenza di speciali enzimi ossidanti molto diffusi nel regno vegetale (io escludo senz'altro l'ossidazione per parte del solo ossigeno molecolare), mentre la sua scomparsa sia in relazione con processi riducenti (o a temperature piuttosto alte o per effetto di correnti elettriche). Le radiazioni dello spettro solare sono così influenti sullo sviluppo del pigmento, che quasi tutti gli autori hanno affermato e veduto nella luce l'agente principale della sua formazione. Con ciò le mie osservazioni succitate, in parte trovano una spiegazione; ma

(1) Frammiste a quelle verdi.

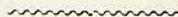
(2) Buscalioni e Pollacci, Le Antocianine e il loro significato biologico nelle piante, *Atti Ist. Bot. Pavia*, vol. VIII, 1904.

secondo il mio punto di vista, la luce deve essere legata da reciproci rapporti col fattore temperatura; ambedue i parametri temperatura e luce sono tali da aver determinato e determinare processi biologici nelle foglie della *Trapa*, della cui pagina superiore intendo parlare, atti a reagire alle influenze sfavorevoli dei primi. La funzione del pigmento dev'essere correlata al fatto di regolare la permeabilità alle radiazioni, cooperando con ambienti fisico-chimici opportuni, presieduti da enzimi, all'espletamento di processi vitali di relazione proteggendo questi da innalzamenti ed abbassamenti sensibili termici, col reagire alle intense radiazioni estive (1) come pure col lasciarsi attraversare dalle radiazioni termiche più efficacemente per un maggior assorbimento, grazie all'antocianina stessa, delle radiazioni di maggiore rifrangibilità nel tempo in cui il pigmento stesso compare (primavera, autunno, e periodi di cielo coperto, piogge, ecc.).

Non posso per il momento concludere sull'arduo argomento non ancor chiarito perfettamente da numerosissimi studi fatti dai botanici, solo mi riservo di avvalorare la ricerca intrapresa col conforto e la conferma di ulteriori constatazioni naturali e con una maggiore esperienza e scienza in tal materia.

---

(1) Se la luce agevola la formazione del pigmento da un lato, dall'altro lo distrugge se troppo intensa.





---

# GIUSEPPE LOPRIORE

---

**Commemorazione tenuta dal Prof. A. Dragheffi nell'adunanza del 10 marzo 1929 della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena**

---

Una commemorazione degna di un botanico come Giuseppe LOPRIORE legato per oltre tre lustri alla vita modenese, quale direttore della R. Stazione Stazione Agraria Sperimentale, non meno che come docente presso l'Università e Presidente per un biennio di questa Società dei Naturalisti e Matematici, non poteva essere meglio fatta da altri che dal nostro Illmo Presidente Prof. Augusto Béguinot. Ma la gentilezza dello stesso volle riconoscere a me l'alto onore di queste poche e modeste parole commemorative, che io pronuncio nella mia qualità, immeritevole, di successore alla Direzione della R. Stazione Agraria di Modena.

...

Pochi possiedono una carriera scientifica brillante e rapida, come quella di Giuseppe LOPRIORE

Nato a Gravina di Puglia il 13 settembre 1865, da modesti genitori, poté, per la munificenza e benevolenza di un ricco benefattore, compiere gli studi inferiori ed iscriversi alla Scuola Superiore di Agricoltura di Portici dove si laureò alla fine del 1887.

Usanza provvidissima dell'allora Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio, era quella di assegnare ai giovani laureati più meritevoli, delle borse di studio di perfezionamento all'estero e fu ventura che Giuseppe Lopriore, anziché dedicarsi alla vita tranquilla della direzione di un'azienda, offertagli dal suo ricco benefattore, profittasse di tali assegnazioni ministeriali per dedicarsi ed approfondire gli studi biologici.

Inviato nel 1888 a perfezionarsi presso la Scuola di Viticoltura ed Enologia di Geisenheim sul Reno, poté farsi un esatto concetto delle condizioni viticole-enologiche di quella vallata, famosa per i suoi vini, e trarne argomento per le sue prime pregevoli pubblicazioni. Tornato in Italia e chiamato al posto di assistente di patologia vegetale presso la Scuola Superiore di Agricoltura di Milano, un anno dopo accettò di nuovo di recarsi all'estero presso la Scuola Superiore di Agricoltura di Berlino dove fece pratica presso quella cattedra di patologia vegetale.

Risale a questo periodo la sua conoscenza e ammirazione per A. B. FRANK, che morì nel 1900, e fu dal Lopriore commemorato nel periodico «Malpighia»; per WITTMACK e per KNY ed è di questo tempo un primo lavoro sulla ruggine dei crisantemi, eseguito sotto la guida del Wittmack,

Trascorso pure questo secondo periodo di studi all'estero, ritornò al suo posto presso la Scuola Superiore di Agricoltura di Milano, ove ebbe anche l'incarico dell'insegnamento della patologia vegetale; ma nel 1892 ritornò a Berlino, sempre presso quell'Istituto superiore agrario. In questo secondo periodo, il Lopriore, già a conoscenza della lingua tedesca, scrive i suoi primi studi di morfologia e fisiologia vegetale in alcuni periodici botanici, come i «Berichte d. deutsche Bot. Gesell.»; lavori che denotano la sua pronta assimilazione dalle dottrine scientifiche tedesche.

Può dirsi che questi anni vissuti nei laboratori tedeschi e la conoscenza che ebbe occasione di fare dei maggiori botanici, valsero a tracciargli nettamente la via scientifica: si dedicò di poi interamente alla botanica pura e tale dedizione si trova nelle sue opere migliori.

Nel 1894 fu nominato insegnante di storia naturale e di Patologia vegetale nella R. Scuola di Viticoltura ed Enologia di Catania; poi nel 1900 fu incaricato dell'insegnamento della botanica e della direzione dell'orto botanico universitario, nonché della reggenza del locale Istituto Siciliano Vaidi-Sayoia (1900-1902).

Da Catania, ove rimase per lunghi anni, tutto assorto nei suoi studi di morfologia e sistematica, passò poi nel 1909 alla direzione della R. Stazione agraria sperimentale di Modena.

Non si può dire che il cambiamento da un Istituto di insegnamento ad un Istituto di sperimentazione e di applicazione, come era quello di Modena, giovasse alla Sua carriera scientifica di studioso di argomenti di botanica pura. Sta di fatto che le condizioni di organizzazione e di assetamento ancora in corso della Stazione di Modena e la speciale disposizione del Lopriore per l'insegnamento, Gli impedirono di dedicarsi così intensamente come in passato ai suoi studi preferiti e la sua produzione scientifica ne ebbe a soffrire.

Quando più tardi ritornò alla carriera preferita dell'insegnamento superiore, quale ordinario di botanica presso l'Istituto superiore agrario di Portici, la sua forte fibra era già scossa e appena tre anni dopo, il 26 dicembre 1928, avvenne la sua dolorosa e immatura scomparsa.

...

Per quanto dell'opera di Giuseppe Lopriore si trovino tracce in tutte le branche della Botanica e dell'Agricoltura, le sue opere più importanti sono specialmente di morfologia e sistematica.

Alla fisiologia vegetale si dedicò principalmente nei suoi primi lavori eseguiti presso gli Istituti tedeschi: studiò alcuni rapporti fra protoplasma e gas coi quali veniva posto a contatto; rapporti tra clorofilla e intensità luminosa; studiò pure diverse questioni inerenti alla germinazione dei semi, ecc. e all'acidità dei succhi vegetali quali mezzi di resistenza delle piante ai parassiti.

Si dedicò pure allo studio dei danni arrecati alle piante dai parassiti vegetali ed animali, ed ai suoi primi lavori sulla ruggine dei crisantemi, possono aggiungersi quelli sui semi puntati del frumento, su alcune malattie del tabacco e sulle alterazioni delle provviste alimentari.

Seguendo le tracce lasciate nella R. Stazione agraria sperimentale di Modena da Penzig, Cugini e Todaro negli studi delle anomalie vegetali, si occupò in successivi lavori sugli ascidi del rabarbaro e sulle frequenti aberrazioni di forma delle infiorescenze del granturco, imprimendo anche un indirizzo genetico alle ricerche.

I suoi lavori, veramente importanti, sono però di botanica pura e riflettono studi floristici-biologici, studi di morfologia e studi di sistematica speciale.

I suoi « *Studi comparativi sulla flora lacustre della Sicilia* » possono veramente essere portati come esempio di un lavoro organico a carattere floristico-biologico, nel quale l'Autore ha trasfuso tutta la sua passione di botanico e la sua profonda e vasta cultura sull'argomento.

Fondamentale e completo è pure il magnifico lavoro di morfologia radicale della Palma da datteri, eseguito in collaborazione col Buscalioni, nel quale trovano ampia trattazione tutti i problemi di anatomia che si connettono all'argomento e vi si possono ammirare perfette illustrazioni microfotografiche.

Ma dove Giuseppe Lopriore ha svolto un'opera tutta personale e dove si nota la sua profonda ed acuta conoscenza della sistematica, è nello studio della famiglia delle Amarantacee, da Lui preferita e per lunghi anni studiata, servendosi di materiale raccolto e fattosi pervenire da ogni parte.

La famiglia delle Amarantacee, che Lopriore definisce « la più critica fra le dicotiledoni, sia per la difficile ricognizione dei caratteri morfologici del fiore, sia per la imperfetta delimitazione di alcuni generi, che vennero ora fusi, ora smembrati dai diversi sistematici », fu dal compianto Autore studiata nei suoi più diversi aspetti: biologico, di adattamento xerofitico delle specie alle condizioni più varie litoranee, steppiche, desertiche, eliofitiche, ecc.; morfologico dei fiori e degli organi di assimilazione; e sistematico delle specie a cui Lopriore ne aggiunse numerosissime nuove da Lui descritte di regioni extraeuropee.

\* \* \*

Con la morte di Giuseppe Lopriore la botanica italiana perde uno dei suoi migliori cultori, ancor più degno di essere onorato per l'onestà e la modestia della vita e per l'opera compiuta come studioso e come docente.

Modena, 23 febbraio 1929 (VII).

A. DRAGHETTI.

## BIBLIOGRAFIA

- «Studi di Patologia Vegetale». Boll. Min. Agricoltura, Roma, 1892.
- «Schwarze des Getreides». Thiel's Landw. Jahrb. Berlin, 1894.
- «Einwirkung der Kohlensäure auf das Protoplasma». Pringsheim's Jahrb. für wiss. Botanik, XXVII. Berlin, 1895.
- «Regeneration gespaltener Stammspitzen». Ber. d. Deutsch. Botan. Ges., XVII. Berlin, 1895.
- «Regeneration gespaltener Wurzeln». Nuova Acta Leopold. Akademie, LXVI. Halle, 1896.
- «Concorso Internazionale di filtri ecc.». Annali Minist. Agricoltura, vol. 215, 1897.
- «Viticoltura del Reno». Ibidem vol. 220, 1898.
- «Azione di alcuni acidi organici sull'accrescimento della cellula». Nuova Rassegna, Catania, 1897.
- «Azione dei raggi X sul protoplasma». Ibidem., 1907.
- «Amarantaceae africanae» I. Engler's Bot. Jahrb. XXVII. Leipzig, 1899.
- «Amarantaceae africanae» II. Ibidem, 1900.
- «Amarantaceae brasiliane». Ibidem, 1902.
- «Amarantaceae novae». Malpighia XIV. Genova, 1900.
- «Geographische Verbreitung der Amarantaceen». Engler's Bot. Jahrb. XXX, 1901.
- «Appunti sull'anatomia di alcune Ampelidee». Boll. Accademia Gioenia, Catania, 1901.
- «Azione dell'idrogeno sul protoplasma della cellula». Ibidem.
- «Flora lacustre della Sicilia». Catania, 1901.
- «Nota sul «Lopus sulcatus», Fieber». Catania, 1901.
- «Contribuzione alla Flora dell'Africa Orientale». Annuario dell'Istit. Botanico. Roma, 1902.
- «Necrologia di A. B. Frank». Malpighia XIV. Genova, 1900.
- «Ruggine dei Crisantemi». Nuova Rassegna, Catania, 1901.
- «Vitalità dei semi». Ibidem, 1902.
- «Caratteri anatomici delle radici nastriformi». Roma, 1902.
- «Pseudostaminodi delle Amarantacee». Ascherson's Festschrift. Berlin, 1904.
- «Verbänderung infolge des Köpfens». Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. XXII. Berlin, 1904.
- «Chlorophyllbildung bei partiärem Lichtabschluss». Ibidem.
- «Verbänderung bei Phaseolus multiflorus». Ibidem.
- «La fasciazione delle radici in rapporto ad azioni traumatiche». Atti dell'Accademia Gioenia, Catania, 1896.
- «Ergebniss der Preisbewerbung zu Catania». Mitt. Deutsch. Landw. Ges. 1897.
- «Biologia delle Amarantacee». Contrib. Biol. veg. di A. Borzi. Palermo, 1905.
- «Regeneration von Wurzeln und Stämmen». Congrès Intern. de Botanique. Wien, 1900.
- «Viellernigkeit der Pollenschläuche bei Araucaria Bidwillii». Ibidem.
- «Batteriosi del fico». Nuova Rassegna, Catania, 1906.
- «Biologia nei processi di rigenerazione delle Cormofite». Atti dell'Accademia Gioenia, Serie IV, vol. XIX. Catania, 1906.
- «Disegno di legge sull'alcool industriale». Nuova Rassegna, Catania, 1902.
- «Di alcune controversie sulle Ruggini». Ibidem, 1905.

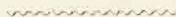
- «Colonizzazione Agraria del Mediterraneo». Ibidem, 1905.
- «Bandförmige Wurzeln». Nova Acta Leopold. Akad. CXXXVIII. Halle, 1907.
- «Zwillingswurzeln». Wiesner's Festschrift. Wien, 1908.
- «Homo- u. Antitropie in der Bildung der Seitenwurzeln». Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XXVI. Berlin, 1908.
- «Fein- u. Mostfiltration». Wochenschr. f. Brauerei, XXIV. Berlin, 1908.
- «Die Cauliflorie». Naturwiss. Wochenschr. Jena, 1908.
- «Unter den Papyren». Ibidem, 1908.
- «Crusca e sua alterazioni». Nuova Rassegna. Catania, 1908.
- «Grani puntati». Ibidem, 1908.
- «L'Istituto per la lavorazione dei cereali in Berlino». Nuova Antologia, 1908.
- «Approvvigionamenti e servizi pubblici». Catania, 1909.
- «Studi anatomo-fisiologici sui semi del nespolo del Giappone». Atti dell'Accademia Gioenia. Catania, 1909.
- «Onoranze a G. Gioeni». Ibidem, 1909.
- «Il Congresso di Parigi per l'alimentazione pura». Boll. della Società degli Agricoltori Italiani, Roma, 1909.
- «Note sulla germinazione dei semi del Nespolo del Giappone». Atti dell'Accademia Gioenia. Catania, 1909.
- «Rassegna di Patologia vegetale». Boll. Ministero Agricoltura, Roma, 1909.
- «Una nuova foraggiera». Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane. Modena, 1909.  
e Prof. Buscalioni, «Il problema tubuloso, l'endoderme midollare, la frammentazione stelare e la schizorizzia nelle radici della Phoenix dactylifera». Atti Accademia Gioenia, Catania, 1910.
- «Per un Referendum sull'impiego del Solfato di rame come preservativo nelle industrie delle conserve alimentari». Stazioni Sper. Agrarie Ital. Modena, 1910.
- «Prove di germinazione con i semi della Chloris Gayana Kunth». Staz. Sper. Agr. Ital. 46, 1913.
- «Bonaventura Corti» Atti Soc. Nat. e Mat. Modena, 1913.
- «Sul movimento del protoplasma». Annali di Botanica, XI, 1913.
- «L'acidità dei succhi vegetali come mezzo di difesa contro i parassiti». Ann. R. Scuola Sup. d'Agric. Portici, XII, 1914.
- «Dell'acido citrico nei vini». Staz. Sper. Agr. Ital., 1914.
- «Applicazione dei metodi fisico-chimici nell'analisi dei vini». Ann. Chim. Appl., 1914.
- «Le piante foraggere». Enc. Agr. Vallardi, diretta dal Prof. Bordiga.
- «Moltiplicazione delle piante». Encicl. Agr. di Alpe e Soave. Unione Tip. Editr. Torinese.
- «Sul valore nutritivo dell'erba falciata la mattina o la sera», p. 556, Ibidem, 1915.
- «Applicazione dei metodi fisico-chimica all'analisi dei vini». Annali di Chimica applicata, Roma, 1915.
- «Il pane quotidiano». Le Staz. Sper. Agr. Ital., Modena 1915.
- «I vini dell'Emilia». Giornale Vinicolo Italiano, Casale 1915.
- e PUGLIESE, «Fieni dei prati stabili italiani». Hoepli, Milano, 1915.
- «Contributi alla soluzione di problemi agrari derivanti dalla guerra». Le Staz. Sper. Agr. Ital., XLIX, Modena 1916.
- «Il commercio delle sementi da prato negli Stati belligeranti». Ibidem, 1916.
- «La «Medica falcata» nel Mezzogiorno d'Italia». Ibidem, 1916.
- «Flora spontanea e prati artificiali di Leguminose nel Mezzogiorno». La Propaganda agricola, VIII, ari 1916.
- «Su alcuni nuovi metodi per determinare il titolo di resa delle farine». Le Staz. Sper. Agr. Ital., vol. L, Modena 1917.

- «L'intorbidamento lattiginoso dei vini». *Ibidem*, 1917.
- «Le trebbie secche». *L'Agricoltura Pugliese*, IX, Bari 1917.
- «Di alcune anomalie fiorali del Mais», con una tavola. *Le Staz. Sper. Agr. Ital.*, vol. LI, pag. 5-23, Modena 1918.
- «Sulla ereditarietà della fasciazione nelle spighe del Mais», p. 415-430. *Ibidem*, 1918.
- «Un nuovo bruco del fagiolo». *Atti Società Naturalisti e Matematici*, Serie V., vol. IV, Modena 1918.
- «Recenti indagini sperimentali sul Mais». *Italia Agricola*, pag. 100, Piacenza, 1918.  
e G. SCALIA, «L'arrossamento delle foglie del Sommacco», con 2 tavole. *Le Staz. Sper. Agr. Ital.*, vol. LII, pag. 227-237, Modena 1919.
- «Antonio Jatta e l'Agricoltura del Mezzogiorno». *Soc. Tip. Editrice Vecchi e C. Trani* 1919.
- «Genetica sperimentale». N. *Enciclopedia Agraria Alpe-Soave*, Unione Tip. Editrice. Torino 1920.  
e CUGINI, «Moltiplicazione delle piante», *Ibidem*, Torino 1920.
- «Dcgenerazione della patata». *Italia Agricola*, pag. 303-308, Piacenza 1920.
- «L'ac. cianidrico nella germinazione dei semi del Nespolo Nipponico». *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici*, Modena 1920.
- «Recenti indagini sperimentali sul Pomodoro». *La Riforma Agraria*, pag. 394-98, Parma 1920.
- «Il Mal del Moscione o Gatta pecrina». *L'Italia Agricola*, 30 ottobre, Piacenza 1920.
- «Sulla germinazione dei semi verdi». *Le Staz. Sper. Agr. Ital.*, LIII, Modena 1920.
- «Germinazione di semi tricotili». *Ibidem*, LIV, 1921.
- «Di alcuni ibridi nostrani d'innesto». *L'Italia Agricola*, Piacenza 1921.
- «Di un'apparente infezione peronosporica del frumento». *Ibidem*, 1921.
- «Il Verderame dei Tabacchi occidentali». *Bollettino Tecnico del R. Istit. Scient. Sper. del Tabacco*, Scafati 1921.
- «Teratologia sperimentale». *Rivista di Biologia*, III, Roma 1921.
- «Una nuova ottima foraggera, *Chloris Gayana*». *Le Staz. Sper. agr. Ital.*, LV, Modena, 1922.
- «Ueber Vererbung teratologischer Missbildungen». *Ber. d. Intern. Kongresses d. Vererbungswiss.* Wien, 1922.
- «Spighe bifide e spighe ginocchiate». *L'Italia Agricola*, 1922.
- «Stele tabulari di radici nastriformi di *Vicia Faba*». *Atti Accad. Gioenia Sc. Nat.* Catania, 1923.
- «Le basse temperature in rapporto alla germinazione dei semi di *Cuscuta*». *Le Staz. Sper. Agr. Ital.*, LVI, Modena, 1923.
- «Il cosiddetto rinfrescamento delle farine». *Ibidem*.
- «Saggi analitici, chimici e microscopici su alcune farine dell'Emilia». *Ibid.*
- «La reazione Guareschi». *Ibid.*
- «Asciidi tuberiformi nel trifoglio violetto». *Atti Soc. Nat. e Mat.* Modena, ser. 5<sup>a</sup>, VI (1923).
- «Il commercio delle sementi da prato fra gli stati belligeranti durante la guerra». *Boll. Ist. Intern. Agricoltura*, Roma, 1923.
- «Spighe anellate di frumento». *L'Italia Agricola*, 1923.
- «Homo und Antitropie bei der Bildung von Seitenwurzeln». *Studia Mendeliana*, Brünn, 1923.
- «Biologia della *Cuscuta* comune». *Le Staz. Sper. Agr. Ital.*, LVII (1924).
- «Fermentazione delle castagne nei ricci». *Ibid.* Azione antipatogena dei raggi X. *Ibid.*

- «Uni e plurinuclearità in piante ed animali». *Rivista di Biologia* 3, VI (1924).
- «Alcune affinità tra Amarantacee, Nyctaginacee e Cuscutacee». *Ann. R. Ist. Sup. Agr. Portici*, ser. 3ª, I (1926).
- «La Dinamia teratologica delle Bignoniacee». («Contributo agli studi sulla variabilità»). *Nuov. Giorn. Bot. Nat. n. ser.*, vol. XXXIV, n. 5, Firenze 1928.
- «Die Katalasereaktion und die Biologie des Pollens». *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 46 (1928).

• • •

- «Nuova Rassegna». Periodico agrario condiretto in Catania dal 1902 al 1909.
- «Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane». Diretto dal vol. XLII al vol. LVII. Modena 1909-1924.



Di un giacimento di minerali dell' Ortogneis  
del Monte Colmine (Varzo-Ossola)  
(Con una tavola)

In una mia precedente nota (1) descrissi un giacimento di minerali che si trova nella località detta «Lobbia di cristallit», a cui si giunge seguendo per una ventina di minuti il sentiero che da Campaglia (frazione di Varzo) sale alle casupole di Belia sul fianco occidentale del Monte Colmine.

Per quanto si poteva allora arguire dalla molto limitata superficie accessibile alle indagini, il giacimento si presentava sotto forma di un filone-strato quasi orizzontale, incluso nell'ortogneis del Monte Colmine, della potenza massima da due a tre metri e costituito a destra quasi esclusivamente da quarzo bianchissimo ed a sinistra da un ammasso fratturato di quarzo con vari minerali e da una certa quantità di pirite colle relative patine e macchie di limonizzazione e con efflorescenze saline.

Nel mezzo della sezione del supposto filone era visibile una litoclasteante che percorreva anche la roccia includente e che appariva costituita da una faglia con un piccolo sprofondamento alla parte destra, verso valle.

Il riempimento del vano originario del supposto filone da parte dei vari minerali mostrava una certa successione. Direttamente alle salbande del gneis si formò dapprima uno strato più o meno spesso di epidoto minutamente granulare, sul quale si depositò poi una coltre di attinoto che porta a sua volta grandi cristalli di epidoto ricoperti successivamente da una massa di quarzo associata a poco plagioclasio. Questi due ultimi minerali sono di formazione contemporanea e sono facilmente staccabili dai cristalli di epidoto che presentano le loro facce quasi intatte; il che dimostra non solo la preesistenza dell'epidoto rispetto al quarzo ed al plagioclasio, ma anche che le soluzioni madri di questi due ultimi minerali non esercitarono che una scarsa azione chimica sui cristalli del primo, appannandoli solo alquanto.

Nella massa quarzoso-feldispatica ricompare talora l'attinoto finemente fibroso, distribuito quà e là irregolarmente. Si osserva inoltre che la pro-

(1) G. LINCIO, Ueber einen Mineralgang im Gneis. *Centralblatt für Miner.* (1905), I.

detta successione dei vari minerali si può anche saltuariamente ripetere con diversa potenza. Sull'epidoto di ultima formazione in alcuni punti si depositò anche una biotite scura fino a nera, che suole includere in gran copia cristalli tabulari ed ostacolati di apatite. Dove si hanno straterelli della stessa biotite al riparo di cristalli di feldispato e di epidoto di grandi dimensioni, si trovano cristalli di apatite più grandi e meglio conservati.

Insieme col feldispato, con la mica e con l'apatite si trova di preferenza e piuttosto abbondante la pirite in masserelle irregolari. Una chertite di recente formazione non è poi rara come si vedrà in seguito. Straterelli e nuclei di calcite spatica trovansi talvolta direttamente sulle salbande come anche al confine con i cristalli di epidoto e sogliono includere qualche ottaedrico di magnetite.

Il supposto filone non presentava al tetto ed al letto una disposizione simmetrica del materiale di successivo riempimento e ad esempio in una posizione del lato sinistro poco discosta dalla faglia, misurai sulla normale ideale alle salbande le potenze seguenti di deposito:

Direttamente al letto sullo gneis si trovava uno strato dello spessore di un metro di quarzo puro; sopra a questo un deposito di 0,35 di epidoto, pirite, mica, apatite con quarzo e poi 0,25 di quarzo puro e per ultimo un nuovo deposito della potenza di metri 1,30, fino al tetto, costituito dai minerali suaccennati; cioè in tutto una potenza di deposito di metri 2,90.

Faccio qui notare che tanto la roccia includente, che è l'orto-gneis di Antigorio, quanto il materiale del filone mostravano di aver subito l'azione di forti pressioni dinamiche, essendo essi visibilmente fessurati in ogni verso, ciò che si poté riscontrare anche con l'esame microscopico delle sezioni sottili dei vari componenti mineralogici.

Già un secolo fa dalla «Lobbia dei cristalliti» venne estratto il quarzo per una fabbrica di vetri e di maioliche del vicino comune di Crevola e parecchi anni dopo la pubblicazione della mia succitata nota (1905) venne ripreso lo sfruttamento del quarzo per la fabbricazione del carburo di silicio da una ditta specializzata in carburi esistente in Varzo. Così del supposto filone non rimane più visibile che il vano da esso occupato dal quale si può riconoscere che non si trattava già di un filone, ma piuttosto di una grande lente molto spessa di tipo sferoidale, spezzata al lato sinistro.

Esaurita questa lente e non essendovene altre in vista vennero dalla ditta sospesi i lavori e, quando io lo scorso anno rivisitai il giacimento, lo trovai in condizioni quasi di inaccessibilità e pericoloso per frane incipienti sul piccolo piazzale. Ebbi però modo di raccogliere un poco di nuovo materiale e pensai di sottoporre ad un ulteriore studio alcuni

minerali e specialmente l'epidoto che in questo giacimento compare in cristalli di grandezza veramente eccezionale.

**Epidoto.** — In generale l'epidoto ha un colore giallo verde, ma nell'interno dei cristalli di maggiori dimensioni si notano anche plaghe irregolari più oscure che spiccano qua e là nella massa più chiara. Infiltrazioni di quarzo e di albite si notano nell'interno dei cristalli entro screpolature e fratture estendentisi in ogni verso. In vari casi si osserva che i cristalli di epidoto si spezzano facilmente secondo superfici irregolari che si mostrano tappezzate di squamette di una mica chiara riferibile a muscovite.

Inclusioni liquido-gassose minutissime sono presenti anche nell'epidoto, ma non così abbondanti come nel quarzo, dove raggiungono maggiori dimensioni.

Un grande cristallo di epidoto incluso nel materiale della lente, sfaldato secondo la (001) in due parti, mostrò di essere stato dopo la sua formazione, rotto in tre pezzi che risultavano anche un poco spostati l'uno rispetto all'altro e poi successivamente ricementato da quarzo a cui si unì anche albite e nelle vicinanze attinuto. In alcuni casi si ha una vera breccia epidotica a cemento quarzoso-albitico. L'epidoto si trova raramente in cristalli di piccole dimensioni, le forme dei quali sono bensì nettamente delimitate ma sempre appaiono appannate, mentre invece suole mostrarsi nei cristalli di grandi dimensioni, che sono i più frequenti, con facce piuttosto scabre e poco piane, per sovrapposizione di vari cristalli più o meno esattamente isorientati nell'edificio comune. Tutti i cristalli di epidoto sono poi allungati secondo l'asse *b*.

Ne trovai due esemplari aventi dimensioni eccezionali: uno aveva una lunghezza secondo *b* di 14 centimetri per 4,5 centimetri di spessore medio normalmente al detto asse; l'altro di soli 4 centimetri secondo *b*, perchè rotto, aveva uno spessore medio di centimetri 6,5. Essi erano delimitati dalle forme:

$$c (001) ; a (100) ; n (\bar{1}11)$$

Sopra alcuni piccoli cristalli determinai, oltre le dette forme, la *r* ( $10\bar{1}$ ) piuttosto stretta.

Trovai anche qualche raro geminato secondo (100) di medie dimensioni, allungato anch'esso secondo *b* ed avente le forme *c*, *a*, *r*, *n*, piane ma opache, con i due tipici spigoli rientranti formati dalla piramide *n*, *a* destra ( $\bar{1}11$ ) : ( $\bar{1}\bar{1}1$ ) ed a sinistra ( $\bar{1}11$ ) : ( $11\bar{1}$ ). L'epidoto nelle sezioni sottili non presenta colori di interferenza anomali. Otticamente è sempre negativo. La traccia del piano degli assi ottici sta ad angolo retto sulla traccia della sfaldatura perfetta secondo (001). Nelle sezioni parallele a detta faccia si nota a luce polarizzata convergente l'uscita di un asse ottico e l'iperbole ha dalla parte convessa un orlo verde e da quella concava un orlo rosso. Il pleocroismo in sezioni sottili è apprezzabile ma debole.

L'epidoto polverizzato ed arroventato al cannello sul carbone, diventa giallo-bruno ed opaco, con un aspetto terroso e fonde superficialmente in piccoli globuli bruni o neri. La parte superficiale fusa si mostra magnetica per la presenza di notevoli quantità di ferro. In alcune sezioni osservai un colore bruno tendente al violetto che lasciava supporre la presenza di manganese.

Ciò mi fu confermato dal fatto che la polvere semifusa dell'epidoto, trattata a lungo con acido nitrico concentrato, diede nella soluzione così ottenuta, dopo ebullizione con minio, una ben marcata colorazione violetta.

In base a queste osservazioni ottiche e chimiche l'epidoto si mostra quindi come una varietà a medio tenore di ferro e saltuariamente manganesifera. Ripeto qui che in uno stesso cristallo, e specialmente in quelli più voluminosi, si ha una irregolare distribuzione e compenetrazione di sub-varietà più o meno ferrifere e manganesifere.

Dato questo fatto ed in causa di successivi fenomeni, intensi e diffusi, di cataclasi e di contatto, in seguito ai quali si ebbero in fine riempimenti ed infiltrazioni nelle fessure e nelle screpolature dei cristalli da parte di minerali estranei, quali quarzo, albite, muscovite e prodotti di ossidazione ferrici, ecc., l'omogeneità fisica e chimica dell'epidoto si limita a minime masserelle, così ch'è un'analisi completa dei cristalli non potrebbe dar luogo a risultati di una reale portata.

La figura 1<sup>a</sup> della annessa tavola mostra una sezione di un cristallo di epidoto percorsa da fessure di sfaldatura secondo (001) e da varie screpolature riempite da ossido di ferro, e talora da veli di quarzo e di albite, questi ultimi però visibili solo a nicol incrociati. Ingrandimento 15/1; a luce naturale.

**Albite.** — Il feldspato bianco, di cui si trattò precedentemente, che mostra lamine piuttosto fitte di geminazione polisintetica, con indici di rifrazione vicinissimi o minori di quelli del balsamo e con estinzioni sulla faccia (001) in media 3° 27', è da ritenersi costituito da albite.

Essa si presenta spesso associata a nuclei di pirite e talora ha una struttura poichilitica insieme coll'epidoto, il ch'è denota in quest'ultimo caso una contemporaneità di formazione dei due minerali.

Nella figura 2<sup>a</sup> della tavola è rappresentata una sezione di albite con lamelle a geminazione polisintetica, in accrescimento poichilitico coll'epidoto che si presenta in cristalli allungati diagonalmente nella figura. Ingrandimento 50/1 a luce naturale.

**Biotite.** — Insieme con l'albite in parecchi punti si nota la biotite che in masse di laminette molto corrugate ed arricciate suole ospitare cristalli tabulari di apatite ostacolati nel loro accrescimento. Trovai biotite ancora discretamente fresca che si mostrò quasi unassica; ne esaminai poi una

forma di alterazione o di ossidazione superficiale, la così detta *mica dorata*, che si palesò invece distintamente biassica con  $2 E =$  circa  $40^\circ$ .

Nelle lamine più fresche la biotite mostra un marcato pleocroismo: per vibrazioni parallele alla traccia di sfaldatura *color bruno-scuro*; per vibrazioni normali a detta traccia *color giallo-bruno*. Nelle lamine un poco alterate il pleocroismo è ancora sensibile ed i colori sono il *verde - oliva* per vibrazioni parallele alla traccia di sfaldatura ed il *giallo-verde* per vibrazioni normali a detta traccia.

In una sezione sottile di un cristallo di apatite notai una lamina di biotite inclusa ma in relazione con l'esterno per una screpolatura capillare; essa ai bordi si presentava nettamente pleocroica, mentre nella parte mediana mostrava una alterazione con formazione di granuli e squamette di clorite recente a cui faceva passaggio.

Da questi dati credo di poter concludere che il minerale originario sia stato la biotite e che questa sia poi stata trasformata più o meno intensamente in clorite (clinocloro) e che quindi si abbia ora un abbassamento molto sensibile nella birifrazione e nel pleocroismo rispetto al minerale originario. Nelle immagini assiali l'angolo degli assi ottici è variabile e relativamente grande e la bisettrice acuta è notevolmente inclinata sulla normale alla lamina di sfaldatura presa in esame.

E' poi da notare come sia molto difficile di trovare qualche lamina di biotite che non sia deformata ed arricciata.

La biotite trovasi anch'essa quale orlo di contatto tra il gneis e le vene o lenti aplitiche-quarzose, insieme con gli altri minerali tipici per tali formazioni, cioè con epidoto, attinoto, calcite, magnetite, pirite ed albite.

Gli accentramenti ed i nidi di biotite in cui si trovano intimamente ed abbondantemente disseminati i cristalli di apatite indicherebbero che si ebbero azioni pneumatolitiche contemporanee di carattere fosfofluorico.

**Calcite.** — La calcite spatica con lamelle di geminazione dinamica non manca, pur non essendo abbondante; essa suole contenere piccoli ottaedri di magnetite.

**Muscovite.** — Si presenta per lo più in laminette associate a rosetta su superfici irregolari di rottura dei cristalli di epidoto; si tratta quindi di cristalloclasi reimpilate e cementate da detto minerale ed anche da quarzo. Ha aspetto micaceo e lucentezza madreperlacea; le rosette sono piccolissime e gli individui che le costituiscono hanno sfaldatura perfetta secondo il piano di massima estensione. Da qualche rara laminetta di maggiori dimensioni, mediante forte ingrandimento si ottiene a luce polarizzata convergente un'immagine biassica con angolo piuttosto grande degli assi ottici. La rifrazione e la birifrazione sono quelli tipici della muscovite.

Insieme con essa si hanno veli di ematite trasparente e come riempimento si nota il quarzo.

**Apatite.** — I cristalli di apatite, con abito tabulare, possono raggiungere dimensioni anche grandi avendo talora qualche centimetro di larghezza media per la base; essi mostrano le forme del prisma e della base a spigoli e vertici arrotondati e solo qualche accenno a forme piramidali; spesso si notano sulle loro facce le impronte degli ostacoli frapposti al loro accrescimento dalla mica.

L'apatite e la biotite si possono ritenere di formazione contemporanea od a riprese alternanti per il fatto che l'apatite si trova, come già si disse, diffusamente disseminata nella biotite e venne da questa inglobata ed ostacolata; ed anche perchè talora la ospita nell'interno del suo edificio cristallino.

Che la mica poi si trovi sempre arricciata e come compressa intorno all'apatite, al quarzo, all'epidoto, ecc. e che il tutto sia fittamente screpolato, ciò è dovuto alla azione di pressioni meccaniche secondarie.

La ricerca del cloro nella apatite fu negativa; invece il fluore diede una reazione molto distinta per cui la nostra apatite deve essere considerata come una fluoroapatite.

Accenno in ultimo al fatto di piccoli cristalli di apatite con abito prismatico inclusi per lo più nel quarzo.

La figura 3<sup>a</sup> rappresenta una fessura nell'epidoto riempita da quarzo che include frammenti di cristalli di epidoto preesistenti; la figura 4<sup>a</sup> rappresenta pure una fessura nell'epidoto con riempimento di quarzo ma con cristalli marginali di epidoto e di apatite; questi ultimi a sezione esagonale. Per ambedue le figure l'ingrandimento è di 15/1; a luce naturale.

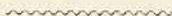
**Conclusione.** — Dallo studio della natura e della paragenesi dei minerali della lente di Campaglia e dalla conoscenza della origine eruttiva postgiurassica dell'ortogneis della catena del Monte Colmine che coi fianchi occidentale ed orientale venne a contatto coi lembi dei calcari giurassici rispettivamente in Val di Vedro a Campaglia, dove questi però sono ora abrasì nelle dirette vicinanze del gneis, ed a Crevola, dove sono invece ancora visibili alle cave del marmo omonimo, si può trarre la conclusione che il giacimento di minerali da me studiato appartenga a quelli tipici del Sempione aventi carattere aplittico e situati al contatto diretto dell'ortogneis d'Antigorio coi calcari triassici preesistenti o nelle loro vicinanze, come già ebbi ad indicare con alcuni esempi in una mia recente nota (1).

*Genova, Istituto di Mineralogia della R. Università.*

(1) G. LINCIO, Sulla cianite dell'Alpe Veglia (Ossola). *Atti della Soc. Lig. di Scienze e Lett.*, Vol. VII. fasc. 4 (1928).

# L' Istituto Geologico della R. Università di Modena e il suo recente riordinamento

(con due tavole ed una figura nel testo)



## PREMESSA

Giunto ormai al termine di un paziente lavoro, che durante più di tre anni ha assorbito gran parte del mio tempo e della mia attività, per riordinare nei locali nuovamente apprestati le collezioni geologiche e paleontologiche del Museo e la suppellettile di libri e strumenti del Laboratorio, che costituiscono l'Istituto Geologico, mi è parso opportuno volgere uno sguardo indietro per riassumerne brevemente la storia e dare un cenno dell'ordinamento attuale.

Questo, come suole accadere, è il frutto di una specie di compromesso fra le esigenze scientifiche e le necessità pratiche, segnate in questo caso più che altro dallo spazio, troppo limitato per accogliere le ricche collezioni del Museo e le notevoli e varie manifestazioni di attività del Laboratorio. Tuttavia, e non ostante qualche lacuna che speriamo di veder presto colmata, l'Istituto Geologico è oggi in grado di assolvere assai bene le sue funzioni didattiche e scientifiche e si avvia a costituire un centro di studi assai bene attrezzato e adatto, specialmente per le ricerche relative alla regione e al finitimo Appennino, tanto interessanti nei riguardi sia della scienza pura, sia delle sue applicazioni.

Se questi risultati si sono potuti raggiungere, ciò è dovuto soprattutto al fatto, che nè il Ministero della P. I., nè il Consiglio di Amministrazione della R. Università, presieduto dal Rettore Magnifico prof. P. Colombini, si sono mostrati sordi alle mie richieste di aiuto; anzi, con cospicue, ripetute erogazioni di fondi, hanno mostrato di attribuire al riordinamento dell'Istituto Geologico grande importanza.

Per ciò, nell'atto di ricordare i nomi di quei benemeriti, che nel passato più vi contribuirono con l'opera indefessa ed amorosa o con pregevoli doni, è nostro dovere volgere un pensiero di gratitudine anche agli Enti ora ricordati, senza il cui appoggio l'opera di quelli non avrebbe potuto oggi essere posta pienamente in valore.

### Origine e cenni storici dell' Istituto.

Al pari della maggior parte degl' Istituti analoghi, anche l'Istituto di Geologia di Modena trae origine dalla differenziazione progressiva di un Museo di Storia Naturale. Questo sorse nel 1776 per deliberazione del Dicastero dei Riformatori degli Studii, che inviarono un professore nelle montagne « a raccogliervi in tempo delle autunnali ferie quanto di più raro in produzioni geognostiche offrono i Serenissimi Dominj per formare un patrio Museo ». Il quale, aumentato per lascito di G. M. Fogliani nel 1786, fuso nel 1797 con la Galleria Estense ( in seguito alla soppressione della Università ), fu trasferito al Liceo Dipartimentale per ordine del Governo Cisalpino, indi alla Scuola Fisica del Genio, poi di nuovo al Liceo Dipartimentale e finalmente ancora una volta all' Università, quando questa venne ricostituita nel 1815, essendone custode il prof. Bartolomeo Baroni, incaricato dell' insegnamento della Storia Naturale. Questi vari passaggi dovettero essere favorevoli alle dispersioni più che all' incremento del Museo. Un periodo più fortunato è quello che s' inizia appunto nel 1815, ed è segnato da notevoli doni da parte specialmente degli Estensi e da alcuni acquisti, tra cui notevoli quello di materiali del bacino di Vienna, del Senoner, e quello della collezione Ranuzzi.

Ma la storia recente e *viva* del Museo s' inizia con l'assunzione alla cattedra di Storia Naturale e direzione del Museo del Prof. Pietro Doderlein (1), il quale rimase in carica dal 1839 al 1862. Questi, per la continuità e la durata notevole del suo ufficio e per la sua ammirevole operosità, può dirsi veramente il creatore del Museo Geo - Mineralogico Modenese.

Le lunghe e ripetute escursioni fatte per incarico di Francesco IV e poi di Francesco V nella Montagna Modenese e Reggiana e nella Garfa-

(1) **Pietro Doderlein** (n. a Ragusa il 3 febbraio 1810 da Luigi Doderlein e da Caterina Bona dei Conti Giergi) studiò a Padova e vi rimase, dopo laureato, tre anni come assistente di T. A. Catullo, dopo di che fu nominato nel 1839 professore di Zoologia, Geologia e Mineralogia nell'Università di Modena. Nel 1848 partecipò alla guerra come comandante del battaglione universitario a Governolo. Nel 1862 fu nominato professore di Zoologia nell'Università di Palermo e quivi morì il 25 gennaio 1895, cinque anni dopo aver festeggiato il cinquantenario d'insegnamento e pochi mesi dopo aver abbandonato la cattedra. Oltre a parecchie memorie di ornitologia e di ittologia, pubblicò la carta geologica delle provincie di Modena e Reggio con note illustrative, una monografia intitolata: *Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni miocenici superiori nell'Italia Centrale e varie memorie sulle sorgenti minerali della Salvarola e di Poiano, sull'isola di Pantelleria e di Ustica, sul terremoto di Corleone.*

Cfr. Pantanelli D. e Della Valle A. A Pietro Doderlein nel cinquantenario anno del suo insegnamento universitario. Modena, Soliani ed., 1889 - 26 pag. con elenco delle pubblicazioni. — Pantanelli D. Pietro Doderlein. «Atti Soc. Nat. Mat. Modena (3) XIV. Modena», 1896 pag. XXXIII-XXXIV).

gnana, ed estese a volta a volta oltre i confini del ducato, gli permisero di raccogliere una ricchissima collezione di rocce (circa 2500 pezzi) che lasciò, corredate di etichette largamente ragionate, a documentazione del rilevamento geognostico, il cui originale, colorito a mano, si conserva nell'Istituto. Una scelta serie di questi campioni fu da lui presentata, con catalogo illustrativo manoscritto, all'esposizione di Firenze del 1861, dove fu premiata, e poi all'Esposizione Universale di Londra, nel 1862. Ne meno importante fu la sua opera circa i fossili. Gli acquisti e i cambi si susseguono in questo periodo, e si alternano coi doni, provenienti in gran parte dallo stesso Doderlein: il quale, estremamente accurato, unificò poi le collezioni di varia origine, costituendone diversi nuclei regionali, quali anche oggi si conservano, redigendo di ciascuno un catalogo manoscritto e munendo ogni specie della sua etichetta, col nome, con una breve sinonimia e Bibliografia, talvolta con osservazioni originali preziose. Ebbe campo così di riconoscere e segnalare *in litteris* una quantità di specie nuove per la scienza, le quali tuttavia rimasero inedite, o indicate col solo nome negli elenchi annessi ai Cenni Geologici. Nel 1881, essendo ormai a Palermo da parecchi anni, chiese ed ottenne di riordinare tutte quante le collezioni relative al Cenozoico e ne redasse un catalogo, che pure si conserva nello Archivio del Museo.

Questi cataloghi — il primo stampato e il secondo manoscritto — e le etichette di mano del Doderlein sono i soli documenti paleontologici da lui lasciati; onde le specie nuove risultano tutte nominali e quindi sistematicamente non valide; il Pantanelli, il Toldo, il Sacco, che hanno in parte ripreso in esame questi fossili, dandone le diagnosi e talvolta anche l'illustrazione, hanno però generalmente adottato i nomi che il D. Doderlein, con raro esempio di riserbo e di modestia, si era limitato a proporre *in schedis*.

Tra il 1862 e il '79 la cattedra rimane affidata a zoologi, prima a Giovanni Canestrini, poi ad Antonio Carruccio; nel 1877 essa viene sdoppiata e per la Mineralogia e Geologia è nominato Gustavo Uzielli (2); il quale, pur essendo

(2) **Gustavo Uzielli**, uomo di fervidissimo ingegno, di vasta coltura, di fiero e onesto carattere, nacque da cospicua famiglia in Livorno il 29 maggio 1829 e compì studi di matematica in Pisa, dove fu allievo, tra gli altri, del Savi e del Meneghini, e dove si laureò nel 1863, dopo aver preso parte come volontario alle campagne del '59 e '60 e meritato a Milazzo la medaglia di bronzo. Appena laureato si recò a Parigi per farvi studi d'ingegneria e di chimica, che interruppe di nuovo per accorrere nel 1866 sotto le bandiere garibaldine. Tra il 1867 e il 1877 fece studi di Mineralogia a Firenze e a Pisa, collaborò col Donati nell'ampliare quella officina Amici, che divenne con lui officina Galileo; fu tra i Soci fondatori e primo segretario della Società Geografica Italiana; si dedicò a studi di storia della Scienza, pur senza abbandonare gli studi mineralogici, per cui nel 1874 fu nominato assistente del prof. Strueyer nella R. Università di Roma e poi nel 1877 straordinario

rimasto a Modena solo un biennio e poco più, ebbe il merito di fare una paziente ed erudita recognizione delle collezioni, radunando tutto il materiale documentario, edito ed inedito, sulle medesime, e pubblicandone l'elenco e in parte l'estratto.

Ma una vera valorizzazione, come oggi si suol dire, delle ricche collezioni adunate nel Museo non si ebbe che a partire dal 1882, quando, dopo un breve intervallo d'incarico, tenuto dal Prof. Roberto Schiff, alla cattedra di Mineralogia e Geologia fu assunto Dante Pantanelli (3).

Appassionato della paleontologia, e animato da un vivo e fin allora compresso desiderio di dedicarvisi, il Pantanelli trovò nel Museo Modenese una vera miniera di materiali in gran parte inediti e si diede non solo a studiarli egli stesso, ma a distribuirli ad altri specialisti, che li studassero. Specialmente in quel primo decennio, è tutto un fiorire di pubblicazioni; onde, rendendo conto nel 1893 del riordinamento di questo, egli poté con manifesta e giustificata fierezza, dare un elenco di oltre 70 lavori relativi a materiali del Museo, per opera di studiosi italiani e stranieri. E sebbene negli ultimi anni l'attenzione del Pantanelli si volgesse anche ad altri soggetti, la serie continuò, come apparisce dall'elenco da me pubblicato, e nel quale (pur dopo averne tolti i lavori relativi a materiali passati alla

---

di Geologia e Mineralogia in quella di Modena. A Modena rimase neppure tre anni, durante i quali si dedicò specialmente a raccogliere e coordinare i dati riguardanti le collezioni, con quella pubblicazione cui si è accennato sopra. Passò nel 1879 alla Scuola d'Applicazione di Torino, e di qui, dopo una pausa dovuta a diversi incarichi onorifici, nel 1896, alla R. Università di Parma. Morì all'Impruneta presso Firenze il 7 marzo 1911, lasciando opere di pregio notevole specialmente nel campo della geologia applicata, della mineralogia, della storia della scienza.

Cfr. Baratta M. Gustavo Uzielli, «Boll. Soc. Geogr. Ital.», Roma, 1911 Vinassa de Regny P. Gustavo Uzielli, «Ann. R. Università di Parma», 1911 - 12 (con elenco bibl.).

(3) **Dante Pantanelli**, (n. a Siena il 4 gennaio 1844, da Enrico Pantanelli e da Carlotta Petrucci, m. a Modena il 2 nov. 1913) trascorse gli anni della fanciullezza al Cairo, dove il padre, esiliato per motivi politici nel '48, si era rifugiato. Tornato sedicenne in Italia, studiò prima a Siena, poi a Pisa e qui si laureò nel 1865 in matematiche, frequentando però anche la compagnia e le lezioni del Meneghini, sommo maestro e animatore di una fiorente scuola geologica. Dopo una parentesi garibaldina, nel '66, riprese l'insegnamento medio a Cagliari, a Spoleto, a Siena, dove diresse il Museo di Fisiocritici e si legò in grande amicizia col De Stefani, in collaborazione col quale fece alcune pubblicazioni paleontologiche. Fu nominato a Modena nel 1882 e da allora poté dedicare agli studi tutta la sua attività, volta specialmente all'illustrazione del Museo e della regione modenese. Si occupò specialmente di microlitologia, di stratigrafia, di malacologia, di acque sotterranee e di petroli, a questi vari argomenti dedicando notevoli pubblicazioni, che in complesso sommano ad oltre 300.

Cfr. B(entivoglio) T. Dante Pantanelli, «Att. Soc. Nat. e Mat. Modena», (5), XV Modena, 1923, pag. 104 - 120 con ritr. ed elenco delle pubbl. - De Stefani C. Dante Pantanelli, «Boll. Soc. Geol. Ital.» XXXIII, Roma, 1914, pag. XXXIII, ritr.

Mineralogia) il numero di tali lavori ascende a 128. Principali collaboratori i suoi discepoli, assistenti o volonterosi frequentatori del laboratorio, come T. Bentivoglio, M. Malagoli, l'ab. Mazzetti (4), I. Namias, L. Picaglia, G. Toldo, G. G. Bassoli.

Intanto le collezioni si accrescevano, come diremo tra breve, per acquisti, per cambi, per doni sollecitati dal direttore; e tra i donatori vogliamo ricordare in modo particolare il dott. V. Ragazzi (5) che dei suoi numerosi viaggi riportò od inviò materiali abbondanti e di notevole interesse.

(4) L'ab. **Giuseppe Mazzetti** merita di essere specialmente ricordato per la singolarità della sua figura e per il fatto che la sua collezione privata di echinodermi e di spugne del Miocene entrò, fino dal 1888, a far parte del Museo. Nato il 18 agosto 1818 a S. Martino di Montese (Modena) da Paolo e Francesca Zeni, si laureò in teologia a Modena nel 1843. Liberale, e per questo perseguitato dalla polizia ducale, sottoscrisse l'annessione di Modena al Regno di Sardegna. Solo l'austerità della vita e il suo fervore nelle pratiche sacerdotali lo salvarono allora e poi da rappresaglie da parte della Curia. Il contatto frequente col Doderlein e con Angelo Manzoni lo volse, quasi cinquantenne, agli studi naturalistici, cui si abbandonò con fervore a partire dal 1868, dedicandosi specialmente allo studio degli echinidi fossili, che andava raccogliendo in gran copia nelle montagne native o che gli venivano affidati da altri. Diede fuori così una trentina di pubblicazioni di notevole interesse. Morì a Modena il 21 dicembre 1896.

Cfr. Picaglia L. Ab. Giuseppe Mazzetti: Cenno necrologico. «Atti Soc. Natur. Modena» (3) XV. Modena, 1898, p. XXVI-XXXII con elenco d. pubbl.

(5). Il dott. **Vincenzo Ragazzi**, di Luigi e di Tirelli Elena, n. a Modena il 3 febbraio 1856, compì quivi gli studi universitari, laureandosi in questa facoltà medica nel 1878. Alla scuola del Carruccio, zoologo, apprese soprattutto ad interessarsi alle ricerche naturalistiche, talchè nei suoi viaggi non dimenticò poi mai di raccogliere con vera passione e somma diligenza materiali e dati scientifici. Assunto medico della R. Marina, s'imbarcò nel 1879 sulla *Corvetta Archimede*, con la quale fece una lunga campagna nell'America Meridionale, toccando anzitutto Bahia, poi Rio Janeiro, Plata, Paraná, stretto di Magellano, Patagonia occidentale e moltissimi punti del Perù e del Cile, e trattenendosi specialmente ad Arica. Di questo suo viaggio diede notizie egli stesso in una pubblicazione comparsa ne «Lo Spallanzani» al suo ritorno (1882): parte dei materiali raccolti (mammiferi) fu da lui illustrata in collaborazione col Carruccio.

Nello stesso 1882 il R. s'imbarca sulla R. *Cannoniera Cariddi* per Assab; nell'84 si reca allo Scioa per conto della R. Società Geografica Italiana e vi rimane oltre due anni succedendo all'Antinori nel reggere temporaneamente la stazione italiana di Let Marefà; torna di nuovo allo Scioa nel 1888-89. Di questi lunghi soggiorni il R. approfitta per fare un'escursione al M. Dhofane, rettificando errate osservazioni del Rochet d'Hericourt: per accompagnare Menelik nella sua spedizione all'Harrar, rilevando l'itinerario nuovo che corre sulla displuviale tra l'Hauase' e lo Scebeli; per fare osservazioni meteorologiche e copiose raccolte di animali, piante, rocce e fossili: notevoli tra questi ultimi quelli interessantissimi del Giurassico di Lagagima studiati dal Pantanelli e illustrati dal Fufferer. Più tardi il R. visitò il Lasta. Nel 1891-92 è col Parenti, anche lui modenese, a bordo della R. N. Sicilia, e invia al Museo i saggi di fondo raccolti durante la campagna idrografica, e studiati poi dal Bentivoglio, e una cinquantina di campioni di rocce raccolte nella Penisola di Buri, esaminate in seguito dal Namias. Di qui provengono forse, anche le conchiglie subfossili delle spiagge emerse eritree, conservate nel nostro Museo. Nel 1894 lo troviamo direttore dell'ospedale di Abd el Kader a Massana; pochi anni dopo si ritirò a vita privata in Napoli.

Il Fantanelli morì alla fine del 1913, e le sue collezioni private, come sarà detto fra breve, furono acquistate nel 1914 dal Museo; ma qui si arresta, per oltre un decennio, ogni attività propria di questo per quanto concerne la Geologia. L'incarico dell'insegnamento viene affidato allo zoologo professor Coggi, che lo tiene fino alla sua morte, avvenuta nel 1917, poi per cinque anni al titolare della Mineralogia prof. Luigi Colomba; finalmente, dal 1922-23 al dott. G. Lincio, anch'egli mineralista.

Ma assai più che per il fatto, diremo così negativo, di essere il Museo Geologico in mano di persone, degnissime tutte, ma per la loro diversa specializzazione in altro campo, non atte a metterlo in valore, questo ebbe a soffrire da varie vicende, che obbligarono a ripetuti traslochi delle collezioni, anzitutto per una specie di separazione delle due cattedre, virtualmente eseguita attorno al 1914, indi per i lavori di riordinamento edilizio, che per effetto prima della guerra, poi, del dopoguerra, si protrassero fino a tutto il 1926.

Toccò allo scrivente, venuto a coprire la cattedra di Geologia appunto nel febbraio del 1926, l'onore e l'onere di approvare il progetto per la continuazione dei lavori edilizi, curare l'arredamento dell'Istituto, fare la recognizione e la sistemazione delle collezioni, provvedere alla suddivisione della suppellettile e dei libri rispetto alla Mineralogia.

Infatti la Facoltà di Scienze aveva molto opportunamente stabilito di addivenire alla effettiva separazione delle due cattedre di Geologia e di Mineralogia, affidandole a due diversi titolari e ponendo così, anche a questo riguardo, l'Università Modenese alla pari delle altre Università del Regno.

Ed io non saprei chiudere meglio che con questo tributo di lodi alla Facoltà, la breve storia che ho tracciato nelle pagine precedenti, poichè questa storia appunto mostra all'evidenza come il Museo e l'Istituto geologico abbiano fiorito quando sono stati retti da un geologo, abbiano — senza colpa di alcuno — languito e sofferto danni in parte non riparabili quando fu diversamente. Verità lapalissiana, forse, ma che è bene ricordare, se si vuole che le nostre istituzioni — e specialmente quelle scientifiche — rimangano all'altezza dei tempi.

### **La Bibliografia dell'Istituto.**

Come apparisce da quanto si è detto poc'anzi, pochi musei di Geologia, anche tra i più importanti, possono vantare una documentazione così ricca e così completa come questo, riguardo alle varie collezioni onde essi sono costituiti. Già nel 1880 Gustavo Uzielli pubblicava un opuscolo di « Appunti per servire alla storia e al riordinamento delle collezioni di Mineralogia, Geologia e Paleontologia ». Premesso un indice cronologico dei Direttori e Custodi del Museo dal 1785 al 31 dec. 1879, e utilizzando precedenti pubbli-

cazioni circa il Museo o l'Università, e documenti inediti conservati nello stesso Gabinetto, negli archivi dell'Università e nel R. Archivio di Stato. L'Uzielli ci dà in primo luogo l'elenco dei cataloghi manoscritti consultati, secondariamente un elenco, in ordine cronologico, dei vari nuclei di minerali, rocce e fossili, entrati a far parte del Museo; finalmente una notizia sullo stato delle collezioni in diverse epoche, nel 1846, nel 1861, alla fine del 1870, nel 1872 e alla fine del 1879, dopo il riordinamento da lui medesimo compiuto.

Più tardi, e precisamente nel 1892, il Pantanelli pubblicava alla sua volta i ricordati « Appunti per servire alla storia dell'Istituto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Modena ». Il Pantanelli tratta in primo luogo della dotazione di strumenti e di libri; poi passa alle collezioni mineralogiche, litologiche e paleontologiche, constatando che esistono i materiali tutti indicati dall'Uzielli, ai quali sono venute ad aggiungersi alcune nuove serie. Conclude con una stima del valore globale — che fa ammontare a 100 mila lire — e con un elenco bibliografico di pubblicazioni che hanno avuto origine da materiali esistenti nel Museo, o che dai medesimi hanno avuto maggiore ampliamento, e sono, come già si è accennato, in numero di 71.

### **Incremento delle collezioni dal 1892 al 1926.**

Quale incremento ebbero le collezioni tra il 1892 e il 1913, data della morte del Pantanelli? Gli inventari, tenuti in modo irreprensibile, accennano ad alcuni pochi acquisti, i quali — prescindendo dai minerali (che non interessano il nostro soggetto) — sono i seguenti:

Una Cicadea Fossile, una serie di 117 modelli in gesso di *Pholadomyae* riferibili alla monografia di Moesch, una collezione di fossili di Sogliano, una di fossili pliocenici dei dintorni di Roma, altra di Otoliti, e finalmente una « piccola collezione di fossili e di cristalli » entrata il 16 ottobre 1912, che è l'ultima registrazione di mano del Pantanelli.

Dopo la morte di Lui fu acquistata per il Museo anche la sua privata collezione, comprendente circa 600 specie in 3000 es. del Pliocene di Toscana, di cui è cenno nei citati « Appunti » e oltre 600 preparati microscopici di radiolarie, diatomee fossili, rocce fossilifere, da Lui medesimo eseguiti.

(a) UZIELLI G. Appunti per servire alla storia e al riordinamento delle collezioni di Mineralogia, Geologia e Paleontologia della R. Università di Modena. *Atti Soc. Natur. Modena* vol. XIV, 1880 Modena, 1880.

(b) PANTANELLI D. Appunti per servire alla storia dell'Istituto di Geologia e Mineralogia della R. Università di Modena (1882-1892). *Atti Soc. Natur. Modena*, Ser. III, vol. XII (anno XXVII) Modena, 1893, pag. 65-80, 1 tav.

### **Stato deli' Istituto nel 1926.**

Da allora non sembra che le collezioni di rocce e fossili abbiano avuto aumenti sensibili; cominciano invece quegli spostamenti ripetuti dei materiali del Museo di cui già si è fatto cenno, e che hanno purtroppo prodotto deplorabili effetti.

Già l'Uzielli lamentava che le collezioni « tutte, in grado maggiore o minore, furono in vari tempi trasportate da un luogo all'altro; quelle, i cui campioni avevano la località solo contrassegnata dal posto delle stanze o dal numero dell'armadio che le conteneva, furono riunite in altro modo; tantochè, sprovviste di cartellini incollati, manca il modo di rintracciarne la provenienza. Altre hanno numeri non incollati, che non corrispondono sempre ai cataloghi.... altre invece hanno solo i cartellini non incollati, talora fatti con estrema diligenza, come quelli scritti dal Doderlein. Ma pur troppo le insigni collezioni, studiate con mirabile diligenza da questo scienziato, ebbero a subire gravi danni, benchè non tutti irreparabili, per essere state sconvolte dopo la sua partenza da questa Università. Non mancano peraltro alcune collezioni, di cui esiste il relativo catalogo ».

Queste parole, scritte nel 1886, possono a più forte ragione essere ripetute oggi, dopo quasi cinquant'anni, durante i quali, come si è visto, non mancarono al Museo cure affettuose e solerti, ma anche nuovi trasferimenti e nuove traversie.

Al mio giungere — nei primi mesi del 1926 — alcuni dei fossili erano ancora entro gli scaffali delle due sale ad essi destinate: altri però, e quasi tutte le rocce, accatastati già da lunghi anni in un'unica stanza-magazzino, in parte senz'ordine, in parte senza alcuna etichetta o indicazione. Il Laboratorio poi era ridotto all'aula e ad un'unica stanza, che fu dovuta pure sgombrare tosto, per far posto ai manifattori.

L'anno appresso, non appena cioè i lavori edilizi e la costruzione dei nuovi mobili o l'adattamento dei vecchi furono ultimati, mi accinsi al riordinamento.

### **Incremento delle collezioni dal 1926 a oggi.**

Prima tuttavia di passare a considerare come sono disposte le collezioni, accennerò che nel breve tempo finora trascorso a Modena io ho potuto alla mia volta arricchire le collezioni stesse di alcuni campioni raccolti da me in Val d'Aosta, in Toscana, nell'Appennino Marchigiano, nel Giurassico Inglese ecc. Di maggiore importanza sono però una bella serie di molluschi (208 specie in 3081 esemplari) del Terziario dell'America del Nord, inviatami in dono dal Geological Survey degli Stati Uniti e un centinaio di specie

in circa 500 esemplari del Miocene di Aquitania avuti in cambio dal malacologo Sig. Peyrot. Altri doni si ebbero dal prof. T. Bentivoglio (piante del Carbonifero di Val d'Aosta), dal Sig. Giuseppe Bruini (omero di Elefant), dal prof. A. Draghetti (conchiglie del Miocene di Romagna).

Nel 1928, in seguito alla morte del compianto dott. Francesco Coppi (6) il Consiglio di Amministrazione della R. Università deliberava, su proposta dello scrivente, di acquistare dagli eredi di Lui le sue collezioni paleontologiche. Si tratta di una collezione assai ricca, e costituita di due nuclei: 1) materiali di varia provenienza ed età, specialmente di giacimenti classici (Paleozoico, Giurassico e Cretaceo francesi, Eocene e Oligocene del Bacino di Parigi, Miocene di Aquitania, Pliocene di Anversa ecc.) avuti verosimilmente per cambio; 2) materiali specialmente neogenici dell'Appennino Modenese, e vertebrati delle terre marine, raccolti personalmente dal Coppi e da Lui elencati in un catalogo a stampa fino dal 1882.

Finalmente è di particolarissimo pregio e di eccezionale rarità il materiale (fossili e rocce) raccolto nel 1929 dalla spedizione di S. A. R. il Duca degli Abruzzi alle sorgenti dell'Uebi Scebeli e nei Galla, e che l'Augusto Principe ha generosamente donato al Museo, esprimendo il desiderio, che esso « resti presso il R. Istituto Geologico, a disposizione degli studiosi ».

### **Ordinamento attuale dell'Istituto: il Museo.**

Il lavoro di ordinamento del Museo, iniziato verso la fine del 1926, può dirsi ultimato soltanto oggi, con la sistemazione della collezione Coppi. Ne desterà meraviglia il lungo tempo occorso, quando si pensi che è stato

(6). Il Dr. **Francesco Coppi** nacque il 20 luglio 1843 in Modena, dall'avvocato Giuseppe e da Caterina Coppi. Laureatosi in Scienze Naturali nella Università Modenese nel 1867, fu qui libero docente di Mineralogia e Geologia, e tenne anche l'incarico ufficiale di quell'insegnamento nel periodo attorno al 1880-81, nell'intervallo cioè fra l'allontanamento dell'Uzielli e la venuta del Pantanelli. La sua raccolta di fossili e di oggetti archeologici del Modenese e Reggiano è il frutto di ricerche continuate lunghi anni, e ad essa può dirsi abbia dedicato tutta la vita, procedendo non di rado a cessioni e a cambi con studiosi e Musei italiani ed esteri, per modo che quella si arricchì a poco a poco anche di materiali di altre provenienze. Della collezione redasse fin dal 1869 un catalogo a stampa, riedito nel 1874 e ripubblicato con aggiornamenti nel 1881, col titolo: *Paleontologia Modenese o guida al Paleontologo, con nuove specie* (Modena, 1881, 142 pagg.).

Queste specie sono però per lo più puramente nominali, non essendo figurate, ma solo brevemente descritte; onde non hanno potuto essere divulgate e citate da altri autori. Riccamente illustrati sono invece altri studi, volti ad illustrare gli oggetti industriali della terramara di Gorzano, i quali fanno ora parte del Museo Civico di Modena. L'attività del Coppi come autore cessò già nel 1882; morì a Modena il 21 febbraio 1927. Era socio corrispondente dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna, dell'Istituto Archeologico Germanico, dell'Accademia di Sc. Lett. ed Arti di Lione ecc.

Cfr. Bentivoglio T. Cenni bio-biografici sul dott. F. Coppi. «Atti Soc. Nat. Modena» (6), V-VI 3, Forlì, 1927, pag. 140-144.

necessario anzitutto pulire a fondo tutti questi materiali, rimasti lunghi anni esposti alla polvere, procedere poi al loro sommario esame, tornare ad aggrupparli nei vassoi di legno, secondo un ordine geografico e sistematico, e finalmente disporli in ordine negli scaffali. Ad ogni vassoio sono state apposte etichette che permettano di rendersi subito conto di ciò che esso contiene: così pure gli scaffali e le cassette hanno cartelli indicatori.

Durante il lavoro di riordinamento si è anche proceduto, io ed il dottor G. G. Bassoli mio assistente, alla ricognizione dei tipi di specie nuove e dei neotipi figurati. Si è così potuto accertare, che quasi tutti questi preziosi esemplari esistono tuttora nel Museo, e sommano a circa 350. Per rendere più facile ritrovarli sollecitamente e più difficile smarrirli o perderli di vista, sono stati contrassegnati con speciale cartellino di colore vivace e se ne è redatto un elenco, che verrà pubblicato. Per la collezione Coppi un preliminare ordinamento e la identificazione dei tipi figurati fu in gran parte eseguito dall'assistente volontaria dott. E. Montanaro.

Complessivamente le collezioni, prescindendo da quelle didattiche e dal magazzino, occupano circa 265 mq. e cioè n. 158 cassetti, 7 grandi bacheche centrali e 400 m. lineari di scaffalatura con un aumento di 140 cassette e circa 60 m. di scaffalatura, apprestati per l'attuale ordinamento.

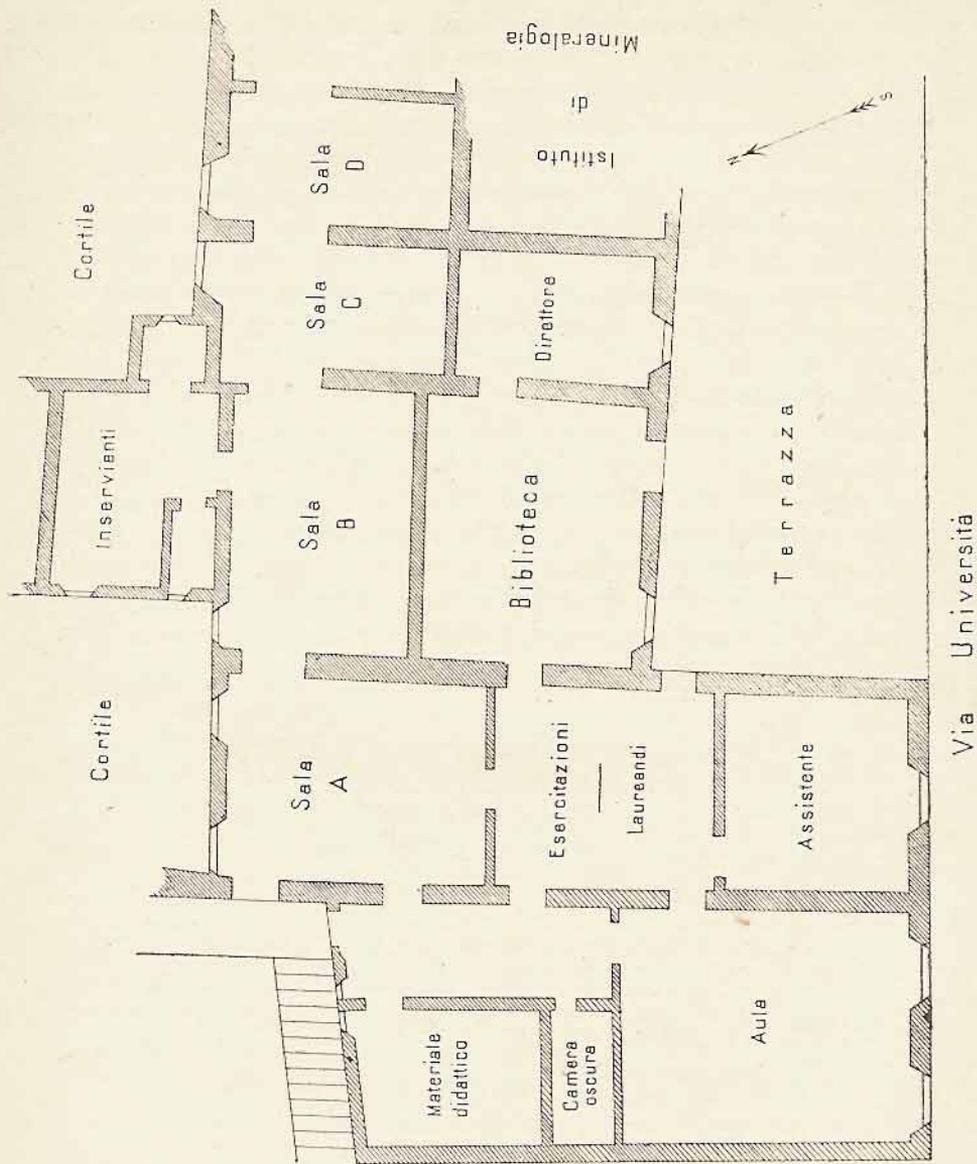
Non tutte quante le collezioni hanno potuto trovar sede finora in un unico locale: in parte esse si trovano nelle sale del Museo annesse al Laboratorio, ma in parte hanno dovuto essere collocate in ambiente separato, nello stesso edificio universitario.

Il primo di questi due nuclei comprende le cose di maggiore interesse, ordinatamente esposte, e costituisce un notevole Museo specialmente regionale, libero in alcuni giorni dell'anno al pubblico, che vi accorre numeroso, e aperto sempre agli studiosi che non raramente vengono anche dall'estero a visitarlo; il resto è raccolto in una quinta sala al primo piano.

Il Museo propriamente detto comprende quattro sale allineate in serie che ricevono luce sufficiente da due grandi cortili e guardano a tramontana - levante.

Nella *prima sala* (A), si trova anzitutto una serie di fossili-guida, disposti in ordine cronologico, e poi fossili di varia età e di varia provenienza, appartenenti a tutti i tipi, tranne i molluschi.

A sinistra entrando, uno scaffale a due sporti contiene appunto i fossili-guida. E' quella « collezione generale paleontologica di 700 specie in 1500 esemplari » che provenne al Museo (1860) dal soppresso convento dei Gesuiti in S. Bartolomeo, cui era stata venduta da Krantz; aumentata però dai predecessori e da me per colmare certe lacune, specialmente relative al Terziario. Io l'ho ordinata cronologicamente, perchè possa servire sia ad uso scolastico, sia per istruzione dei visitatori.



Continuando il giro della sala nel senso delle lancette dell'orologio, vediamo anzitutto alcuni resti vegetali e i protozoi. Le piante fossili conservate nel Museo di Modena sono scarse e generalmente di non grande interesse. Sono tuttavia da segnalare una quarantina di pezzi di calcari con fucoidi dell'Appennino modenese e reggiano, raccolti probabilmente dal Dederlein ed esaminati dallo Squinabol (120), che vi ha lasciato uno dei suoi tipi: buoni esemplari di «geroglifici» detti *Palaeomacandron* e *Palaeodyction*; poche alghe calcaree; alcuni pezzi di scisti con filliti del Carbonifero del Piccolo S. Bernardo raccolti dal prof. Bentivoglio e dallo scrivente; alcune filliti di Recoaro; un bel ramo di Cicadea raccolto a Prignano ed acquistato dal Pantanelli nel 1893; ed inoltre varie impronte di foglie di fanerogame dei calcari eocenici del M. Bolca e alcuni strobili di conifere e frutti di noce delle ligniti e delle alluvioni. Uno di questi ultimi, che proverrebbe dalle argille plioceniche del Modenese, fu illustrato dai Mazzetti (50).

Quanto ai protozoi — essenzialmente foraminiferi — sono primariamente nummuliti e orbitoidi di varia provenienza (Vicentino, Dalmazia, Gassino, Nizza, Appennino settentrionale, Toscana, Marche, Appennino Centrale, Sardegna, Calabria, Sicilia e Mozambico), avuti in parte dal Museo di Pisa: esistono altresì campioni di calcare nummulitico, specialmente del Veneto; ma soprattutto interessanti sono le ricche serie di foraminiferi del Miocene di Pavullo e di Montegibbio e quelle dei foraminiferi pliocenici di Ca' di Roggio e di Castellarquato e Lugagnano, tutte illustrate da Mario Malagoli (41, 43, 46, 47, 48, 49), che ne preparò anche un catalogo manoscritto, ricco di quasi 600 numeri. Allo stesso Malagoli e al Pantanelli sono dovute numerose sezioni di rocce a foraminiferi del Miocene di Lama Mocogno, Baiso, Bismantova e Pantano, che si conservano in appositi astucci e che diedero pure luogo a pubblicazioni (42, 43, 44, 101, 109); mentre i radiolari dei tripoli, dei diaspri e delle selci furono studiati dal Pantanelli (72, 76, 77) e i relativi preparati si conservano parimente in astucci. Tripoli forniti dal nostro Museo furono studiati anche dal Principi (114) e da altri.

Nello scompartimento seguente sono raccolti i rappresentanti di gruppi generalmente rari o poco studiati: una serie di spongiari silicei del Miocene dell'Appennino Modenese, provenienti dalla coll. Mazzetti e da lui me-desimo in parte illustrata (54), una copiosa e ordinata collezione di briozoi miocenici del Modenese, ma specialmente pliocenici, della Romagna, del Modenese e del Piacentino, considerati in parte dal Pantanelli (93) e riveduti dal Namias (66, 67), che vi distinse anche i tipi di alcune specie nuove; una bella raccolta di brachiopodi pliocenici del Piacentino, dell'Astigiano, dell'Emilia ecc. con qualche tipo del Sacco (117); talune

forme mioceniche di varie provenienze, fra cui il tipo della *Terebratula Montesii* Mazz. (50); finalmente i vermi, rappresentati da elmintoidi e nemertitidi dell'Eocene e da serpulidi neogenici, questi ultimi oggetto di illustrazione da parte del Rovereto, di cui esistono in collezioni un tipo e vari neotipi figurati (115).

Più ricca e più interessante è la collezione dei celenterati: per la gran maggioranza coralli terziari. A dare un'idea dei graptoliti (che i più ascrivono tuttora ai celenterati) stanno alcuni pezzi di scisto con impronte appunto di graptoliti, del Gotlandiano di Goni in Sardegna.

Pochi esemplari rappresentano le faune di coralli del Terziario del Bacino di Parigi; più numerosi e particolarmente belli quelli del Paleogene Veneto. I coralli del Langhiano-Elveziano Modenese, quelli dell'Elveziano della Collina di Torino, quelli del Tortoniano di Tortona e di Montegibbio formano ricche e interessanti serie, che furono oggetto di sommaria revisione da parte del dr. Namias nel 1892 (68) e (limitatamente a Montegibbio e M. Baranzone) sono illustrati con due lavori in corso di stampa dalla dott. E. Montanaro (64, 65). Ad esse si aggiungono copiosissime serie di coralli singoli pliocenici dell'Emilia, del Piacentino, dell'Astigiano, della Romagna, della Toscana, ecc.

Lo scompartimento successivo contiene gli artropodi, rappresentati soltanto da crostacei. Tra questi sono specialmente da segnalare una serie di decapodi del Paleogene Veneto, (25 pezzi), una bella serie di Cirripedi, alcuni dei quali furono studiati dal De Alessandri (28, 29), specialmente del Piacenziano e dell'Astiano dell'Appennino settentrionale, ed un buon numero di decapodi delle argille plioceniche di S. Venanzio di Modena, raccolti a quanto pare dal Coppi e studiati dalla dott. Tettoni (125).

Ai crostacei succede — per opportunità di collocazione — la vetrina degli echinodermi. Questo gruppo è rappresentato da un buon numero di echinidi appartenenti a vari gruppi e provenienti da vari terreni e località dell'Italia e dell'estero, e da due collezioni di notevole importanza: gli echinidi terziari del Vicentino, raccolti in gran parte a Poleo dal Tellini e studiati a varie riprese dal Mazzetti, (60, 61, 62) e gli echinidi della Collezione Mazzetti, propriamente detta, raccolti tutti da lui medesimo nella molassa serpentinoso e molassa marnosa di Montese e località circovicine e ceduta al Consorzio Universitario nel 1888.

Quest'ultima collezione, molto copiosa di esemplari e ricca di forme specialmente interessanti, fu illustrata in varie pubblicazioni dallo stesso Mazzetti (50-53, 55, 57, 58, 63) e sottoposta a revisione dallo scrivente (21, 122, 123). Alla collezione Mazzetti trovansi intercalati pochi esemplari degli stessi giacimenti, appartenenti ad altre raccolte, fra cui qualcuno illustrate pure dal Mazzetti (56), e aggiunte alcune serie minori del Tortoniano di Montegibbio, del Pliocene appenninico, e specialmente di S. Venanzio nel Modenese.

A destra dell'ingresso, in una piccola vetrina, a muro sono i modelli in plastica di un Plesiosauro e di un *Chirotherium* (impronte di passi). modelli di anfibi, rettili e uccelli (*Archaeopteryx*) si trovano al muro in alto, sopra le vetrine. Parimente al muro sulla porta che dà accesso al Laboratorio è un bel cranio di \* *Cervus euryceros*.

Nella vetrina d'angolo a destra si trovano i Vertebrati: pesci, rettili e mammiferi. Tra i pesci sono da ricordare 3 es. di *Palaeoniscus* del Permiano e pochi altri esemplari di varia età e provenienza (Gargano, San Marino, Malta, Sicilia, Algeria, ecc.); e una bella serie di pesci dell'Eocene del M. Bolca - circa 100 pezzi, uno dei quali porta l'etichetta « dono Ragazzi », ma che per la gran maggioranza debbono provenire dal vecchio Museo, poichè già ne troviamo indizio nel catalogo di Uzielli del 1879 e anche prima, in quello del Doderlein del 1846. Esiste inoltre una serie di 30 ittodontoliti provenienti dalla Coll. Lawley (1877), e poi altre abbondanti raccolte di denti di pesci del Miocene dell'Emilia (specialmente Modenese, Montegibbio, Bismantova), del Pliocene della stessa regione, oggetto di studio parziale da parte del Cocchi (9) e di revisione da parte del Bassoli (2) e del De Stefano (35, 36); altri denti di Castellarquato, del Senese (coll. Pantanelli); del Terziario di Weinheim, Flonheim, Cassel (dono Peyer, 1856) ecc. E' da notare, tra gli altri, l'es. di *Diodon Scittae* di Rocca Malatina, figurate dal Pantanelli (103). Particolare ricordo merita anche una piccola serie di \* denti di *Ptychodus*, provenienti dalle argille scagliose dell'Appennino Modenese, dei quali alcuni furono menzionati dal Mazzetti (59), altri formarono oggetto di pubblicazioni da parte del Pantanelli (106, 108). Ricordiamo infine una ricchissima \* collezione di otoliti (oltre 12000 esemplari), in gran prevalenza del Neogene dell'Emilia, con parecchi tipi di specie nuove del Bassoli (1, 3) e con materiali di confronto, viventi e fossili, di varie provenienze.

In fatto di rettili il Museo Modenese è molto povero; ma tra i pochi pezzi esistenti se ne contano alcuni di grande pregio: un frammento di cranio, proveniente dalle argille scagliose di Gombola nel Modenese, descritto dal Pantanelli (93) col nome di *Gavialis mutinensis* e riconosciuto dal Capellini (8) come pertinente ad \* *Ichtyosaurus campylodon* Cart. del Cretaceo, \* il tipo della *Testudo Amatae* Pant. (97, 98), del Miocene Superiore Toscano, e finalmente un singolarissimo fossile: il \* modello intracranico di una testuggine marina pliocenica, trovato nel torr. Fresinaro (Modena) e illustrato dallo Zavattari col nome di *Thalassochelys mutinensis* Zav. (128).

La collezione di mammiferi, allogata nella stessa vetrina, è pure assai scarsa ed è assai meno interessante. Sono da ricordare: un frammento di mandibola di Rinoceronte illustrato già dal Coppi nel 1870 (12) e da allora

in parte deteriorato, che si dice proveniente da Scandiano e fu donato al Museo dal prof. Gaddi fra il 1862 e il 1869; un pezzo di mandibola con alcuni molari di *Anthracotherium magnum* delle ligniti di Cadibona, dono del Ministro Forni (1813); qualche molare di *Hipparion*, *Sus*, *Antilope* di Montebamboli, del Casino e di altri giacimenti del Miocene superiore toscano; un pezzo di molare di *Mastodon Andium* di Bellavista, Corrientes (Argentina); ed inoltre un osso di cetaceo di Montegibbio e alcuni pezzi che proverrebbero dal Pleistocene della regione: un molare di *Elephas meridionalis*, 2 incisivi d'*Hippopotamus major* raccolti a Guiglia, l'astragalo di *Elephas* di Castellarano, cui si è aggiunto di recente il ricordato osso lungo di *Elephas meridionalis* di provenienza incerta, ma, a quanto si afferma, della regione.

Nella vetrina medesima sono i modelli in gesso dei crani umani di Neanderthal e di Engis, con un centinaio di armi di selce, ed ancora alcune ossa di vertebrati delle terramare di Casinalbo e Levizzano.

A colmare, in parte, la lacuna relativa ai mammiferi, abbiamo i resti subfossili delle terramare di Gorzano della Coll. Coppi, che occupano parecchi dei cassetti e delle bacheche dei mobili centrali della sala: il resto degli stessi mobili centrali contiene fossili di vario tipo e provenienza (19, 16, 17, 19-21, 25), sempre della Coll. Coppi, fra cui interessanti filiti del Pliocene di S. Venanzio (24, 27).

La seconda sala (B), assai grande, è interamente occupata da collezioni di molluschi neogenici delle località classiche dell'Appennino, dal Piemonte alla Romagna. Si tratta di serie ricchissime, quasi tutte determinate «in schedis» dall'infaticabile Doderlein (di cui recano le etichette originali, con brevi notizie sinonimiche e bibliografiche), e in parte rivedute dal Sacco e da altri autori, che ne hanno tratto i tipi di molte specie e varietà nuove.

Procedendo da sinistra a destra, abbiamo in primo luogo, nella vetrina situata tra la finestra e la porta del custode, i gasteropodi e lamellibranchi dell'Astiano di Asti, determinati in schedis dal Doderlein (37): sono circa 500 specie in 6000 esemplari, giusta i dati del Pantanelli. Vi sono compresi materiali descritti dal Pantanelli stesso (100) ed alcuni olotipi e neotipi figurati del De Boury (31) e del Sacco (116).

La piccola vetrina posta tra la porta e la seconda finestra racchiude fossili di Romagna, di tre provenienze: del Miocene (Tortoniano) di Sogliano al Rubicone con catalogo manoscritto del dr. Foresti; del Pliocene di Castrocaro, raccolti pure dal Foresti, e del Pliocene dell'Imolese, appartenenti alle antiche collezioni.

Preseguendo il giro attorno alla sala troviamo poi nell'ala sinistra del grande scaffale, e in parte del corpo centrale di questo, i molluschi

di Castellarquato e di altri giacimenti pliocenici del Piacentino. E' una serie ricchissima, che il Pantanelli stimava di circa 20000 esemplari con 650 specie, determinate dal Doderlein (in schedis), rivedute dal Pantanelli (82) e dal Namias (70), con olotipi e neotipi figurati del De Boury (30), del Simonelli (119), del Sacco (116). Sono tenuti a parte alcuni esemplari degli strati superiori a *Cyprina islandica* (99).

Anche il Pliocene dell'Emilia è larghissimamente rappresentato, da 18.000 esemplari con 700 specie. Questa collezione, riordinata al pari della maggior parte delle altre del Doderlein, contiene molte specie tipiche. Ad essa si riferiscono alcune note del Pantanelli (100), del Picaglia (111) e non vi manca qualche tipo figurato (Sacco 115, 116).

I molluschi del Tortoniano di Montegibbio, nel Modenese, costituiscono il nucleo più importante di questa sala. Si tratta (come scriveva il Pantanelli) di una collezione « che non potrebbe rifarsi, e che rappresenta il frutto di mezzo secolo di ricerche », ricchissima di esemplari (circa 30000) e di specie (oltre 600), con numerosissimi olotipi e neotipi figurati di Bellardi (5), Sacco (116), De Boury (31), Toldo (126).

Si riferisce a questa collezione e a quella affine e coeva di Montebanzone (120 specie in 800 es.) anche una nota del Malagoli (40), alcune del Pantanelli (89, 94, 95), una del Toldo (127). La collezione è in via di revisione, per illustrare le specie nuove del Doderlein, rimaste in parte *nomi nudi*.

Anche i molluschi di Tortona (350 specie in 4000 es.), che vengono appresso, furono determinati dal Doderlein e contengono esemplari tipici del Bellardi (5), del Pantanelli (85), del Sacco (116); e altrettanto dicasi di quelli dei Colli Torinesi - (200 specie in 1000 esemplari) con qualche tipo di Bellardi (5) e di De Boury (3); di quelli del Tortoniano di Vigoleno, considerati in parte dal Pantanelli (102); di quelli finalmente del Miocene medio - inferiore di Pavullo e Pantano (200 specie e 1500 es. raccolti dal Doderlein e studiati da Pantanelli (81, 87 cfr. pure 116 e 32) con alcuni tipi di specie nuove; ai quali si trovano uniti i molluschi di Montese della Coll. Mazzetti, studiati e illustrati parimente dal Pantanelli (79, 89, 58).

Nelle vetrine centrali e nelle sottostanti cassette sono conservate le conchiglie neogeniche della collezione modenese-reggiana del Coppi. E' un ricchissimo materiale che fu determinato sommariamente dal raccoglitore cinquant'anni fa (11, 13-23, 25-26) ed esige un lungo e complesso lavoro di revisione e di aggiornamento. Esso viene in ogni modo a completare molto opportunamente, per la ricchezza e buona conservazione degli esemplari, le serie già esistenti, e fornirà materia di studio nei prossimi anni.

La *terza sala* (C) rachiude altri molluschi di varia provenienza, italiana

e stramiera, i più neogenici, ma anche paleogenici e secondari. A destra entrando troviamo dapprima una ricca collezione di molluschi neogenici della Toscana, in parte recanti etichette di mano del Doderlein, in parte maggiore derivanti dalla coll. Pantanelli e provenienti per lo più dal Pliocene senese. A questa serie, che contiene parecchi tipi di specie del De Stefani (33, 34), sono aggiunti alcuni fossili terrestri e d'acqua dolce del Terziario, di varie località specialmente toscane (73, 84, 85). Viene poi una serie di fossili del Neogene di Calabria, di provenienza Foresti; e una di molluschi pliocenici della Farnesina e Monte Mario (circa 150 specie) acquistati dal Pantanelli; pochi fossili del Pliocene del Varesotto, del Pavese ecc.

Un certo numero di gasteropodi e bivalvi del Paleogene Vicentino e pochissimi del Mesozoico della stessa regione si trovano nello sporto di destra della vetrina di fondo: sono materiali in parte derivanti da una coll. Goretti, in parte recati in dono dal Doderlein nel 1841. Lo sporto successivo racchiude pochi fossili americani riportati dal dottor Ragazzi (trilobiti della regione Andina, molluschi dell'Uruguay, un bel *Pecten* del Maryland già esistente nel Museo, una serie di 108 specie (3081 esemplari) di molluschi neogenici della Florida, avuti in dono dal Geological Survey degli Stati Uniti nel 1926, altri di California avuti in cambio nel 1929, ecc.

I fossili africani, che si osservano nello scompartimento seguente, quantunque non molto copiosi, sono tra i più interessanti del Museo. Ad essa appartengono infatti in primo luogo una notevolissima \* serie di fossili giurassici raccolti a Lagagima nello Scioa dal dott. Vincenzo Ragazzi, studiati prima dal Pantanelli (91) poi dal Futterer (39), con numerosi tipi di specie nuove di quest'ultimo. Sempre dal dottor Ragazzi proviene anche una raccolta di fossili delle spiagge emerse del Mar Rosso. Finalmente una piccola serie di fossili del Terziario e Quaternario della Cirenaica fu donata dal gen. Testi ed è stata brevemente esaminata dal Bassoli (4), e alcuni esemplari di ostriche dell'Eocene d'Egitto appartengono ai vecchi fondi del Museo, probabilmente alla collezione Ginsberg offerta nel 1831 a Francesco I d'Este o alla raccolta Rabassini, acquistata nel 1838.

Nei quattro scompartimenti successivi sono disposte buone serie di molluschi dei principali giacimenti terziari europei: Bacino di Magonza, Terziarie di Germania, Bacino di Vienna, Bacino di Parigi, Bacini neogenici della Francia.

I materiali delle stesse provenienze (Eocene e Oligocene del Bacino di Parigi, Miocene del Bacino di Aquitania, Pliocene di Anversa) derivanti dalla Coll. Coppi sono per ora tenuti distinti e si conservano nelle cassette del mobile centrale.

Nelle bacheche di queste saranno esposti i preziosi \* materiali raccolti

di S. A. R. il Duca degli Abruzzi, durante la sua spedizione alle sorgenti del Feb. Scabelli (1929). I materiali — fossili e rocce eruttive — donati dall'Augusto Principe all'Istituto, sono attualmente in corso di studio.

Finalmente nella vetrina a muro accanto alla finestra si trova una piccola serie di cefalopodi di varia provenienza ed età, italiana e straniera, tra cui alcune ammoniti di Lias di Normandia, ammoniti di Garfagnana e di Spezia, altre del Veneto, di Francia, di Germania delle vecchie collezioni; una bella *Aluria Rocasendai* ecc. E' qui anche un grande esemplare di ammonite, ricordato in una nota del Mazzetti (51) b.) alla cui collezione questo ragguardevole esemplare apparteneva.

La *quarta sala* (D) contiene una \* collezione di rocce, che rappresentano assai bene il territorio modenese - reggiano e per la gran maggioranza furono raccolte dal Doderlein a documento del suo rilievo geologico. E' la serie che il Doderlein espose a Firenze e a Londra, come già si è accennato. Questa collezione occupa le due vetrine laterali della sala, la vetrina accanto alla finestra (dove però si è fatto posto anche ad una piccola serie di campioni di petrolio) e parte del mobile centrale. Le bacheche di questo contengono esemplari e modelli di Inocerami e di altri fossili e rocce delle formazioni di età discussa dell'Appennino.

Nella parete di fondo, infine, è un campionario di terreni attraversati con le trivellazioni di pozzi nella pianura modenese. Questa raccolta, iniziata dal Doderlein e continuata dai suoi successori (92), è disposta in apposita vetrina provvista dal Consorzio Universitario ed è corredata da un profilo generale della pianura, costruito dal Pantanelli nel 1888.

Di fianco alla finestra, si osserva un plastico dell'Appennino modenese, colorito geologicamente.

La *quinta sala* del Museo trovasi — come si è accennato precedentemente — separata dalle altre, accedendovisi direttamente dalle scale comuni al primo piano. Ivi hanno trovato posto le abbondanti serie litologiche che non riguardano direttamente la nostra regione. Tra queste le più importanti sono quella delle rocce incontrate nel traforo del Gottardo acquistata fra il 1873 e il 1880, con apposito catalogo; quelle di Dalmazia, del Tirolo, degli Euganei, delle Alpi Apuane e della Toscana, con etichette autografe del Doderlein, e poi altre dell'Egitto, dell'America meridionale per lo più senza precise indicazioni di località e appartenenti almeno in parte, alle antiche collezioni del Museo, le quali (come si è visto) erano prive di etichette fin dal tempo dell'Uzielli. Una serie assai notevole è quella delle rocce cristalline ed eruttive dell'Eritrea e dell'Etiopia, raccolte specialmente dai Ragazzi e studiate da Pantanelli (83) e da Namias (69). Altre serietta minori comprendono rocce di altre provenienze svariate.

Due stanze contigue alla sala servono di magazzino e deposito di materiali doppi o scarsamente significativi.

## Il Laboratorio.

Il Laboratorio è al secondo piano e consta di quattro stanze proprie, illuminate a luce elettrica, scaldate con termosifone e provviste di gas e acqua corrente secondo le opportunità; e di altre quattro in uso comune con l'Istituto Mineralogico. Vi si accede dalla prima sala del Museo od anche da un vestibolo aperto con ingresso speciale sulla scala.

Nell'un caso e nell'altro si entra direttamente nella *sala di esercitazioni*. Qui si trovano anzitutto tre vetrine, contenenti le collezioni dimostrative: una collezione di rocce e marmi, in gran parte proveniente dalle vecchie collezioni ma notevolmente arricchita anche negli ultimi tempi; una collezione di fossili a corredo del corso di paleontologia ed una collezioncina di materiali destinati ad illustrare i fenomeni geologici, a corredo delle lezioni di geologia generale. Queste ultime due serie sono state costituite recentemente, in parte con materiali tratti dal Museo, in parte con materiali di nuovo acquisto, e collocate in mobili a vetrine e cassette, appositamente costruiti o riadattati.

Una grande tavola centrale serve per le esercitazioni degli studenti e per custodia delle carte topografiche e geologiche.

Al muro è la cappa con un piccolo reagentario chimico per assaggi qualitativi, con un modesto corredo di vetrerie e col necessario per approntare sezioni sottili di rocce.

Finalmente un tavolo a parte e un apposito scaffale con mobile a cassette serve per un laureando o allievo interno.

Dalla sala di esercitazioni si accede alla stanza dell'assistente, alla Biblioteca e all'aula.

La *stanza dell'assistente* contiene anche una vetrina con gli strumenti, la bilancia, una vetrina con libri, un mobile a cassetti per collezioni.

La *biblioteca* è collocata in una stanza assai ampia, con grande tavolo centrale di consultazione e un tavolo minore per assistente volontario o allievo interno. Alle pareti stanno i ritratti del Pantanelli e del Coppi e quello del Doderlein, insieme all'originale della Carta geologica del Modenese e Reggiano, di questo. Essa conta 400 volumi, circa 30 serie di periodici, e 3500 opuscoli di miscellanea, in gran parte già proprietà del Pantanelli. Recentemente numerosi acquisti di libri sono stati fatti col criterio di mantenersi al corrente soprattutto per quanto riguarda gl'invertebrati terziari, per modo che anche oggi si possa affermare quanto scriveva il Pantanelli nel 1892, che cioè «a Modena, tra le diverse biblioteche, la collezione delle opere riguardanti quel periodo è tale, che qualunque ricerca sopra un argomento tratto da quel periodo, per gl'invertebrati, può essere a fondo stu-

diato. Si è inoltre provveduto alla schedatura e collocazione di tutti i volumi, e di quegli opuscoli che già non lo fossero. Le opere sono ora disposte in quattro scaffali, due a vetri e sportelli, riadattati; e due aperti, nuovi. Un mobile a vetri e cassette contiene alcuni strumenti più delicati e di uso frequente. Tra gli strumenti sono da ricordare tre microscopi polarizzanti: un ottimo Leitz acquistato nel 1927, un Koristka e un Nacet; un piccolo microscopio da preparazioni, una camera lucida Abbe, planimetro, curvimetro, bussola, aneroide, podometro, ecc.; una macchina fotografica da laboratorio con prisma; un teleobiettivo Koristka; una macchina da proiezioni ecc.

La biblioteca, alla sua volta, dà adito alla *stanza del direttore*, arredata convenientemente con mobili nuovi, piccola ma raccolta e luminosa, e adorna di espressive vedute geologiche. Una scaffalatura e un mobile a cassette permettono di tener sotto mano i libri e i fossili o le rocce per gli studi in corso.

Come già si è accennato, dal vestibolo adorno di plastici geologici si accede direttamente all'aula, semplice ma decorosa, alla camera oscura provvista di tutto il necessario per gli usi fotografici, e ad una stanza di ripostiglio dei materiali didattici. Queste tre stanze, come pure la stanza degli inservienti, sono a comune con l'Istituto di Mineralogia.

Se questa circostanza, ed una certa deficienza di spazio, fanno augurare, che si trovi il modo in un avvenire non troppo remoto, di assegnare qualche stanza di più all'Istituto Geologico, io non esito ad affermare che, anche così come è, questo è in grado di servire in modo soddisfacente agli scopi per i quali è ordinato; e l'attività sia didattica sia scientifica, che si è venuta in esso svolgendo negli ultimi anni, malgrado le difficoltà derivanti dal lavoro stesso di riordinamento di cui si è fatto cenno nelle pagine precedenti, ne è la prova migliore, auspicio sicuro di un lavoro sempre più attivo e fecondo.



BIBLIOGRAFIA<sup>(1)</sup>

1. BASSOLI G. G. Otoliti fossili terziari dell'Emilia. «Riv. Ital. Pal.», XI. Perugia 1905, pag. 36-58, tav. I, II.
2. BASSOLI G. G. I pesci terziari della regione emiliana. «Riv. Ital. Pal.» XIII. Perugia, 1907, pag. 36-43.
3. BASSOLI G. G. Otoliti fossili di pesci. «Atti Soc. Natur. Matem. Modena» (4) vol. XI, anno XLII. Modena 1909, pag. 39-44 fig.
4. BASSOLI G. G. Echinodermi terziari di Cirenaica. «Boll. Soc. Nat. Mat. Modena» (6) I (1922-23). Modena, 1924, pag. 104-107.
5. BELLARDI LUIGI. I Molluschi dei Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. I-IV Torino, 1873-1890.
6. BENTIVOGLIO T. Analisi dei sedimenti marini di alcune profondità del Mar Rosso. «Atti Soc. Nat. Modena», (3) XI, Modena, 1892, pag. 185-202. Tav. II, III.
7. CANAVARI M. Contribuzione alla fauna del Lias inferiore di Spezia. «Mem. p. serv. alla Descriz. della Carta Geol. d'Italia», III. Roma, 1876, p. 55, 228 fig. IX tav.
8. CAPELLINI G. Ichtyosaurus campylodon e tronchi di cicadee nelle argille scagliose dell'Emilia. «Mem. R. Acc. Sc. Ist. Bologna» (4) X. Bologna, 1890. 24 pagg., 2 tav.
9. COCCHI I. Nuova famiglia di pesci labroidi. Firenze, 1864, p. 78, tav. V, fig. 8.
10. COPPI F. Catalogo dei fossili mio-pliocenici della Collezione Coppi. «Ann. Soc. d. Nat. Modena», IV, 1869, pag. 163-228.
11. COPPI F. Nota su una Helix fossile di Montegibbio. Ibid. 1890, pag. 229-238, tav. V.
12. COPPI F. Breve descrizione di un frammento di Rhinoceros leptorhinus pro parte o megarrhinus. «Ann. Soc. d. Nat. Modena». Anno V, 1870, pag. 26-28, tav. III.
13. COPPI F. L'Unio delle Terremare. «Giorn. delle Arti e delle Industrie di Firenze», n. 11 del 1872 ed estratto.
14. COPPI F. Studi di Paleontologia iconografica del Modenese. Parte I I petrefatti: classe dei molluschi cefalati. Modena, Tip. Cappelli 1872, 42 pagg. 3 tav.
15. COPPI F. Le valve dell'Unio delle Terremare. «Archivio per l'Antropologia e la Etnologia». Vol. IV. Firenze, 1873.

---

N.B. Comprende le pubblicazioni che ebbero origine da materiali esistenti nel Museo Geologico o che dai medesimi hanno ricevuto maggiore ampliamento.

16. COPPI F. Catalogo dei fossili mio-pliocenici della Collezione Coppi. Tip. Brandoli. Modena, 1874.
17. COPPI F. Frammenti di Paleontologia modenese. «Boll. d. R. Com. Geol.» Roma, 1876, pag. 190-209.
18. COPPI F. Del Terreno Tabiano modenese e dei suoi fossili. «Boll. d. R. Com. Geol. It.», anno 1880, 14 pagg.
19. COPPI F. Indicazioni a guida Geo-Mineralogica della provincia di Modena. Frignano. «Atti d. Soc. d. Nat. Modena». Anno XIV. 1889, pag. 131-148.
20. COPPI F. Paleontologia modenese e guida al paleontologo con nuove specie. Soc. Tip. Modenese. 1881, 144 pagg.
21. COPPI F. Le marne turchine e i loro fossili nel Modenese. «Atti Soc. d. Nat. Modena». Anno XV. 1882, p. 1-31.
22. COPPI F. Osservazioni malacologiche circa la Nassa semistriata e la Nassa costulata Brocchi. «Ann. d. Soc. d. Nat. Modena». Anno XV. 1881, pag. 101-107, fig.
23. COPPI F. Sulla Clavatula Jovaretti Desmoul. «Atti Soc. d. Nat. Modena. Rendic.» Serie III, Vol. I. Modena, 1882, p. 23-25 fig.
24. COPPI F. Nota di contribuzione alla flora fossile modenese e di una anomalia. «Atti Soc. Nat. Modena» (3), I. Modena, 1883, 4 pagg.
25. COPPI F. Il Miocene nei colli Modenesi. Appendice alla Paleontologia Modenese. «Boll. R. Comit. Geol.» 1884, 32 pagg.
26. COPPI F. Osservazioni paleontologiche e nuove specie. «Atti Soc. Nat. Modena Rendic.» (3), II. 1884, pag. 11-15 fig.
27. COPPI F. Nota di contribuzione alla flora pliocenica del Modenese. «Ibid.», 1884, pag. 113-116.
28. DE ALESSANDRI G. Contribuzione allo studio dei cirripedi fossili d'Italia. «Boll. Soc. Geol. Ital.», vol. XIII. Roma, 1894, pag. 234-34, tav. I - III.
29. DE ALESSANDRI G. Studi monografici sui Cirripedi fossili d'Italia. «Palaeontogr. ital.», vol. XII. Pisa, 1906, pag. 207-324, tav. XIII-XVIII.
30. DE BOURY E. Revision des Scalidae miocènes et pliocènes de l'Italie. «Boll. Soc. Malacol. ital.» XIV Pisa, 1890, pag. 161-326, tav. IV.
31. DE BOURY E. Etude critique des Scalidae miocènes et pliocènes de l'Italie. «Boll. Soc. Malacol. ital.» Pisa, 1891, pag. 81-213, tav. IV.
32. DE BOURY E. Catalogue raisonné de la Coll. de Scalaria vivants et fossiles du Muséum de Paris. «Nouv. Arch. du Mus. d'H. N.» (5) IV Paris, 1912, pag. 209-264, tav. XII-XVI.
33. DE STEFANI C. e PANTANELLI D. Molluschi pliocenici dei dintorni di Siena. «Boll. Soc. Mal. Ital.» IV. Siena, 1878, 216 pagg.
34. DE STEFANI C. Iconografia dei nuovi molluschi pliocenici d'intorno Siena «Boll. Soc. Malacol. Ital.» XIII. Pisa, 1880, pag. 181-235, tav. IX-XI.
35. DE STEFANO G. Studio sui pesci fossili della Pietra di Bismantova. «Boll. Soc. Geol. Ital.» XXX. Roma, 1911, pag. 351-422, 3 tav.

36. DE STEFANO G. Appunti sulla ittiofauna fossile dell'Emilia. «Boll. Soc. Geol. Ital.» XXXI. Roma, 1912, pag. 35-78, 2 tav.
37. DODERLEIN P. Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni miocenici superiori dell'Italia Centrale. Atti X Congr. Scienz. Ital. Siena, 1862, 25 pagg., 1 tav.
38. DODERLEIN P. Note illustrative della Carta Geologica del Modenese e del Regigano. Modena, 1870-72, 114 + 54 pagg. fig. 1 carta geol.
39. FUTTERER K. Beiträge zur Kenntniss des Jura in Ost Afrika IV - Der Jura von Schoa (Sud Abessinien). Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. Berlin, 1897, pag. 568-628, tav. XIX-XXII.
40. MALAGOLI M. Appunti di Monte Baranzone. «Rend. Soc. Nat. Modena» (3) II, Modena, 1884, pag. 81-86.
41. MALAGOLI M. Appunti paleontologici e geologici sulle marne tortoniane di Montebaranzone. «Atti Soc. Nat. Modena. Rend.» (3) II, Modena, 1885, p. 124-126.
42. MALAGOLI M. Foraminiferi delle arenarie di Lama Mocogno. Osservazioni microlitologiche. «Atti Soc. Natur. Modena Rend.» (3) III. Modena, 1887, p. 106-111, tav. I.
43. MALAGOLI M. Fauna miocenica a foraminiferi del vecchio castello di Baiso. Osservazioni microlitologiche. «Boll. Soc. Geol. It. VI, Roma, 1887, pag. 516-514, tav. XIII.
44. MALAGOLI M. Il calcare di Bismantova e i suoi fossili microscopici. «Atti Soc. Natur. Modena - Memorie» (3) VII (a. XXII), Modena, 1888, pag. 110-118, tav. III-V.
45. MALAGOLI M. Descrizione di alcuni foraminiferi nuovi del Tortoniano di Montegibbio (Modenese). «Atti Soc. Natur. Modena - Memorie» (3) VII ann. XXII. Modena, 1888, pag. 1-6, 1 tav.
46. MALAGOLI M. Foraminiferi pliocenici di Ca' di Roggio nello Scandianese. «Boll. Soc. Geol. Ital.» VII, Roma, 1888, pag. 367-396, tav. XIV.
47. MALAGOLI M. Foraminiferi miocenici del calcare a Lucina pomum Duj. e dell'arenaria compatta di Pantano nelle provincie di Modena e Reggio dell'Emilia. «Boll. Soc. Geol. It.» IX. Roma, 1890, pag. 246-436.
48. MALAGOLI M. Foraminiferi miocenici di Pavullo nell'Appennino Modenese. «Atti Soc. Nat. Modena» (3) X, a. XXV. Modena, 1891, pag. 79-92.
49. MALAGOLI M. Foraminiferi pliocenici di Castellarquato e Lugagnano nella Provincia di Piacenza. «Boll. Soc. Geol. Ital.» XI. Roma, 1892, pag. 81-103.
50. MAZZETTI G. Cenni intorno ai fossili di Montese. «Ann. Soc. Natur. Modena». VI. Modena, 1872, pag. 257-266, tav. III.
51. MAZZETTI G. Sopra un Asterostoma rinvenuto a Guiglia. «Ann. Soc. Natur. Modena. Rend.» XII. Modena, 1878, p. 35.
- 51 bis MAZZETTI G. Intorno alla roccia di un grosso ammonite che ha tutto l'aspetto di una roccia nummulitica. Ibid., 1878, pag. 17-20 fig.
52. MAZZETTI G. e MANZONI A. Echinodermi nuovi della molassa miocenica di Montese nella provincia di Modena. «Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.» III. Pisa, 1878, p. 350-356, 1 tav.

53. MAZZETTI G. La molassa marnosa delle montagne modenesi e reggiane e la Schlier delle colline del Bolognese. «Ann. Soc. Natur. Modena», ser. II, anno XIII. Modena, 1879, p. 105-126.
54. MAZZETTI G. e MANZONI A. Le spugne fossili di Montese. «Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem.» IV. Pisa, 1879, pag. 57-66, 2 tav.
55. MAZZETTI G. Echinodermi fossili di Montese. «Ann. Soc. Natur. Modena» XV. Modena, 1882, pag. 108-126, tav. I-III, con un'Appendice: Echinodermi fossili di Pantano. «Ibid.», pag. 127-129.
56. MAZZETTI G. Una specie nuova del genere *Spatangus*. «Atti Soc. Nat. Modena Rend.» ser. III, vol. I, Modena, 1883, pag. 126-128 fig.
57. MAZZETTI G. *Toxobrissus varians* Mazz. «Atti Soc. Natur. Modena Rend.» (ser. 3), vol. II, Modena, 1885, pag. 173.
58. MAZZETTI G. e PANTANELLI D. Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese. Pt. I. «Atti Soc. Nat. Modena. Memorie» (3), vol. IV (anno XIX). Modena, 1885, p. 56-96, 2 tav. II «Ibid.», vol. VI (anno XXI). Modena, 1887, pag. 48-82, 1 tav.
59. MAZZETTI G. Esistenza di *Ptychodus* nel Cretaceo di Montese. «Atti Soc. Nat. Modena. Rendic.», 1887, pag. 120.
60. MAZZETTI G. Intorno ad alcuni echinidi dei dintorni di Schio. «Mem. Pontif. Acc. N. Lincei», V. Roma, 1889, 17 pagg., 1 tav.
61. MAZZETTI G. Contribuzione alla fauna echinologica fossile. Una nuova specie di *Brissospatangus*. («*B. vicentinus* Mazz.»). «Atti Soc. Nat. Modena», vol. X, (a. XXV). Modena, 1892, pag. 109-111, 1 fig.
62. MAZZETTI G. Echinidi fossili del Vicentino nuovi o poco noti. «Mem. Acc. Pont. N. Lincei», vol. X, Roma, 1894, 12 pagg., 1 tav.
63. MAZZETTI G. Catalogo degli echinidi fossili della collezione Mazzetti esistente nella R. Università di Modena. «Mem. R. Acc. Sc. Lett. Arti Modena», (2) XI. Modena, 1895, p. 409-461, 1 tav.
64. MONTANARO E. Coralli tortoniani di Montégibbio e Montebaranzone (Modena). «Boll. Soc. Geol. It.», (in corso di stampa).
65. MONTANARO E. I coralli fossili e le condizioni d'ambiente di Montegibbio e Montebaranzone. (in corso di stampa).
66. NAMIAS I. I Briozoi pliocenici del Modenese. «Atti Soc. Natur. Modena», (3) IX. Modena, 1890, pag. 63-64.
67. NAMIAS I. Contributo ai Briozoi pliocenici delle provincie di Modena e Piacenza. «Boll. Soc. Geol. Ital.» IX. Roma, 1890, pag. 471-513, tav. XV.
68. NAMIAS I. I Coralli fossili del Museo geologico della R. Università di Modena. «Atti Soc. Natur. Modena» (3) X (an. XXV). Modena, 1891, pag. 93-108.
69. NAMIAS I. Contributo allo studio di alcune rocce dell'Abissinia. «Atti Soc. Nat. Modena» (3) XIII. Modena, 1893, pag. 87-94.
70. NAMIAS I. Collezione di molluschi pliocenici di Castellarquato esistenti nel Museo di Mineralogia e Geologia della R. Università di Modena. «Atti Soc. Natur. Modena» (3), XV. Modena, 1898, pag. 5-214.
71. PANTANELLI D. Molluschi postpliocenici dei travertini della provincia Senese. «Boll. Soc. Malac. Ital.», V. Siena, 1879, pag. 152-163.

72. PANTANELLI D. I diaspri della Toscana e i loro fossili. «Mem. R. Acc. Lincei» (3), VII. Roma, 1880, 34 pagg., 1 tav. doppia.
73. PANTANELLI D. Conchiglie plioceniche di Pietrafitta in prov. di Siena. «Boll. Soc. Malac. Ital.» VI. Siena, 1880, pag. 265-276.
74. PANTANELLI D. Note microlitologiche sopra i calcari. «Mem. R. Acc. Lincei» (3) XII. Roma, 1882, 20 pagg., 2 tav.
75. PANTANELLI D. Lithothamnion terziari. «Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.» Pisa, 1882, pag. 52-56.
76. PANTANELLI D. Fauna miocenica a radiolarie dell'Appennino settentrionale. Montegibbio e Baiso «Boll. Soc. Geol. Ital.». Roma, 1883, pag. 142-155.
77. PANTANELLI D. Calcari a radiolarie dell'Appennino Modenese e Reggiano. «Rend. Soc. Natur. Modena» (3) I. Modena, 1883, p. 67-70.
78. PANTANELLI D. *Cyprina islandica* Linn., *Pyrula rusticula* Bast., *Schizaster Scillae* Agass. ecc. «Atti Soc. Natur. Modena. Rendic.» (3), vol. I. Modena, 1883, 3 pagg.
79. PANTANELLI D. e MAZZETTI G. (Nota preventiva). Sopra la fauna Miocenica di Montese. «Atti Soc. Nat. Modena Rend.» 1884, pag. 45.
80. PANTANELLI D. Note di malacologia pliocenica. Aggiunte e correzioni al catalogo dei moll. plioc. dei dint. di Siena pubbl. da De Stefani e Pantanelli. «Boll. Soc. Malac. Ital.» X. Pisa, 1884, pag. 5-32.
81. PANTANELLI D. Note paleontologiche. I-II. «Atti Soc. Nat. Modena, Rend.» (3) II. Modena, 1885, pag. 99-100.
82. PANTANELLI D. Sopra alcune Scalarie terziarie. «Boll. Soc. Malacol. Ital.» XI. Pisa, 1885, pag. 262-272.
83. PANTANELLI D. Rocce di Assab. «Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Pr. Verb.», VII. Pisa, 1885, 2 pagg.
84. PANTANELLI D. Monografia degli strati pontici del Miocene Superiore nell'Italia settentrionale e centrale. «Mem. Acc. Sc. Lett. Arti Modena» (2) IV. Modena, 1886, pag. 127-231, 1 tav.
85. PANTANELLI D. *Melanopsis* fossili e viventi d'Italia. «Boll. Soc. Malac. Ital.» XII. Pisa, 1886, pag. 65-82, tav. III.
86. PANTANELLI D. Le radiolarie dei diaspri. «Pr. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.» V. Pisa, 1887.
87. PANTANELLI D. Specie nuove dei molluschi del Miocene Medio. «Boll. Soc. Malac. Ital.» XII. Pisa, 1887, pag. 123-133, 1 tav.
88. PANTANELLI D. La *Melania curvica* Desh. dell'Abissinia. «Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.», Pisa, 1887, pag. 204-206.
89. PANTANELLI D. Descrizione di specie mioceniche nuove o poco note. I-II. «Boll. Soc. Malac. Ital.» XIII. Pisa, 1888, pag. 26-32 e 150-158.
90. PANTANELLI D. *Pecten Angelonii* e *Pecten histrix*. «Boll. Soc. Malac. Ital.» XIII. Pisa, 1888, pag. 21-22.
91. PANTANELLI D. Note geologiche sullo Scioa. «Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.» 1888, pag. 164-170.

92. PANTANELLI D. Le acque sotterranee nella Provincia Modenese. «Atti Sc. Natur. Modena». Mem.» (3) VII. Modena, 1888, 12 pagg.
93. PANTANELLI D. Sopra i resti di un sauriano trovato nelle argille scagliose di Gombola nel Modenese. «Boll. Soc. Geol. It.» VIII. Roma, 1889, pag. 43-45.
94. PANTANELLI D. Pleurotomidi del Miocene superiore di Montegibbio. «Boll. Soc. Malac. It.» XIV. Pisa, 1889, pag. 82-98.
95. PANTANELLI D. Buccinidae, Purpuridae e Olividae del Miocene superiore di Montegibbio. «Bal. Soc. Malac. Ital.» XV. Pisa, 1890, pag. 7-17.
96. PANTANELLI D. Cupularia umbellata e Cupularia intermedia. «Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.» 1890, pag. 25-27.
97. PANTANELLI D. Testudo Amiatæ n. sp. «Mem. Soc. Tosc. Sc. Natur.» XII. Pisa, 1892, 13 pagg. fig.
98. PANTANELLI D. Ulteriori osservazioni sul giacimento della Testudo Amiatæ Pant. «Atti Soc. It. Sc. Nat. Proc. Verb.» Pisa, 1892, 1 pag.
99. PANTANELLI D. Paesaggio pliocenico. Dalla Trebbia al Reno. «Atti Soc. Nat. Modena. Mem.» (3) XI. Modena, 1892, pag. 12-36.
100. PANTANELLI D. Lamellibranchi pliocenici. Enumerazione e sinonimia delle specie dell'Italia Superiore e Centrale. «Boll. Soc. Malac. Ital.» XVII. Modena-Pisa, 1892-93, pag. 49-205.
101. PANTANELLI D. Sopra un piano del Nummulitico superiore nell'Appennino Modenese. «Atti Soc. Natur. Modena» (3) XII. Modena, 1893, pag. 81-86. fig. (Orbitoides Gumbeli).
102. PANTANELLI D. Miocene di Vigoleno e Vernasca. «Atti Soc. Natur. Modena», (3) XXVIII. Modena, 1895, pag. 18-19.
103. PANTANELLI D. Sul Diodon Scillæ (Agass.). «Mem. Acc. Sc. Lett. Arti Modena», (3) I. Modena, 1897, p. 91-94, fig.
104. PANTANELLI D. Selci mioceniche. «Atti Soc. Natur. Modena» (3) XVI. Modena, 1898, pag. 40.
105. PANTANELLI D. Ricerche sulle sabbie fluviali e sotterranee di Secchia e Pararo. «Atti Soc. Natur. Matem. Modena» (4), vol. 1. Modena, 1899, pag. 1-8.
106. PANTANELLI D. Denti di Ptychodus nell'Appennino Modenese. «Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Proc. Verb.», vol. XIV, n. 3. Pisa, 1904, pag. 70.
107. PANTANELLI D. Sugli otoliti fossili. «Atti Soc. Tosc. Sc. Natur. Proc. Verb.», XIV, 3. Pisa, 1904.
108. PANTANELLI D. Ancora sui resti di Ptychodus dell'Appennino Emilianco. «Atti Soc. Nat. Mat. Modena», (4) VII. Modena, 1905, p. 36-37.
109. PANTANELLI D. Sulla estensione dell'Oligocene nell'Appennino settentrionale. «Atti Soc. Nat. Mat. Modena» (4) XIII. Modena, 1911, pag. 28-37.
110. PANTANELLI D. Sulle cosidette molasse ofiolitiche dell'Appennino settentrionale. «Atti Soc. It. Sc. Nat.» LI, Pavia, 1912, 15 pagg.
111. PICAGLIA L. Contributo alla Malacologia fossile dell'Emilia: Molluschi terrestri e fluviali del Modenese e del Reggiano. «Atti Soc. Natur. Modena» (.) X. Modena, 1892, pag. 157-177.

113. PICAGLIA L. Foraminiferi dei saggi di fondo dragati nel viaggio di circumnavigazione della R. N. Vettor Pisani negli anni 1882-1885. «Atti Soc. Nat. Modena» (3) XII. Modena, 1893, pag. 152-155.
113. PICAGLIA L. Foraminiferi del Mediterraneo e del Mar Rosso dragati dalla R. Nave Scilla nel 1891-92. «Atti Soc. Nat. Modena» (3) XII. Modena, 1893, pag. 95-99.
114. PRINCIPI P. Contributo allo studio dei radiolari miocenici italiani. «Boll. Soc. Geol. Ital.» XXVIII. Roma, 1909, pag. 1-32, 1 tav.
115. ROVERETO G. Serpulidae del Terziario e del Quaternario in Italia. «Paleontogr. It.» IV. Pisa, 1899, pag. 47-92, 2 tav.
116. SACCO F. I molluschi dei Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. VII-XXX. Torino, 1890-1904.
117. SACCO F. I Brachiopodi dei Terreni Terziari del Piemonte e della Liguria. Torino, 1902.
- 117 bis SACCO F. Les formations ophitiformes du Crétacé. «Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydrol.» t. XIX. Bruxelles 1905, pag. 247-266, tav. VIII.
118. SIVESTRI A. in PANTANELLI D. Sull'estensione dell'Oligocene nell'Appennino settentrionale. (Elenco di specie microscopiche). «Atti Soc. Nat. Mat. Modena» (4) XIII. Modena, 1911, pag. 28-37.
119. SIMONELLI V. Placunanomie del Pliocene italiano. «Boll. Soc. Malac. Ital.» XIV. Pisa, 1889, pag. 13-24, tav. 1.
120. SQUINABOL S. Alghe e pseudoalghe fossili italiane. Parte I. «Atti Soc. Ligust. Sc. Nat. Geogr.» I. Genova, 1890, 36 pagg., 8 tav.
121. STEFANINI G. Echinidi fossili del Miocene Medio dell'Emilia. «Rendic. R. Acc. Lincei» (5) XVI, 2 sem., fasc. 8. Roma, 1907, p. 538-541.
122. STEFANINI G. Conoclipeidi e cassidulidi conoclipeiformi. «Boll. Soc. Geol. Ital.», vol. XXVI. Roma, 1907, pag. 343-376, tav. XII-XIII.
123. STEFANINI G. Echinidi del Miocene medio dell'Emilia. Pt. I. «Paleontogr. ital.», vol. XIV, pag. 65-119, tav. I-IV. Pt. II, «Ibid.», pag. 1-58.
124. SUESS in HOENEL (L.R.V.), ROSI WAL (A.), TOULA (F.) und SUESS (E.) «Beiträge zur geologische Kenntniss des östlichen Afrika. Denkschr. math. naturwiss. Cl. Kais. Akad. Wiss.», Wien, 1891.
125. TETTONI N. Crostacei pliocenici dell'Appennino Modenese. «Atti Soc. Natur. Modena» (6), X (anno XXV). Modena, 1891, pag. 93-108.
126. TOLDO G. Mitridae del Miocene superiore di Montegibbio. «Boll. Soc. Malac. Ital.» XIV. Pisa, 1889, pag. 144-150, tav. III.
127. TOLDO G. Muricidae, Tritonidae e Fasciolaridae del Miocene superiore di Montegibbio. «Boll. Soc. Malac. Ital.», XV. Pisa, 1890, pag. 18-24.
128. ZAVATTARI E. Descrizione di un cranio fossile di *Thalassochelys* del Modenese. «Palaeontogr. Ital.» XXVII. Pisa, 1921, p. 147-150, tav. XIX.

## NOTE DI ELMINTOLOGIA MODENESE

### I.

Per la provincia di Modena ben scarse sono le notizie elmintologiche che si hanno sui gruppi parassiti o semiparassiti.

Sono state segnalate poche tenie, distomi ed ascaridi e, per quanto riguarda agli ospiti, le osservazioni, tranne una sulla mosca ed una sulla iatna, riguardano l'uomo e gli animali domestici.

Io ho avuto occasione di trovare alcuni vermi parassiti che credo interessante far conoscere trattandosi di specie non ancora segnalate per il Modenese e non molto frequenti anche nel resto d'Italia.

### PLATELMINTI - TREMATODI

#### 1. *Clinostomum heterostomum* Rud.

Il 27 maggio 1927 trovai numerosi esemplari di questa specie sotto la lingua e lungo la prima parte dell'esofago di un' *Ardea cinerea* L.

Questa specie non è stata segnalata in Italia che dal Parona (1) il quale trovò due grandi individui nell'intestino di un' *Ardea purpurea* L. In Italia già da prima si era trovata l'altra specie di questo genere: il *Clinostomum complanatum* Rud. Lo aveva trovate per prime l'Ercolani a Bologna in un cane nel 1875 e lo ritrovava il Generali (2) a Modena nel 1884 in un gatto. Ambedue chiamano questa specie *Distoma campanulatum*.

Infine il Parona (3) trovava questa specie a Genova citandola come *Distomum complanatum* Rud.

### CESTODI

#### 2. *Hymenolepis diminuta* Rud.

Il 20 aprile 1927 trovai un esemplare di questa specie nell'intestino di un *Mus decumanus* Pall.

Secondo il Parona (4) questa specie è stata già trovata a Padova nel 1859 ed a Catania nel 1888.

### NEMATELMINTI

#### 1. *Ascaris microlephata* Rud.

L'11 aprile 1929 trovai un maschio di questa specie nell'esofago di una *Nycticorax nycticorax* L. Questo esemplare era lungo mm. 19, mentre un

altro esemplare, evidentemente spezzato, lungo mm. 15 lo rinvenni nello stomaco dello stesso uccello.

Secondo il Parona (4) altri esemplari di questa specie sono stati segnalati nello stesso ospite a Rimini nel 1819 ed a Padova nel 1858.

### 2. *Oxysoma brevicaudatum* Zed.

Il 18 luglio 1928 rinvenni nello stomaco di un *Bufo vulgaris* L. numerosi esemplari di questa specie.

Secondo il Parona (4) altri esemplari sono stati già trovati nello stesso ospite a Padova nel 1858 ed a Spezia nel 1887.

## II.

### GORDIACEI

Dopo che il Rosa (5) cominciò ad occuparsi di questo gruppo trovando anche nuove specie nostrane (6) i Gordiacei furono studiati a fondo dal Camerano. Per l'Emilia non è stata segnalata ancora nessuna cattura, ma nel nostro Museo vi sono tre barattoli contenenti Gordii. Su uno vi era scritto: *Gordius aquaticus*. Diutorni di Modena». Conteneva tre esemplari: una femmina e due maschi. La femmina è lunga mm. 195 e larga mm. 1. Dei maschi uno è lungo mm. 80 e largo mm. 0,5; l'altro è lungo mm. 125 e largo mm. 0,5. Il secondo barattolo aveva solo questa indicazione: «*Gordius* sp. Canale S. Pietro, dono Ferri, 20-VIII-94». Conteneva un maschio che è lungo mm. 115 e largo mm. 1.

Di questi cinque esemplari solo quattro sono pienamente del Modenese.

Infine il 12 luglio, 1928, il Sig. Guido Rinaldini trovava nelle acque di un pozzo di Maranello un gordio che regalava gentilmente al nostro Museo. Servendosi specialmente della Monografia del Camerano (7) ho potuto determinare i sei gordii a mia disposizione. Essi appartengono tutti alla specie *Paragordius stylosus* Lins.

L'esemplare di Maranello è una femmina lunga mm. 215 e larga mm. 1. Questo esemplare, tenuto vivo alquanto giorni, emetteva un lunghissimo cordone di uova.

Circa l'epoca della deposizione delle uova il Villot indica la fine del mese di giugno, il Dufour osservò la deposizione delle uova in settembre, il Camerano (8) la osservò in fine maggio ed io in luglio.

Trovo quindi logica la conclusione del Camerano (8 pag. 2): «E' probabile che in questa, come nelle altre specie di *Gordius*, la deposizione delle uova si possa fare per tutta la buona stagione senza limiti troppo fissi in tempo».

Sulla distribuzione delle specie del genere *Paragordius* in Italia è interessante riassumere quello che si sa.

Sino al 1897 per l'Italia non si parlò che del *Paragordius tricuspidatus* L. Dufour.

Il Camerano (9) scrive a pag. 20: «Io non ho avuto occasione di esaminare alcun esemplare italiano di questa specie». Io tuttavia lo menziono in questo lavoro poichè, secondo le parole del Bacounin e secondo il Diesing, quest'a specie esisterebbe in Italia».

Più tardi (8) trovò egli stesse esemplari di *Gordius tricuspidatus* nei dintorni di Torino e ne ebbe da Treviso.

In un'altra nota (10) scrive a pag. 9: «Fino ad ora il *Gordius tricuspidatus* (L. Dul.) venne trovato in Italia nelle località seguenti: Orbassano, S. Penigno, Treviso, Udine, Repubblica di San Marino, Pratovecchio (Toscana), Sicilia (Diesing.)».

Aggiungeva poi (11) una cattura avvenuta a Domodossola.

Ma nella sua Monografia (7) scriveva a pag. 401: «L'esame di un numero materiale avuto da varie parti d'Italia, in confronto colla descrizione minuta data dal Villotpel. *G. tricuspidatus*, descrizione fatta su numerosi esemplari francesi, mi ha convinto che gli esemplari italiani sono diversi dai francesi e si accostano molto agli esemplari descritti dal Linstow col nome di «*G. stylosus*».

Seguendo questo concetto, nel suo ultimo lavoro sui Gordii (12) dà come specie italiana solo il *Paragordius stylosus*.

A me pare però che il volere attribuire le forme italiane di *Paragordius* alla specie «*stylosus*» anzichè al «*tricuspidatus*» sia ancora una cosa discutibile.

Scriva il Camerano a pag. 401 della sua Monografia: «Dalla descrizione del Linstow si deducono i caratteri seguenti: «colorazione bruna; un anello nero. Il maschio ha lobi lunghi, rivestiti nella parte interna presso l'origine della forcchetta di piccole prominenze spiniformi le quali si estendono pure in due serie parallele di fianco all'apertura cloacale. I tra lobi posteriori della femmina sono disuguali; i due laterali sono larghi e rotondi all'apice; il terzo, mediano, è *un po' più lungo* dei laterali, più sottile e *cilindrico* (zylindrisch ist.). Questi lobi pare che siano privi di peli».

Ora il Camerano dà come caratteri distintivi delle due specie i seguenti: (pag. 399).

«Lobi posteriori delle femmine tra loro di egual forma, di egual larghezza, di egual lunghezza» per il *tricuspidatus*.

«Lobi posteriori delle femmine disuguali: il mediano più piccolo dei due laterali ed ha forma *conica appuntita spiccatissima*: è per lo più anche *più corto* dei due laterali» per lo *stylosus*.

Ora a me pare che tra cilindrico e conico, più lungo e più corto c'è una bella differenza ed almeno in questo gli esemplari italiani non «si accostano molto agli esemplari descritti dal Linstow» ma ne differiscono affatto.

Per ciò che riguarda la struttura della cuticola nessuna differenza vi è fra le due specie e lo stesso dicasi per i lobi del maschio e questo secondo quanto dice il Camerano stesso.

Fondandosi unicamente sulla differente struttura dei lobi della femmina e sulla mole più piccola riscontrata negli esemplari italiani in confronto con quelli francesi, il Camerano conclude a pag. 402 «credo quindi di poter ritenere che gli esemplari italiani non appartengono al vero *G. tricuspidatus* L. Dufour (Villot), ma bensì al *G. stylosus* Linstow».

A me pare che almeno la seconda parte di questa conclusione non sia esatta come risulta dalle stesse parole del Camerano.

Se proprio si vuole ammettere che il *P. tricuspidatus* esiste solo in Francia rimane la difficoltà di non poter distinguere i maschi delle due specie se non per la mole.

Secondo me quindi le forme italiane di *Paragordius*, se si vogliono tener separate dalla specie francese, devono a maggior ragione considerarsi diverse dal *P. stylosus* descritto dal Linstow.

Modena, 19 aprile, 1929 (VII).

(Istituto di Zoologia ed Anatomia Comparata della R. Università).

## BIBLIOGRAFIA

1. PARONA C. - «Nota intorno agli Elminti del Museo Zoologico di Torino». Boll. Mus. Zool. Anat. Torino vol. XI, n. 258, 1896.
2. GENERALI G. «Note elmintologiche». Atti Soc. Nat. di Modena. Modena, Ser. III, vol. II Rend. pag. 100-103, 1884.
3. PARONA C. - «Vermi parassiti in animali della Liguria». Annali del Mus. Civ. di Genova. Ser. II, vol. IV, 1887, pag. 403-501.
4. PARONA C. - «L'Emintologia Italiana dai suoi primi tempi all'anno 1896». Genova 1894.
5. ROSA D. - «Nota intorno a una nuova specie di *Gordius* di Tiliis». Atti R. Accad. Scienze. Torino, vol. XVI (1881).
6. ROSA D. - «Nota intorno al *Gordius* Villotin. sp. e al *G. tolosanus*. Ibidem., vol. XVII (1882).
7. CAMERANO L. - «Monografia dei Gordii». Mm. Accadem. Scienz. Torino, Ser. II, vol. XLVII. 1897.
8. CAMERANO L. - «Del *Gordius tricuspidatus* (L. Dufour) in Italia». Boll. Mus. Zool. Anat. Torino, vol. II, n. 28. 1887.
9. CAMERANO L. - «Ricerche intorno alle specie italiane del Genere *Gordius*». Atti R. Accad. Scienze. Torino. Vol. 22. 1886-1887.
10. CAMERANO L. - «Ricerca sopra i Gordii d'Europa e descrizione di due nuove specie». Boll. Mus. Zool. Anat. Torino. Vol. III. n. 42, 1888.
11. CAMERANO L. - Nuove osservazioni intorno ai Gordii italiani». Ibidem. Vol. IV, n. 66, 1889.
12. CAMERANO L. - «Revisione dei Gordii». Mem. Acc. Scienze. Torino. Serie II, Tom. LXVI. 1915.

## Influenza di cariche Elettrostatiche sulla corrente elettronica nelle valvole Termoioniche

1.º) È noto che se si stabilisce una differenza di potenziale fra il filamento, portato all'incandescenza, e la placca di una valvola termoionica, e precisamente rendendo positiva la placca rispetto al filamento, si genera una corrente che va, internamente alla valvola, dalla placca al filamento; tale corrente è dovuta ad un movimento di elettroni che dal filamento si portano sulla placca. Un milliamperometro M, inserito nel circuito, permetterà di misurare tale corrente.

La presenza di un terzo elettrodo, la griglia, fra filamento e placca, permette di variare, entro certi limiti, il valore della corrente, e precisamente: rendendo positiva la griglia rispetto al filamento, si provoca un aumento, rendendola negativa una diminuzione della corrente di placca.

Fissando il potenziale di placca e la temperatura del filamento, la corrente di placca varierà solo in funzione del potenziale di griglia; indicando questo con un  $u$  e l'intensità della corrente con  $i$  si avrà dunque:

$$i = f(u)$$

La grafica di questa funzione è nota sotto il nome di *caratteristica di placca*.

L'interpretazione che si dà del comportamento della griglia è la seguente: quando essa è negativa rispetto al filamento, respinge gli elettroni, che così sono ostacolati nel loro cammino verso la placca, e per un potenziale sufficientemente negativo, si può ottenere addirittura l'arresto della corrente.

Quando poi la griglia è positiva rispetto al filamento, attrae essa stessa gli elettroni, che quindi vengono favoriti nel loro movimento verso la placca; di qui l'aumento della corrente di placca.

Lo scopo di questa comunicazione è quello di richiamare l'attenzione su alcuni fenomeni, che, almeno a tutta prima, non si vede come possano essere interpretati seguendo quelle spiegazioni che ho ora richiamate; non dico che siano con esse in contraddizione, ma che quelle spiegazioni mi paiono insufficienti a darne una chiara interpretazione.

2.º) In queste esperienze mi sono servito prevalentemente di una Philips B 406 e di una Telefrüken RE 154; la tensione di placca usata da me è stata di circa 60 volta, e l'accensione tale da fornire una corrente di placca di

circa 2 milliamperes; la griglia era collegata ad un conduttore esterno C, isolato. Le cariche di cui ho fatto uso le ho ricavate da un elettroforo di Volta.

**Esperienza A)** Comunico al conduttore C una carica negativa: la corrente di placca si annulla istantaneamente e rimane nulla per parecchi secondi, talora per qualche minuto primo.

Avvicino soltanto una carica negativa al conduttore C: la corrente si annulla ugualmente, e rimane nulla anche dopo l'allontanamento o la soppressione della carica negativa: se il conduttore C fosse di grande capacità, la corrente potrebbe riprendere colla soppressione della carica negativa; su questa particolarità farò più avanti un'osservazione.

**Esperienza B)** Avvicino al conduttore C una carica positiva: la corrente di placca non subisce variazioni apprezzabili, ma basta sopprimere, la vicinanza del conduttore C, od allontanare da esso anche di poco una carica positiva perchè la corrente di placca si arresti bruscamente, e rimanga nulla per parecchi secondi.

**Esperienza C)** Comunico una carica negativa ad un punto qualunque del circuito: la corrente di placca si arresta bruscamente, e resta nulla per parecchi secondi.

**Esperienza D)** Metto a contatto un punto qualunque del circuito con il capo attivo della corrente stradale: la corrente di placca si riduce ad una piccola frazione della corrente di regime, per arrestarsi e restar nulla per parecchi secondi appena si toglia il contatto.

**Esperienza E)** Dopo una qualunque di queste esperienze e quando la corrente di placca è nulla, tolgo la lampada dallo zoccolo, metto a terra i suoi elettrodi e la rimonto: la corrente di placca non riprende, restando nulla ancora per parecchi secondi.

Non nascondo che, nel caso che l'arresto della corrente di placca si sia ottenuto ricorrendo alla corrente stradale, riesce alquanto difficile questa esperienza: forse perchè il potenziale della corrente stradale è molto minore di quelli messi in gioco dalle cariche elettrostatiche.

3.º) Esaminiamo in particolare ciascuna di queste esperienze.

**A)** Comunicando alla griglia una carica negativa, si comprende che il suo potenziale possa assumere un valore tanto basso da provocare l'arresto della corrente di placca; si potrebbe poi ammetter che la carica negativa di griglia possa dispandersi per mezzo del conduttore esterno, od altre cause, in modo che il potenziale negativo si riporti ad un valore per cui si abbia corrente di placca. Così, la sola vicinanza di una carica negativa, provocherà per induzione una carica negativa nella griglia che sarà la causa dell'arresto della corrente. Ma mi pare qui logica un'osservazione: se l'avvicinamento di una carica negativa al conduttore C induce una carica nega-

tiva nella griglia, ne indurrà una positiva nel conduttore C, e, quando si allontanano le cariche inducenti, le due cariche indotte dovrebbero ricomporsi e ripristinare le condizioni iniziali: invece la corrente resta ancora nulla.

**B)** L'avvicinamento della carica positiva è senza effetto apprezzabile sulla corrente di placca; l'allontanamento invece la annulla; potrà spiegarsi l'arresto della corrente in questo modo: la carica positiva induce nella griglia una carica positiva, ed una negativa ne induce nel conduttore C; allontanando la carica inducente, la carica negativa di C passa in parte nella griglia e provoca l'arresto della corrente di placca.

Anche qui è spontanea una osservazione; si prevederebbe un sensibile aumento nella corrente di placca quando si renda positiva la griglia, invece tale aumento manca.

**C)** Anche una carica negativa ad un punto qualunque del circuito arresta la corrente di placca; non vedo in quale modo le correnti teoriche sul triodo si possano applicare a giustificazione di questo fenomeno; non vedo infatti come la carica negativa abbia potuto alterare la differenza di potenziale filamento-placca, o come abbia potuto produrre variazioni dirette del potenziale di griglia, quindi appare inesplicabile l'arresto della corrente.

**D)** In questa esperienza si presentano le stesse osservazioni fatte in quella precedente.

**E)** Questa esperienza mostra che la causa dell'arresto della corrente non risiede, almeno apparentemente, nel solo potenziale di griglia: se infatti la scaricheremo completamente ponendola in comunicazione col suolo, (e quest'operazione si fa dopo averla, tolta dallo zoccolo), il fenomeno dell'arresto della corrente persiste.

4.º) Volendo indagare dove risiede la causa dell'arresto della corrente di placca, è naturale che si pensi allo stato elettrico dello spazio bulbare, e che allo stato elettrico in cui si viene a trovare tale spazio si debba attribuire la causa principale delle variazioni della corrente di placca.

Non dico che i fenomeni dipendano esclusivamente da cariche esistenti nello spazio bulbare; la presenza della griglia, isolata dal resto del circuito, è infatti necessaria perchè i fenomeni in parola si producano; intendo solo esprimere il parere che le cariche elettriche possano sfuggire nello spazio bulbare, oltrechè dal filamento incandescente, anche dalle altre parti metalliche interne al bulbo; la griglia potrebbe così assorbire od emettere cariche negative a seconda dal potenziale che in essa si provochi in relazione al potenziale che le compete nel campo elettrico filamento-placca; tali cariche negative, oltrechè risiedere su di essa, esisterebbero pure nello spazio bulbare, e potrebbero, oltrechè essere influenzate o create dalla carica di griglia, creare esse stesse, o modificare la carica di griglia.

In altre parole: la carica di griglia e quella spaziale sarebbero così legate che le variazioni provocate su una di esse porterebbero con sé una variazione dell'altra.

A giustificare questa supposizione possono valere le seguenti esperienze:

a) Se colleghiamo la griglia coll'elettroscopio e provochiamo in uno qualunque dei modi enunciati, l'arresto della corrente di placca, vediamo che le foglie divergono per carica negativa, e che poi vanno rinchiudendosi e che quando si sono rchiuse la corrente di placca riprende: da questo si può arguire che la causa dell'arresto della corrente era nella carica negativa spaziale, di cui ci dà la prova la divergenza delle foglie dell'elettroscopio: nè si può attribuire tale carica al solo conduttore di griglia, all'infuori del caso in cui l'arresto della corrente di placca si sia ottenuto somministrando una carica negativa alla griglia.

b) Se si provoca, in uno dei modi indicati, l'arresto della corrente di placca, e si tocca per brevissimo tempo il conduttore C, la corrente tende a riprendere il valore di regime, ma torna subito ad annullarsi; se invece il contatto è prolungato, la corrente riprende il suo valore di regime e lo mantiene: mentre un contatto momentaneo può essere sufficiente a scaricare la griglia, non è sufficiente per asportare la carica spaziale che nuovamente caricherà la griglia; un contatto prolungato riporterà invece lo stato elettrico bulbare nelle condizioni precedenti all'annullamento della corrente.

c) Se si comunica ad uno qualunque degli elettrodi della lampada, tolta al circuito, una carica negativa, poi si mettono a terra tutti gli elettrodi in modo da scaricarli completamente, e si rimette la lampada in circuito, la corrente di placca tarda parecchi secondi a stabilirsi e l'elettroscopio indica una carica negativa nella griglia; ma tale carica, evidentemente è ripassata dall'interno della valvola nella griglia.

Anzi che rimettere la lampada nel circuito, si potrà più semplicemente ricorrere ad un elettroscopio per mostrare che, anche dopo messi a terra gli elettrodi, esiste ancora una carica negativa.

5.º) Ora vediamo come prendendo in considerazione la carica spaziale, si possano interpretare i fenomeni trattati in questa memoria, e come si possono risolvere i quesiti che si sono presentati, e colmare le lacune lasciate dalla semplice supposizione che le variazioni della corrente di placca siano dovute al solo potenziale di griglia che può ostacolare o facilitare il passaggio degli elettroni dal filamento alla griglia.

**Esperienza A).** Quando si comunica una carica negativa alla griglia, tale carica sfugge in parte nello spazio bulbare, determinando uno stato di equilibrio tale che non è possibile nè una ulteriore emissione da parte della griglia nè un'assorbimento; un tale spazio saturo, per così dire, di

cariche negative si comporta in modo da impedire la emissione di elettroni da parte del filamento; tali cariche negative spaziali verranno poi in parte assorbite dalla placca, in parte disperse all'esterno per mezzo dei conduttori che fanno capo agli elettrodi finchè si raggiungerà di nuovo lo stato iniziale; solo allora la corrente di placca riprenderà il suo valore di regime.

Se poi solo si avvicina la carica negativa al conduttore C, si creerà una carica negativa indotta nella griglia, ed una positiva in C; la carica negativa sfuggirà nello spazio bulbare, modificandone così lo stato elettrico; quando si allontanano poi tale carica negativa inducente, la carica positiva indotta in C, passerà in parte nella griglia; ma, come ci mostra la esperienza b), l'essere carica positivamente la griglia non provoca sensibili variazioni nella corrente di placca; resta così spiegato perchè la soppressione della carica negativa inducente non riconduca alle condizioni iniziali.

Se il conduttore C fosse di grande capacità, la soppressione della carica negativa inducente, provocherebbe il ritorno alle condizioni iniziali; la ragione del fatto va ricercata in questo, che, per la grande capacità di C, non si ottengono quelle variazioni di potenziale che possono determinare l'uscita delle cariche dalla griglia; e se le cariche indotte rimangono nella griglia e in C, al cessare della carica inducente, essi si ricompongono ripristinando le condizioni iniziali.

**Esperienza B).** La vicinanza di una carica positiva non altera sensibilmente la corrente di placca; mi pare che si debba dare del fenomeno questa interpretazione: quando, per induzione si rende positiva la griglia, essa provoca un aumento dell'emissione di elettroni dal filamento, in misura tale da compensare una tale carica positiva, e questi elettroni, assorbiti dalla griglia, ne annullano la carica positiva indotta; all'allontanarsi poi della carica positiva inducente, la carica negativa indotta in C, passa in parte nella griglia, provocando l'arresto della corrente di placca.

**Esperienza C).** Una carica, negativa comunicata ad un punto qualunque del circuito sfugge, attraverso gli elettrodi nello spazio bulbare, e di qui alla griglia, cedendole quella carica negativa di cui anche l'elettroscopio ha mostrato l'esistenza; di qui l'arresto della corrente di placca.

**Esperienza D).** Nelle alternanze della corrente stradale che rendono positivo il capo di cui ci serviamo, si viene a comunicare agli elettrodi toccati una carica positiva che non produce effetti sensibili, ma nelle alternanze che lo rendono negativo, si viene a comunicare agli elettrodi una carica negativa, che si comporta nel modo indicato nella precedente esperienza.

**Esperienza E).** Secondo quanto abbiamo supposto, le cariche spaziali e quelle di griglia sono così collegate che l'una si può considerare causa e conseguenza dell'altra; abbiamo pure detto che quando si provoca l'arresto della corrente di placca, la griglia mostra, all'elettroscopio, una carica negativa; dovremo perciò ammettere l'esistenza d'una carica negativa spaziale

che rimane, in parte, anche quando si scarichino gli elettrodi; di qui il permanere della causa che ha prodotto l'arresto della corrente di placca.

6. Particolare importanza, per le conseguenze che se ne possono dedurre, ha lo studio di questo legame fra la carica di griglia e la carica spaziale, che dovrebbe mettere sotto una veste un po' più precisa e matematica l'ufficio della griglia nelle valvole termoioniche.

---

## Influenza del potenziale di griglia sul funzionamento del "Triodo melodico", (con 3 figure nel testo)

Il «triodo melodico» è già stato descritto negli Atti di questa Società (1) ed ora ne riprendo lo studio inserendo una batteria ausiliaria fra la griglia G e l'estremo C del secondario (vedi fig. 1.<sup>a</sup> della nota citata) in modo da poter portare la griglia ad un dato potenziale, positivo o negativo, e notando le modificazioni prodotte da tale inserzione: nei limiti entro i quali i suoni si producono, nell'altezza dei suoni stessi e nella intensità della corrente anodica che li accompagna.

Prenderò come esempio i risultati ottenuti col triodo Metal T. M. N.° 254, che mi interessa di studiare particolarmente perchè la sua caratteristica di altezza presenta un flesso molto marcato (V. fig. 3.<sup>a</sup>).

La figura 1.<sup>a</sup> rappresenta schematicamente i risultati delle esperienze: le ascisse rappresentano i potenziali applicati alla placca fra 0 e 120 V. e le ordinate i potenziali applicati alla griglia col mezzo della batteria ausiliaria e compresi fra + 6 e -21 V. L'ordinata segnata O—O rappresenta il caso della griglia scarica, cioè in diretta comunicazione col secondario del trasformatore escludendo la batteria ausiliaria.

Il trasformatore era il solito Fuhr a nucleo di ferro chiuso, del rapporto 1/5 (giri 4500-22500). Il potenziale di accensione era di 4 V. al quale corrispondeva una corrente di 0,67 amp.

I poli di una batteria di accumulatori di 120 V. erano applicati alle estremità di un potenziometro frazionato in 50 parti eguali, ciascuna delle quali portava un piuolo metallico che si innestava in un tubetto saldato al filo di placca col cui mezzo si portava alla placca il potenziale corrispondente al N.° d'ordine del piuolo di presa.

Nella fig. 1.<sup>a</sup> i circoletti neri e bianchi rappresentano i piuoli di presa (ridotti di numero) ed i potenziali di placca corrispondenti si leggono nella linea superiore. I neri indicano i «piuoli sonori» quelli cioè che inseriti fanno suonare il triodo, ed i bianchi i «piuoli muti» quelli che inseriti non danno suono.

(1) D. Mazzotto - Il «Triodo melodico» a tastiera. Teoria e leggi. Atti della Società Naturalisti e Matematici di Modena Serie 6 Vol. IV pag. 63-68 (1925).

Prendendo come fondamentale il caso della griglia a 0-0 vediamo che resta muto solo il 1.<sup>o</sup> piuolo ( $V=0,24$ ) e la figura indica chiaramente che di mano in mano si aumenta il potenziale *negativo* di griglia aumenta il numero dei piuoli muti, fino a che col potenziale  $-21$  nessun piuolo suona. In ogni caso suonano tutti i piuoli che segnano il 1.<sup>o</sup> sonoro.

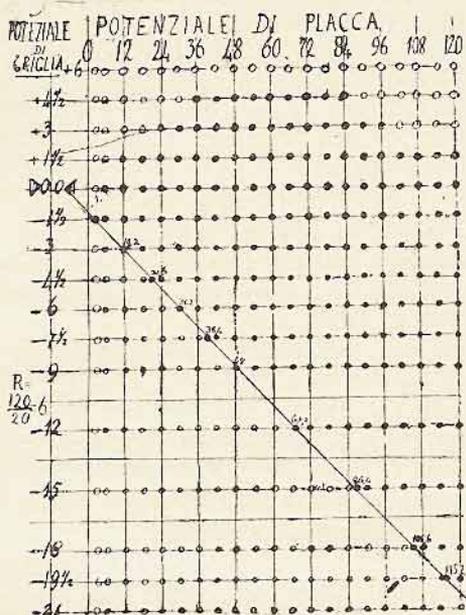


Figura 1.

Con potenziali *positivi* di griglia sorgono delle complicazioni le quali meritano uno studio ulteriore; si hanno infatti come risulta dalla figura, due zone di piuoli muti, l'una dei potenziali di placca più bassi l'altra per quelli più elevati, le quali aumentano di ampiezza coll'aumentare del potenziale di griglia, tanto che con potenziale  $+6$  tutti i piuoli restano muti.

Un milliamperometro inserito fra la placca e la batteria anodica misura la corrente anodica o di placca, la quale presenta un comportamento molto diverso secondo che il potenziale di griglia è positivo o negativo; col positivo essa va gradatamente aumentando all'aumentare del potenziale di placca finchè, raggiunto il 1.<sup>o</sup> piuolo sonoro, si eleva ancora di sbalzo; col negativo invece la corrente anodica è costantemente nulla con tutti i piuoli muti e si porta con unico sbalzo al valore di regime col 1.<sup>o</sup> piuolo sonoro.

Questo diverso comportamento si spiega semplicemente considerando che, quando la griglia è negativa, la corrente anodica non si può produrre fino a che il potenziale di placca non sia abbastanza alto da vincere, colla sua attrazione, la ripulsione che la griglia esercita sugli elettroni emessi



$$R = Pp: Pg$$

rapporto che nel nostro caso è circa  $= 6$  e che, per le ragioni sopra dette, chiamerò «rapporto di equilibrio».

Questo fatto è generale, manifestandosi con tutti i triodi da me sperimentati, se non che, da un triode all'altro il valore di questo rapporto varia, costituendo quindi una loro caratteristica.

Nella fig. 2.<sup>a</sup> s. 1. rappresentate le varie rette d'innescò fornite dai triodi da me sperimentati, la cui inclinazione varia entro limiti abbastanza estesi, cioè dal rapporto  $R = 18$  pel triodo Philips A 435 ad  $R = 1,41$  pei triodi F. I. A VII. Il tubo Metal. T.M., sopra studiato, occupa col suo  $R = 5,8$  un posto intermedio.

Questo rapporto dipende certamente dalle costanti geometriche costruttive dei singoli triodi; infatti tre differenti triodi F. I. A. VII, provenienti dalla stessa fabbrica di Bologna, diedero tre rette quasi coincidenti.

Non ho ancora studiato abbastanza la questione per poter dire il vero significato di questo rapporto; pare che esso sia un indicatore della resistenza interna e delle altre caratteristiche che ne dipendono, infatti i tre Philips studiati diedero rapporti 18; 9,6; 4,7 che diminuiscono nello stesso ordine delle resistenze interne: 29000; 7500; 4300 e dei coefficienti di amplificazione: 35; 15; 6 dichiarate dal costruttore.

Si noti che le condizioni d'innescò calcolate dal Gutton e dall'Hull (l. c.) conducono pure a rapporti costanti fra i potenziali di placca di griglia, la corrente di placca, il coefficiente di amplificazione ed altri parametri, e perciò a funzioni di innescò lineari come nel nostro caso; le relazioni fra i loro rapporti ed il nostro potranno esser svelate da uno studio più approfondito della questione.

Ad ogni modo è da rilevare che il triodo melodico, con determinazioni facili, rapide e soprattutto acusticamente percettibili ad un vasto uditorio permette anche in lezione, la determinazione del detto rapporto caratteristico dei triodi e delle condizioni di innescamento a verifica delle leggi di Hull e Gutton.

Un altro effetto della carica di griglia è quello di far variare l'altezza dei suoni prodotti; nella fig. 3.<sup>a</sup> è rappresentato questo effetto portando alla conclusione che, quanto più negativa è la griglia, tanto più acuti diventano i suoni, a parità del potenziale di placca.

Nella detta figura le ascisse rappresentano come al solito i potenziali di placca, le ordinate le altezze dei suoni espresse in semitoni a partire dal Do<sub>2</sub> e le curve rappresentano quelle che io denomino «caratteristiche di altezza». La linea più marcata dà la caratteristica relativa alla griglia scarica la quale presenta il flesso marcatissimo proprio del nostro tubo Metal T. M.

Rammento che a questo flessò, che ci presenta anche in altri tubi benchè meno marcati, corrispondono, come già dimostrai in altre note (1, 2) un ginocchio nella caratteristica della corrente anodica, un massimo molto notevole nella corrente di griglia ed un minimo nella resistenza interna, avendò tutti la medesima ascissa.

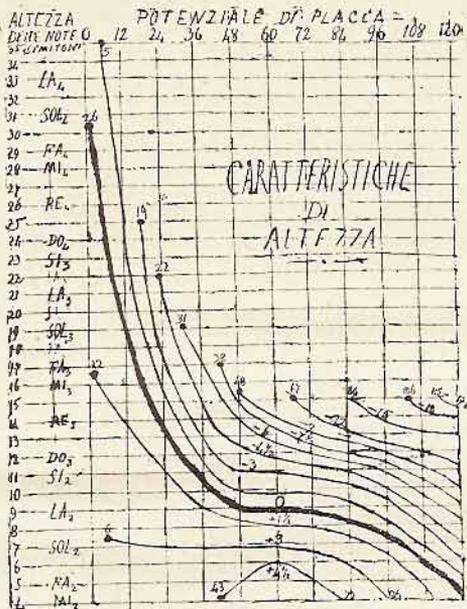


Figura 3.

Le caratteristiche della fig. 3 si innalzano al crescere del valore negativo del potenziale di griglia, dimostrando la legge di aumento di altezza sopra indicata. Alcune caratteristiche sono interrotte nei punti neri che rappresentano le condizioni in cui incomincia l'innescò o termina l'ostruzione delle oscillazioni.

Questa nota lascia varii punti da dilucidare, in particolar modo: il comportamento più complicato del triodo melodico colla griglia carica positivamente; le relazioni fra il rapporto di equilibrio caratteristico dei triodi e le altre loro caratteristiche elettriche e geometriche; le relazioni fra il detto rapporto e quelli di innescò del Gutton e dell'Hull; le ragioni dei punti singolari concomitanti presentati dalle caratteristiche di altezza e

(1) D. Mazzotto - *Il triodo melodico generatore di frequenze acustiche regolabili*. N. Cimento Vol. IV pag. 165 (1927).

(2) D. Mazzotto - *Caratteri delle oscillazioni del triodo melodico e dei triodi in genere*. N. Cimento Vol. VI Rivista pag. XVII (1929).

dalle altre caratteristiche correlative, nonché quelle dell'aumento di frequenza constatato all'aumentare della carica negativa e molti altri problemi messi in luce dallo studio del triodo melodice, i quali tutti richiedono studi speciali che io non posso sperare di compiere nei pochi mesi che i limiti di età mi lasciano nel godimento d'un laboratorio. Mi limito quindi ad additarli a quei volenterosi che non disdegnino applicarsi a questi modesti studi i quali fortunatamente non richiedono che piccoli mezzi alla portata di qualsiasi gabinetto di Fisica.

Modena - Istituto Fisico della R. Università Maggio 1929.

## Influenza di cariche elettrostatiche sulla corrente elettronica delle valvole termojoniche

(con una figura nel testo)

Sotto questo titolo il prof. Vescogni fece nella precedente nostra adunanza una interessante comunicazione (1) in cui dimostrava, fra altro, che, se col mezzo di un conduttore isolato applicato alla griglia, si carica questa negativamente per induzione elettrostatica, la corrente anodica si interrompe istantaneamente, ma dopo un certo tempo (uno o più minuti) essa riappare riprendendo a poco a poco il suo valore di regime; se invece si applica nello stesso modo alla griglia una carica positiva, la corrente anodica rimane inalterata, però si annulla se si allontana la carica positiva induttrice.

Nella stessa adunanza io feci una comunicazione intitolata «Influenza del potenziale di griglia sul funzionamento del triodo melodico» in cui dimostrava che applicando col mezzo di una batteria di pile un potenziale negativo alla griglia del triodo [messo in condizioni di oscillare per reazione con griglia scarica] si impediva la produzione delle oscillazioni fino a che il potenziale di placca non avesse raggiunto un determinato valore proporzionato al potenziale negativo di griglia, e nello stesso tempo si impediva anche il manifestarsi della corrente anodica. Se invece il potenziale applicato alla griglia era positivo, poteva ugualmente avvenire l'ostruzione del suono, ma la corrente anodica persisteva.

Ripensando in seguito alle ricerche del Vescogni mi accorsi che, quantunque esse diversifichino essenzialmente dalle mie, pel metodo seguito nella ricerca e per lo scopo prefisso, v'era fra di esse un intimo reciproco legame che merita di esser rilevato, servendo esso a commentare e confermare i risultati ottenuti dai due sperimentatori.

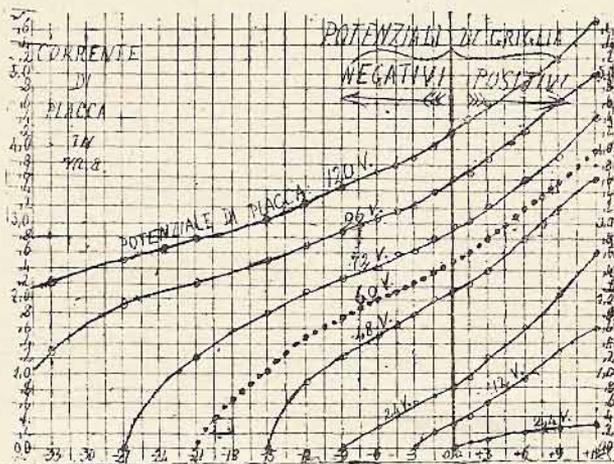
Le differenze sostanziali fra le esperienze del Vescogni e le mie consistono anzitutto nell'uso che egli fa degli altissimi potenziali prodotti dalle scariche elettrostatiche, mentre nelle mie sono in giuoco i bassi potenziali di una piccola batteria di pile, e poi nel fatto che nelle esperienze Vescogni, il triodo si trova nel tranquillo stadio del funzionamento statico, mentre

(1) Vescogni - Atti della Società Naturalisti e Matematici di Modena in questo stesso volume

(2) D. Mazzotto - Atti c. 5 (vedi nota precedente in questo stesso volume).

le mie si svolgono nell'agitato campo dinamico alimentato dalla reazione; pur tuttavia i due fenomeni ubbidiscono alle stesse leggi fondamentali, e può dirsi siene in continuità l'uno dell'altro.

Per dimostrare il passaggio dal caso delle esperienze Vescogni a quello delle mie, rappresento nella figura: una delle tante serie di esperienze eseguite per constatare e valutare l'influenza delle cariche di griglia sulle oscillazioni del triodo melodico. Tale rappresentazione è fatta in modo diverso da quello adottato nella fig. 2.<sup>a</sup> della memoria citata avendo anche uno scopo



diverso: in quella si trattava di mettere in evidenza i punti d'innesco delle oscillazioni ora invece si ha lo scopo di mettere in evidenza le intensità della corrente anodica prima e durante le oscillazioni. Si costruiscono perciò, per valori costanti del potenziale di placca, le curve rappresentanti la relazione fra i potenziali della batteria di griglia (ascisse) e le corrispondenti intensità della corrente anodica (ordinate).

Si vede che le curve corrispondenti ai diversi potenziali di placca discendono gradatamente da destra a sinistra ed intersecano l'asse sempre nella regione delle ascisse negative, ad una distanza dell'origine tanto maggiore quanto è più alto il potenziale di placca corrispondente alla curva.

Il Vescogni operava con un potenziale di placca di 60 V. cosicchè le condizioni delle sue esperienze si possono rappresentare interpolando approssimativamente fra le grafiche 72 e 48 quella corrispondente al potenziale di placca 60; questa, (rappresentata nella figura con linea punteggiata (.....)) interseca l'asse delle ascisse in corrispondenza all'ascissa — 21.

Il caso della 1.<sup>a</sup> esperienza del Vescogni, quando cioè somministrava alla griglia un elevato potenziale negativo, va ricercato nel campo molto a sinistra della figura, nel campo cioè in cui la corrente anodica è nulla,

come infatti egli trova. E tale corrente resterà nulla finchè la dispersione non abbassi il potenziale di griglia a  $-21$  V.; dal quel momento la corrente anodica incomincerà a farsi sensibile, e colla successiva diminuzione del potenziale di griglia andrà man mano aumentando assumendo il suo valore di regime, di  $2,0$  mA che ha luogo quando la griglia passa pel potenziale zero.

Il caso della 2.<sup>a</sup> esperienza del Vescogni, quando cioè egli carica la griglia positivamente, per induzione, va ricercato nel campo della figura a destra dell'origine, e si vede chiaramente che in tal caso la nuova carica positiva, non solo non annulla, ma deve tendere ad aumentare la corrente anodica.

Durante l'induzione tale carica si disperde, per cui, allontanando il corpo induttore, la carica negativa indotta diffondendosi sul conduttore, non solo annulla la carica positiva restante, ma carica la griglia negativamente, e si rientra così nel caso della 1.<sup>a</sup> esperienza col conseguente annullamento della corrente anodica etc.

Per spiegare altri interessanti e curiosi fenomeni riscontrati, il Vescogni invoca l'intervento della carica spaziale, ma questa esula dal campo delle mie ricerche.

Modena, 25 maggio 1929.

---

## Sull' elettrizzazione del mercurio per strofinio

Il fenomeno dell'elettrizzazione del mercurio per strofinio si può fare risalire all'anno 1675 in cui Jean Picard fece la famosa scoperta dei barometri luminosi (1).

Da allora il fenomeno è stato molto studiato; ma le contraddizioni, i paradossi e le incertezze che gli si sono accumulate intorno e l'importanza che esso presenta in relazione con l'effetto Volta me ne hanno fatto riprendere lo studio.

Mi son valso, in generale, di un elettrometro a quadranti di piccola capacità, ma ho pure fatto uso di un elettroscopio. Per le bacinelle, i vetri e le precauzioni necessarie alla buona riuscita delle esperienze, mi sono attenuto strettamente a quanto dico più oltre.

Il risultato a cui son pervenuto è che una superficie fresca di mercurio, toccata con un vetro pulito e asciutto, sia liscio che smerigliato, si elettrizza sempre energicamente di segno positivo, mentre il vetro assume, com'è naturale, carica negativa. Chiamo «fresca» una superficie di mercurio puro e asciutto, a contatto con l'aria. In teoria, una superficie fresca si può avere quando si vuole e ad essa infatti possiamo avvicinarci con relativa facilità filtrando semplicemente su carta bibula forata il mercurio che sia stato prima lavato con acido cloridrico, acido nitrico, acqua distillata e poi asciugato al sole.

Perchè la superficie rimanga rigorosamente fresca, è necessario però che essa non sia a contatto con aria umida (e ciò è praticamente impossibile), nè che l'aria sia viziata con acido cloridrico, solforico, solfidrico, nitrico, litroso ecc. (e anche questa seconda condizione può in un laboratorio essere realizzata con difficoltà).

Su queste alterazioni della superficie del mercurio mi limiterò a ricordare il lavoro del Berthelot (2), il quale dimostrò che il mercurio, (come il ferro, lo zinco, il cadmio, il piombo, il rame, lo stagno) subisce, a contatto con l'aria, un'ossidazione superficiale e che è pure attaccato, a freddo, in pre-

(1) *Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1666—1699, t. X. p. 566—*Histoire de l'Académie ecc.* 1686—1699, t. II. pp. 202-203; *Table Générale ecc.* 1699-1734. Amsterdam, Mortier, 1741, t. I, pp. 226-229.

HAUKSBEE - *Esperienze Fisico-meccaniche*, Firenze, 17 6, pp. 5-13.

LUDOLFF - *Histoire de l'Académie ecc. de Berlin* 1745, pp. 3-7.

CANTON - *Philosophical Transactions*, Vol. LII, parte II (1762), pp. 457-461.

VOLTA - *Le opere*, Ed. nazionale, Vol. IV, pp. 313, 323-27, 358.

POGGENDORFF - *Histoire de la Physique*. Paris, 1883, §§ 220, 234, 328.

(2) BERTHELOT - *Annales de Chimie et de Physique*, V serie (1881), t. XXIII, pp. 110-118.

senza dell'aria, dall'acido cloridrico e dall'acido solfidrico. Il Macaluso (1) fece poi vedere che l'ossidazione spontanea è dovuta alla presenza dell'umidità.

Per le ragioni indicate, una superficie fresca di mercurio esposta all'aria va perdendo col tempo la sua freschezza: e ho potuto dimostrare con moltissime esperienze che essa va diventando, rispetto allo stato iniziale, sempre meno positiva per strofinio, comportandosi perciò, dal punto di vista triboelettrico, come fanno i vari metalli rispetto all'effetto Volta secondo le ricerche del Pellat (2).

Questo è, in sostanza, il fenomeno annunziato dal Perucca (3) e poi da lui attribuito a una causa perturbatrice particolarissima: la presenza di vapori nitrosi nel laboratorio dove furono fatte le sue prime esperienze. La cosa è tanto più importante se si pensa che il comportamento del mercurio è comune ai vari metalli.

Il vetro pulito e asciutto di cui abbiamo parlato è ancora più difficile a ottenersi del mercurio fresco. Il vetro è igroscopico e secondo il Cardani (4) rimanendo costante la quantità assoluta di vapore acqueo che si trova nell'atmosfera, ad una data temperatura corrisponde sempre uno strato di umidità di spessore determinato, che si deposita sul vetro quasi istantaneamente. E' come dire che, a temperatura ordinaria, non si può avere vetro perfettamente asciutto.

Il vetro che sia stato ben pulito con acido cloridrico, soda caustica, acqua distillata e poi asciugato e sia stato tenuto sotto una campana contenente sostanze essicanti convenienti, si può ritenere certamente, se non fresco, abbastanza fresco; ma poiché, per metterlo a contatto col mercurio, dobbiamo tirarlo fuori dalla campana, è chiaro che la sua freschezza non può mantenersi e deve comprometersi tanto più gravemente, quanto più a lungo dura l'esperienza.

Operando dunque con vetri differenti in giornate diverse, si comprende come si possano avere le divergenze numeriche trovate dai vari sperimentatori perchè, sia il mercurio che il vetro, non possono essere ugualmente freschi. Ma, d'altra parte, prendendo le necessarie precauzioni, si possono avere abbastanza facilmente, almeno dal punto di vista qualitativo, risultati certissimi.

Per accennare a qualcuna delle più facili cause di errore, dirò che quando si vuole studiare il segno della carica assunta dal mercurio a contatto con vetro, è opportuno che il mercurio non sia in un recipiente di

(1) MACALUSO - *Gazzetta Chimica Italiana*, Vol. XIII (1883), pp. 485-489.

(2) PELLAT - *Annales de Chimie et de Physique*, V serie (188 ) t. XXIV, pp. 5-136

(3) PERUCCA - *Atti della R. Accademia di Torino*, Vol. LV (1919-20) pp. 440-454; *Il Nuovo Cimento*, 1921 t. XXI, pp. 34-50; 275-301, e t. XXII, pp. 56-67.

(4) CARDANI - *Il nuovo Cimento* - 1886, Vol. XX, pp. 85-96 e 115-118.

vetro, ma in un recipiente di ferro. Adoperando recipienti di vetro, si può cadere in errore per via della carica positiva che si produce per strofinio del mercurio con l'interno del recipiente.

Un'altra causa di errore da cui bisogna guardarsi è la carica che può avere eventualmente il vetro, specialmente dopo che si è già adoperato. Per eliminare questa causa di errore, conviene mettere a terra il mercurio prima di sollevare il vetro. Se si trascura questa precauzione, il vetro, venendo a contatto col mercurio, gli cede la sua carica e così la carica che si riesce ad avere sul vetro dopo il distacco è la somma algebrica di questa carica ceduta e di quella che si produce per strofinio.

Un'altra causa di errore può esser data dalla conducibilità che abbia eventualmente il vetro, ma se esso è bene asciutto questa causa di errore può essere ridotta. Per eliminarla, il meglio è di adoperare dei dischetti di vetro muniti di manico di vetro verde (meglio se paraffinato a caldo), fissati con ceralacca, o vetri che siano stati bene asciugati al sole o su una fiamma.

Occorre tener presente che il calore può intervenire nel fenomeno producendo un'anomalia. Ricorderò a questo proposito che il Dessaignes (1) scoprì che quando una bacchetta di vetro è negativa rispetto al mercurio, a mano a mano che viene scaldata diventa sempre più negativa, ritornando poi a poco a poco al suo stato primitivo. Operando con lo stesso vetro in condizioni diverse di temperatura, si possono dunque commettere errori dal punto di vista quantitativo. Torneremo subito su questo fenomeno, ma può succedere che il vetro che sia stato scaldato si alteri permanentemente o meglio che, nel ritorno alla temperatura ordinaria, conservi per un certo tempo (che può essere anche di giorni) la proprietà che aveva assunto quand'era caldo: si avrà così il vetro anomalo di Shaw (2).

Il Dessaignes ha pure trovato che il vetro può cambiare segno, nell'elettrizzazione per strofinio, sotto l'azione dell'umidità.

«Quando la bacchetta è ben negativa nel mercurio, in tempo secco e freddo, se la si immerge nell'acqua e dopo averla asciugata con un pezzo di tela, la s'immerge di nuovo nel mercurio, essa ne esce positiva. Se la si bagna una seconda volta estendendo e applicando con le dita l'umidità su tutti i punti della superficie e dopo di averla asciugata la s'immerge nel mercurio, essa ne esce ineccezionale. A mano a mano che l'umidità evapora, sia lasciandola all'aria, sia bagnandola con etere che si lasci evaporare, essa diviene poi successivamente positiva, ineccezionale e negativa come prima dell'esperienza».

Questa esperienza di Dessaignes è stata contestata, ma, per quanto non sia infallibile, riesce quasi sempre. Molto opportuno è operare con parecchi

(1) DESSAIGNES - *Annales de Chimie et de Physique*, t. II, (1816), pp. 59-75

(2) SHAW - *Proceedings of the Royal Society*, serie A, vol. XCIV, pp. 16-33

vetri, magaci tagliati dalla stessa lastra. Lavandoli e asciugandoli sommariamente ma tutti allo stesso modo, capiterà qualche volta che saranno tutti negativi rispetto al mercurio o che siano tutti inecceitabili o magari che siano tutti positivi; ma il più delle volte capita che alcuni siano positivi, altri inecceitabili e altri negativi; e capita sempre che la grandezza della carica prodotta nelle stesse condizioni è differente per i vari vetri. Se un vetro è positivo e lo si va asciugando al sole, esso diventa prima meno positivo, poi inecceitabile, poi negativo e poi più negativo ancora, fino a un massimo. L'inecceitabilità di transizione, a cui adesso abbiamo accennato, tra l'ecceitabilità positiva e la negativa, non si deve confondere — è quasi superfluo avvertirlo — con quella che il vetro presenta quando è troppo umido.

Le variazioni nell'ecceitabilità del vetro con l'umidità e la temperatura messe in luce da Dessaignes mi hanno messo sulla via per spiegare il comportamento (triboelettrico) del vetro.

Prescindendo dal caso anomalo che sembra dovuto a una modificazione prodotta dal calore nella superficie del vetro e senza escludere un'azione propria del calore, il vetro è, secondo me, dal punto di vista triboelettrico, un corpo essenzialmente negativo. Quando lo si libera per mezzo di una fiamma, dal velo di umidità che lo riveste e lo si strofina (con lana, cotone, pelle, metalli ecc.) esso si elettrizza non positivamente ma negativamente. Che col mercurio il fatto si constati con maggior facilità non deve sorprendere, anche perchè il mercurio può venire a contatto intimo col vetro, insinuandosi in parte sotto il velo di umidità.

Chiarito il comportamento del vetro, quello del mercurio non presentava più difficoltà, ma ho voluto fare altre esperienze per non lasciare dubbi e sono così arrivato alla conclusione che, facendo intervenire l'umidità, direttamente o per mezzo di sostanze igroscopiche, si possono ottenere facilmente la maggior parte delle variazioni nell'ecceitabilità del mercurio trovate dai vari sperimentatori.

Si può, per esempio, alitare sul mercurio o sul vetro e poi toccare subito il mercurio col vetro. Una variazione si ottiene sempre (e in generale, inecceitabilità) purchè si operi con sollecitudine. Nelle condizioni ordinarie dell'esperienza, l'effetto è di brevissima durata perchè la pellicola di umidità formatasi sul mercurio sparisce rapidamente.

Altre variazioni — e persino l'ecceitabilità negativa del mercurio — si ottengono mettendo sul mercurio un lieve strato di pulviscolo, specialmente nelle giornate umide, o di argilla, o di caolino puro o di sale di cucina. Si ottengono, come ha mostrato il Perucca, con vapori nitroso-nitrici, e anche con vapori di acido cloridrico e di acido solforico.

L'umidità non spiega tutto, s'intende: basta pensare alle amalgame le quali, quando contengano un minimo del metallo estraneo, sono ecceitabili negativamente e in ogni caso sono sempre meno negative del metallo puro.

In certi casi intervengono effetti differenziali. Così il mercurio che sia stato anche per mesi in una bottiglia chiusa, se si agita vivamente nella bottiglia, si carica fortemente di segno positivo, come si può verificare versandolo in un recipiente di ferro isolato e in comunicazione con un elettroscopio. Anche il mercurio molto ossidato, purchè asciutto, si carica fortemente di segno positivo se viene filtrato per mezzo di un imbuto di vetro a rubinetto. C'era nel laboratorio una piccola quantità di mercurio che si trovava in un recipiente aperto almeno da sette anni ed era perciò molto ossidato e impolverato. Ebbene, ripulito grossolanamente il mercurio con due decantazioni, esso si è caricato, per filtrazione attraverso vetro e per strofinio, di segno positivo ed energicamente. Queste esperienze si spiegano pensando che, se la superficie del mercurio è ineccitabile, quando noi operiamo in uno dei due modi ricordati, lo strato superficiale non assume carica mentre la massa si carica positivamente e così si ottiene una carica positiva minore di quella che si otterrebbe se il mercurio fosse fresco. Nel caso che la superficie del mercurio fosse eccitabile negativamente, essa produrrà una carica che andrà aggiunta algebricamente a quella positiva che assumerà la massa e si avrà anche qui alla fine una carica positiva minore, s'intende quando il mercurio sia in tale quantità che l'effetto della massa possa prevalere su quello della superficie.

In maniera perfettamente analoga si possono spiegare le esperienze di Eugen-Housz, il quale trovò (1) che immergendo lentamente un pezzo di vetro nel mercurio «esso ne usciva quasi sempre in uno stato di elettricità positiva e il mercurio si trovava in uno stato negativo», mentre il contrario avveniva se il vetro s'immergeva nel mercurio «molto precipitosamente». Anzi poiché egli trovò identici risultati con l'ambra, la gommalacca, la cera-cacca e il caucciù. Bisogna ammettere che la superficie del suo mercurio si era alterata in modo da assumere eccitabilità negativa, mentre la massa era rimasta pura.

(1) INGEN-HOUSZ - *Nouvelles expériences et observations sur divers objets de Physique*, Paris, Barrois, 1785, pp. 29-30, nota.

# LO STALAGMOGRAFO MUZZIOLI

(con una figura nel testo ed una tavola)

## 1. Generalità.

In occasione del 1.<sup>o</sup> concorso nazionale per gli impianti di irrigazione a pioggia, la Giuria, presieduta dal Chiarissimo Prof. Umberto Puppini, giudicava gli apparecchi delle varie fabbriche concorrenti in base a vari requisiti:

- a) perfezione di costruzione e funzionamento,
- b) prezzo di vendita,
- c) costo di esercizio,
- d) tempo necessario al montaggio e allo smontaggio e all'avviamento,
- e) quantità di personale occorrente,
- f) finezza di polverizzazione e uniformità di umidificazione per gli impianti a pioggia,
- g) intercambiabilità dei pezzi soggetti ad usura, e facile provvista dei pezzi di ricambio,
- h) requisiti vari di praticità e convenienza.

Nei riguardi del requisito f) «Uniformità di umidificazione e finezza di polverizzazione per gli impianti a pioggia», la Giuria fece eseguire numerosissime esperienze, alle quali io ho modestamente contribuito per incarico del prof. Puppini.

Si sono fatte prove sull'uniformità di umidificazione, servendosi di varie bacinelle disposte opportunamente intorno agli ugelli delle varie case, fatti funzionare ognuno a varie pressioni e per tempo determinato.

Si sono fatte delle tabelle contenenti i dati sperimentali, e delle tavole, aventi, per ogni bacinella, un cerchio colorato la cui area era proporzionale alla precipitazione corrispondente.

Inoltre si sono costruite per ogni esperienza (cioè per ogni ugello e per ogni pressione) le isoiete corrispondenti; calcolando inoltre i due coefficienti: *l'error medio*  $\sigma = \frac{1}{h} \sqrt{\frac{\sum (h-h')^2}{n}}$ , dove  $h$  è la precipitazione in mm. per ogni bacinella e  $h'$  è la precipitazione media in mm. ottenuta in tutte le ( $n$ ) bacinelle entro il minimo rettangolo contenente l'isoieta  $O$ ; e il *coefficiente di economia*  $\eta = \frac{VA_0}{H}$  dove  $A_0$  è l'area in mq. racchiusa nell'isoieta  $O$ , ed  $H$  è la pressione in mm. a cui l'ugello aveva funzionato nell'esperienza.

Crediamo opportuno di chiarire le considerazioni precedenti con un esempio:



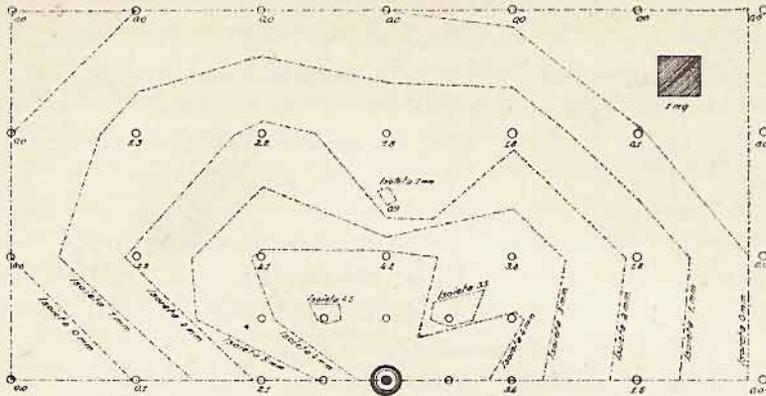


Fig. 1

Ugello G. V. M. Pressione 16 m. Vento calmo.

Durata dell'esperienza: 5 minuti.

Oltre queste numerosissime esperienze, tabelle, tavole isoiete, con relativi coefficienti di economia di funzionamento, ed error medio di distribuzione, tutto materiale riguardante l'uniformità di umidificazione, si è costruito un apparecchio, lo « *Stalagmografo Muzzioli* » per lo studio dell'altro requisito idraulico di ogni ugello, indicato esplicitamente nel comma f) con « *finezza di polverizzazione negli impianti di irrigazione a pioggia* ».

## 2. Lo Stalagmografo Muzzioli: considerazioni descrittive.

Lo stalagmografo consiste in una cassa (vedi tavola), avente la base ed il coperchio in bronzo ed il contorno in lamiera d'ottone, stagna all'acqua (dovendo funzionare in presenza della stessa).

Una speciale catena cinematica, che svolgeremo più tardi, fa sì che con un comando a distanza, un rullo di carta influenzabile dall'acqua (per es. quella eliografica accoppiata con carta asciugante per l'asciugamento) si svolge, avvolgendosi in un altro rullo, per effetto di un carrello di dimensioni opportune, che portando innanzi la carta, la lascia bagnare dalle gocce d'acqua che possono cadere entro l'apertura che in quell'istante opportunamente si apre.

Se lo stalagmografo è posto sotto alla pioggia dovuta ad un ugello per irrigazione, può, comandato a distanza, fare quante idrografie si vuole; e dal numero e dalla grossezza delle macchie presentantisi di colore olivastro con contorno ben definito, si può argomentare la finezza di polverizzazione dell'ugello in esame per quella pressione a cui si sperimenta.

E' evidente che un tale apparecchio potrebbe avere una grande importanza nella meteorologia, per conoscere oltre che la quantità della precipitazione mediante i pluviometri, anche la *qualità* della precipitazione, cosa che attualmente viene fatta empiricamente dall'osservatore,

In altri termini lo « Stalagmografo Muzzioli » potrebbe in generale servire tutte le volte che occorre fissare il numero ed il diametro delle gocce.

### 3. Lo Stalagmografo Muzzioli: Considerazioni tecniche.

La catena cinematica dello stalagmografo consiste essenzialmente in questo: di un disco in bronzo, il cui asse è solidale con un albero di un meccanismo di orologeria (motorino a molla da grammofono con regolatore centrifugo).

Perpendicolarmente al piano del disco, nella semi-periferia, sono disposti ad egual distanza fra di loro 6 pioli. Un carrello che serve, come vedremo, al trasporto della carta munito di una piastra avente due dentiere parallele con 5 denti rispettivamente.

Il carrello è scorrevole su due apposite guide mediante 4 rullini a puleggia.

Il disco a pioli, ruotando, dà luogo ad un moto alternativo del carrello, ingranando i pioli prima coi denti di una delle dentiere, poi coi denti dell'altra, rispettivamente per l'azione di andata e ritorno.

Un rullo di carta eliografica (sensibile all'acqua) abbinata con carta asciugante per l'asciugamento, si svolge, portata avanti dal carrello muovendosi, per riavvolgersi in un rullo ricevente.

Due speciali prese, solidali col carrello, fissano la carta sullo stesso quando questo va in un senso, lasciano la carta quando il carrello ritorna, per fissarla nuovamente quando il carrello ritorna nel senso di prima, in guisa che la carta è sempre portata innanzi.

Un arresto speciale, a piano inclinato, può arrestare, ad ogni giro del disco, il carrello nella sua posizione iniziale.

A distanza si agisce appunto mediante una leva su questo arresto, in guisa che, ogni volta che si vuole fare un'idrografia, si lascia libero il carrello stesso. Il disco coi pioli ha poi la sua periferia sagomata in forma speciale, e tale che, nel suo movimento, agendo su un rullo, apre lo sportello (otturatore) per lasciar entrare le gocce d'acqua che andranno sulla carta sensibile per formare le idrografie.

Si sono fatte prove riguardanti la catena cinematica del meccanismo, per vedere soprattutto l'autonomia e la velocità dell'apparecchio per formare le idrografie.

A motorino completamente carico (del resto mediante il regolatore la velocità si mantiene sensibilmente costante) si sono avuti 27 giri del disco con *camme* a 6 pioli, senza carrello al minuto primo; 26,8 col carrello munito di guide e 26,5 col carrello con la carta. (1).

Osservatorio Geofisico della R. Università di Modena, 1929, (VII).

(1) Desidero qui esplicitamente ringraziare il sig. Paride Pelli che ha attuato la costruzione ed il montaggio dell'Apparecchio.

## I Coralli fossili e le condizioni d'ambiente di Montegibbio e Montebaranzone durante il Miocene medio

### (RIASSUNTO)

In un lavoro pubblicato recentemente dalla Società Geologica Italiana (1) illustrai la fauna a Coralli di Montegibbio e Montebaranzone, conservata nel Museo Geologico della R. Università di Modena. Tale fauna, che prima d'ora non era mai stata oggetto di particolare studio, risultò di notevole interesse, data la varietà e l'abbondanza del materiale; essa consta, infatti, di circa 350 esemplari, divisi in 52 diverse forme (fra le quali 10 ricordate ora per la prima volta dai giacimenti, e 9 ritenute da me nuove per la scienza) e in 17 generi. In quel primo studio è contenuto il elenco completo delle specie determinate, con la descrizione e illustrazione delle forme nuove e alcune osservazioni giustificative. Mi riserbai invece di trattare in un secondo tempo i due problemi cronologico e paleogeografico, con speciale riguardo a quest'ultimo, alla soluzione del quale i coralli offrono, come è noto, dati preziosi. E vengo ora ad esporre brevemente i risultati delle mie ricerche, durante le quali grandemente mi valsero la guida e il consiglio che il prof. G. Stefanini volle prestarmi, onde gli esprimo anche qui la mia viva gratitudine.

Riguardo all'età del giacimento, era da prevedere che i coralli non avrebbero potuto fornire un contributo molto valido, poichè la loro scarsa variabilità nel tempo impedisce una precisa sincronizzazione. Tuttavia, dai dati statistici ottenuti in base a un accurato confronto della mia fauna con quella dei principali bacini tortonici italiani e con quello miocenico di Vienna, risultò: 1) che *tutte* le forme esaminate, (una eccettuata) comprese quelle che si rinvengono anche in livelli più antichi o più recenti del Miocene, sono *sempre* rappresentate in questo periodo; 2) che di 43 specie note, circa la metà è — per quanto mi consta — strettamente miocenica. Da questa e da altri fatti osservati viene dunque confermata la miocenicità dei depositi fossiliferi di Montegibbio e Montebaranzone, ciò che del resto è oggi ormai incontroverso.

(1) MONTANARO E., *Coralli tortonici di Montegibbio* Boll. d. Soc. Geol. It., vol. XLVIII, fasc. 1929.

Quanto poi ad una determinazione cronologica più precisa, le deduzioni tratte dal nostro studio, pur mostrando una certa affinità fra la nostra fauna e quella elveziana dei Colli di Terino, non contrastano però con la attribuzione di essa al Tortoniano, quale siamo indotti a fare, in base alle risultanze emerse dagli studi malacologici, i quali forniscono, come è noto, dati molto più precisi in questo campo.

Rivolsi poi — come già dissi — la mia particolare attenzione allo svolgimento del capitolo paleogeografico. Appunto in questo campo i coralli si mostrano di un interesse e di un valore che possiamo dire eccezionale. È noto, infatti, che pochi gruppi della scala zoologica sono come questo legati a speciali condizioni d'ambiente; in particolar modo i coralli costruttori, costituenti le ben note formazioni di scogliere, barriere e atolli, richiedono fattori fisici e fisiologici di sviluppo rigorosamente determinati.

Divisi dunque il mio compito nei tre seguenti capitoli:

A. Affinità della nostra fauna con quelle attualmente viventi nei mari caldi e temperati;

B. Probabile profondità dei giacimenti di Montegibbio e Montebaranzone;

C. Cenno sulle probabili condizioni termiche di Montegibbio e Montebaranzone.

Riguardo alla prima parte, di carattere più propriamente paleogeografico, dai dati raccolti dalle opere del Duncan, del Vaughan, e dalle relazioni delle principali spedizioni talassografiche (Challenger, Valdivia, Siboga, ecc.) mi risultò che la nostra fauna è oggi quasi completamente scomparsa dal Mediterraneo, e che essa trova le sue maggiori affinità con quelle attualmente viventi nelle Indie occidentali, nel Pacifico, e nell'Oceano Indiano; in mari, cioè, tipicamente intertropicali.

Quanto alla probabile profondità dei due giacimenti, era necessario un ricco corredo di notizie sulle condizioni batimetriche nelle quali i nostri coralli attualmente si trovano, poichè soltanto per mezzo di numerosi dati sulle relazioni degli organismi con gli elementi fisici in cui si trovano, la paleontologia può ricostruire le condizioni nelle quali si trovavano gruppi di individui ora estinti. Le difficoltà incontrate per la ricerca bibliografica non furono poche, data la scarsità di notizie precise in questo campo; trovai tuttavia un prezioso aiuto nelle opere del Vaughan, che primo e, si può dire, unico finora tra i paleontologi, approfondì l'argomento con confronti particolareggiati tra faune viventi e fossili.

Dallo studio comparativo fra i coralli di Montegibbio e quelli di Montebaranzone notai alcuni caratteri differenziali (fra i quali ricordo la mancanza assoluta, a Montebaranzone, di coralli costruttori, rappresentati invece da un discreto numero di specie a Montegibbio) che mi indussero

a tener distinte le due faune in tutto il corso delle mie ricerche, nel dubbio che alla fine si sarebbe rivelata una differenza di facies tra i due giacimenti. Ora infatti posso affermare, in base al criterio paleontologico, che esiste realmente una diversità tra Montegibbio e Montebaranzone, trovandosi in quest'ultimo deposito una fauna coralligena avente oggi il suo migliore sviluppo alla profondità di 200-400 m., mentre la faunetta proveniente da Montegibbio avrebbe un habitat meno profondo, aggirantesi sui 100-200 m.

Con analogo procedimento, infine, passai a ricercare quale potesse essere, nella zona che ci interessa, la temperatura, e venni alla conclusione che le condizioni termiche migliori per lo sviluppo della nostra fauna sarebbero state (almeno in base ad un confronto eseguito con le faune coralligene delle isole Hawaii) circa ad una temperatura di 22°-18° C. a Montegibbio, e di 10°-4° C. a Montebaranzone.

Certamente, sono da accogliere con le dovute riserve le conclusioni relative a questo ultimo capitolo, essendo molteplici le cause di incertezza e di errori, come sono molteplici i fattori concorrenti a portare variazioni termiche alle stesse profondità marine.

Istituto Geologico della R. Università di Modena.

Maggio 1929.

### Principali opere consultate

- 1884 — DUNCAN P. M., «A revision of the Families and genera of the Sclerodermic Zoantharia, Ed. H., or Madreporaria (Madreporaria rugosa except.)». *Journal of the Linnean Society*, vol. XVIII, London, 1885.
- 1894 — WALTHER J., «Einleitung in die Geologie, als historische Wissenschaft. Beobachtungen über die Bildung der Gesteine an der heutigen Erdoberfläche». Jena, 1894.
- 1899 — MARENZELLER E., «Steinkorallen». *Wiss. Erg. d. Deutsch. Tiefsee-Exped. auf d. dampf. «Valdivia», 1898-1899*, pp. 263-318.
- 1900 — VAUGHAN WAYLAND T., «The Eocene and Lower Oligocene Coral faunas of the U. States». *U. S. Geol. Survey*, Washington, 1900.
- 1901 — DELAGE Y. -HEROUARD E., «Traité de Zoologie concrète». Tome II, II partie, Les Coelenterés. Paris, 1905.
- 1905 — VAUGHAN WAYLAND T., «A critical review of the literature on the simple Genera of the Madreporaria Fungida, with a tentative classification». *Smiths. Inst.*, Washington, 1905.
- 1907 — ID., «Some Madreporarian Corals from French Somaliland, east-Africa, collected by dr. Charles Gravier». *Smiths. Inst. U. S. Museum*, vol. XXXII, pp. 249-266, Washington, 1907.
- 1907 — ID., «Recent Madreporaria of the Hawaiian Islands and Laysan». *Smiths. Inst., U. S. Nat. Museum, bull. 59*, Washington, 1907.

- 1916 — ID., «The result of investigation of the Ecology of the Floridian and Bahaman Shoal-water Corals». Repr. from the Proc. of the Nat. Acad. of Sc., vol. II, pp. 95-100, 1916.
- 1917 — ID., «The reef Coral fauna of Carrizo-Creeck, Imp. County, California and its significance». Washington, 1917.
- 1918 — ID., «Some shoal-water bottom samples from Murray Islands, Australia, and comparisons of them with samples from Florida and the Bahamas». Pap. from the dep. of marine biology of the Carnegie Inst. of Washington, Washington, 1918.
- 1919 — ID., «Contribution to the Geology and Paleontology of the Canal zone Panama». Smiths. Inst. U. S. Nat. Museum, Washington, 1919.
- 1919 — ID., «Corals and the formation of Coral-reefs». Smiths. Inst., Washington, 1919.
-

# Bibliografia geo - mineralogica e paleontologica

del Modenese e Reggiano

1916-1920

La presente bibliografia è seguito di quella pubblicata negli Atti di questa società nel 1901, 1908, 1912 e 1918. Nel compilarla ho seguito i medesimi criteri che già usai nelle precedenti pubblicazioni.

I due caratteri, adoperati nell'indicare i nomi degli autori, servono a distinguere quelli, i di cui lavori trattano esclusivamente del Modenese e Reggiano (neretto) da quelli di coloro (comune), nei lavori dei quali vi è qualche accenno riguardante il Modenese od il Reggiano.

Il periodo 1916-1920, è stato, per evidenti ragioni, poco propizio per gli studi; si comprende quindi facilmente come non molti siano i lavori compresi in questa nota.

Ringrazio i sigg. prof. Stefanini e Grill, direttori degli Istituti di Geologia e di Mineralogia della R. Università, che mi permisero di consultare i periodici esistenti nei loro Istituti, ed il Bibliotecario della Comunale di Reggio Emilia, prof. Mazzelli, che agevolò il mio compito mettendo a mia disposizione i giornali di Reggio, dai quali ho tratto importanti notizie.

## 1916

**Anonimo** — *Una scossa di terremoto* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno 1 LVIII — n.º 136 — 16-17 Maggio 1916. Modena.

Alle ore 13,51 del giorno 17 si è avvertita a Modena una breve scossa di terremoto.

**Anonimo** — *Scosse di terremoto* — «Il Dovere» Anno II, n. 135 — 17 Maggio 1916. Modena

Alle ore 13,51 del giorno 17 Maggio è stata avvertita in Modena una scossa di terremoto in senso ondulatorio da nord - est a sud - est, del quarto grado della scala Mercalli.

**Anonimo** — *Scossa di terremoto* — «Giornale di Reggio» — Anno III, n. 228. 3 Reggio Emilia, 17 Agosto 1916

La lieve scossa ondulatoria è stata avvertita alle ore 9,10 del giorno 16 Agosto, a Reggio Emilia.

- 4 **Anonimo** — *Frana* — «Corriere della Sera» — Anno 41 - n. 357 (Ed. del pomeriggio). — 24-25 Dic. 1916. Milano.

L'A. dà notizie di una frana, verificatasi ad ovest della Pietra di Bismantova, la quale ha travolte 11 case della borgata La Braglia.

- 5 PALAZZO L. — Macrosismi avvenuti in Italia nell'anno 1916. — Boll. d. Soc. Sismol. Ital. Anno XX. p. 228-245. — Soc. Tip., Modenese 1916. — Modena.

Sono registrati i macrosismi avvertitisi nell'anno 1916. Per Modena e Reggio Emilia sono registrate le scosse seguenti: 17 Maggio (tutta l'Emilia), 16 Giugno (Modena), 25 Luglio e 15 Agosto, (Modena), 30 Dicembre (Correggio).

- 6 TOGNOLI E. — Il laboratorio chimico municipale d'igiene nel triennio 1913-14-15. Atti della Soc. d. Nat. e Mat. di Modena. Serie V. Vol. III (XLIX), pag. 1-13. — Tip. Modenese, 1916, Modena.

Fra le varie analisi eseguite nel laboratorio vi sono quelle delle acque di Rosola, acque che dovrebbero servire per l'acquedotto di Modena. Le sorgenti esaminate sono cinque cioè: Rosola superiore, Rosola inferiore, Rosola paese, Cà de' Cotti e Missiano.

- 7 **Vecchi A.** — *Note geo-idrologiche sulla perforazione di tre pozzi a servizio dell'acquedotto di Carpi* — in: Rivista tecnica del Collegio degli ingegneri provinciali e comunali. — Anno V — n.º 3. Marzo 1916 — Milano.

I pozzi di cui è parola sono stati perforati a sinistra del fiume Secchia, circa a due chilometri a valle della Via Emilia in provincia di Reggio Emilia, nel comune di Rubiera, villa San Faustino.

Le acque della falda trovansi ad otto metri sul livello dell'Adriatico.

L'A. tratta delle condizioni geologiche della zona emiliana compresa fra le ultime pendici collinose ed il Po e delle condizioni delle antiche alluvioni ghiaiose.

Dei tre pozzi in parola due furono affondati mediante trivellazione ed il terzo col sistema Northon. La natura dei terreni attraversati è la seguente:

Pozzo A. Dal suolo a 5 metri di profondità, terriccio vegetale misto a

sabbia; da 5 a 10 argilla gialla compatta; da 10 a 15 argille turchine, scure compattissime; da 15 a 18 argille turchine scure sciolte; da 18 a 25, argille turchine scure compatte con noduli di ossido di ferro; da 25 a 28,50 ghiaie e sabbia con poca acqua saliente; da 28,50 a 34 argille compatte a varia colorazione; da 34 a 37 argille gialle miste a sabbia; da 37 a 41 ghiaie e sabbie ricche di acqua saliente.

Pozzo B. Dal suolo a 3 metri, argille turchine miste a terreno umifero; da 3 a 4, argille turchine miste a limo; da 4 a 13, argille turchine compattissime; da 13 a 14, argille turchine riccamente torbose; da 14 a 18, argille turchine compatte; da 18 a 19, argille turchine discretamente torbose; da 19 a 34, argille turchine compattissime; da 34 a 37,60, argille gialle leggermente sabbiose; da 37,60 a 38,70, ghiaie poco acquifere miste a terriccio giallastro; da 38,70 a 39,60 ghiaie e sabbie riccamente acquifere; da 39,60 a 40,30, ghiaie miste ad argille giallastre.

Lo strato dal quale si deriva l'acqua è abbondantemente protetto da un mantello di argille alluvionali compattissime. Lo strato acquifero tende a diminuire di potenza procedendo da Ovest verso Est, ma l'alluvione acquifera nella zona del pozzo B è maggiormente permeabile di quella che alimenta il pozzo A.

Dall'esame delle curve delle portate in entrambi i pozzi, l'A. giunge alle conclusioni seguenti:

a) La potenzialità dei due pozzi, pressochè uguale nei colmi delle curve, cioè nei momenti di massima portata, diventa perfettamente eguale nei minimi.

b) Il rapporto fra i massimi ed i minimi è circa di due ad uno.

c) L'influenza delle piogge autunnali è immediata, e si fa sentire all'incirca nel mese di ottobre.

d) I massimi si raggiungono nel mese di febbraio e marzo e si mantengono inalterati sino a tutto maggio, poi si ha una rapida decadenza nella parte coincidente coll'emissione dell'acqua del fiume nei canali di Mogena e Reggio.

e) Essendo all'incirca uguali gli angoli di inclinazione delle tangenti alla curva nei due rami di ascesa e di discesa, si deve ammettere che le cause che originano le ascese e le discese stesse, siano le medesime, cioè un aumento o una diminuzione nel carico del bacino alimentare.

La memoria termina con lo studio dell'idraulica della falda sotterranea.

A pag. 305 è riportata l'analisi dell'acqua minerale di Saldino di Reggio Emilia, analisi fatta nel 1901 dal Dott. Giulio Bentivoglio e prof. A. Costantini Cuoghi (vedi Bibl. 1901-1905, pag. 6, n.° 11, Modena, 1909).

A pag. 272 parla delle acque della Salvarola: queste acque scaturiscono in due punti diversi delle argille scagliose. La sorgente principale è a 175 metri, all'analisi risulta del tipo salso-bromo-iodica; ha reazione fortemente alcalina e temperatura da 12° a 13° C. Densità 1014.

La composizione è:

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| Cloruro di sodio . . . . .           | gr. 14,9569 |
| Cloruro di calcio . . . . .          | » 0,0483    |
| Cloruro di magnesio . . . . .        | » 0,0406    |
| Ioduro di sodio . . . . .            | » 0,0440    |
| Bromuro di sodio . . . . .           | » 0,0763    |
| Carbonato di sodio . . . . .         | » 1,6046    |
| Silice . . . . .                     | » 0,0047    |
| Ferro ed alluminio . . . . .         | » 0,0008    |
| Solfato di soda e borate di magnesia | tracce      |

La seconda sorgente scaturisce a 200 metri dalla prima. L'analisi ha dato i risultati seguenti:

|                              |                                                               |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Cloruro di potassio          | 0,0019                                                        |
| Cloruro di sodio             | 0,1671                                                        |
| Solfato di sodio             | 0,1146                                                        |
| Bromuro di sodio             | 0,000012                                                      |
| Idrocarbonato di sodio       | 0,6484                                                        |
| Idrosolfato di sodio         | 0,0159                                                        |
| Cloruro di litio             | 0,0029                                                        |
| Idrocarbonato di calcio      | 0,1216                                                        |
| Solfato di calcio            | 0,1099                                                        |
| Idrocarbonato di magnesio    | 0,1807                                                        |
| Idrocarbonate di ferro       | 0,0057                                                        |
| Idrocarbonato di manganese   | 0,0019                                                        |
| Acido metasilicico           | 0,0185                                                        |
| Sostanze organiche e perdite | 0,1125                                                        |
| Sostanze fisse               | 1,5012                                                        |
| Acido carbonico libero       | 0,4734 (CO <sub>2</sub> a 0°) 760 mm. cm. <sup>3</sup> 234,42 |
| Acido solfidrico             | 0,0297 (H <sub>2</sub> S a 0°) 760 mm. cm. <sup>3</sup> 19,31 |

a p. 275 è data l'analisi della sorgente detta di Torre Maina (riportata da Cuoghi), ricorda anche le seguenti sorgenti nella Vallata del Secchia, *Fontana della Gossa* (salso iodica) — *Fontanaccio* (ferruginosa e solforosa) — *Fontana affamata* (termale solforosa).

E' anche ricordata la sorgente della *Rocchetta* (Guiglia) e riportata

l'analisi dell'acqua del Gallo (Castelvetro) fatta dal Savani e le acque solforose e ferruginose di Pavullo, Molinella, Montecuccolo e Montepertoli.

## 1917

**Anonimo** — *Nevicate e frane nell'Appennino modenese* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LVIII — n.º 10, 10-11 Gennaio 1917, Modena. 9

Nell'alto Frignano quà e là si sono formate delle frane. La più grave è quella che minaccia l'abitato del comune di Lama Mocogno, nel tratto sulla via Giardini; la frana è larga quasi 200 metri.

**Anonimo** — *Nevicate e frane* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LVIII, n. 22 — 22-23 Gennaio 1917, Modena. 10

Sono segnalate frane in diverse località del modenese e precisamente: una presso l'abitato di Lama Mocogno, altra sulla strada fra Pavullo e Sestola nella località compresa fra La Casina e Le Tolle; la terza sulla via nuova per Fanano. A Sassogaidano la frana ha abbattuto una casa e ne minaccia altre tre.

**ANONIMO** — *Diritto minerario* — La miniera italiana — Anno 1, n.º 2 — 1 Aprile 1917. 11

Questo articolo può interessare in quanto sono indicate le disposizioni legislative minerarie vigente in Italia. Fra queste è la legge Napoleonica del 9 Agosto 1808, per la provincie di Modena e Reggio, ed il «Sistema Estense illimitato».

**Anonimo** — *Pericolosa frana in montagna* — «Giornale di Reggio» — Anno IV — n. 97 — 6 Aprile 1917, Reggio Emilia. 12

La frana si è determinata in vicinanza di Toano, in località della Roncolo ed ha travolto varie case.

**Anonimo** — *Frana* — «Corriere della Sera» — Anno 42, n.º 42 — 8 Aprile 1917 (Ed. del matt.). Milano, 1917. 13

Cinque case sono state travolte da una frana in comune di Toano.

**Anonimo** — *Una scossa di terremoto* — «Gazzetta dell'Emilia», n.º 136 — Anno LVIII — 17-18 Maggio 1917, Modena. 14

La scossa, della durata di pochi secondi, è stata avvertita a Modena il giorno 17 Maggio alle ore 13,15.

- 15 **Bonacini G.** — *Osservazioni meteorologiche fatte nell'Osservatorio Geofisico della R. Università di Modena nell'anno 1914.* Estratto da: Atti d. R. Acc. di Scienze Lett. ed Arti di Modena, Serie III, Vol. XIII, 1917, Modena.

Sono indicati terremoti segnalati dagli istrumenti dell'Osservatorio nei giorni seguenti: 12 e 24 Febbraio, 14 Luglio, 26 e 27 Ottobre e 2 Novembre 1914.

- 16 **DE ALESSANDRI e TEBBI G.** — *L'industria dei petroli nell'Emilia.* — La miniera italiana — Anno I, n.º 10, pag. 371-379, e cartina dei giacimenti petroliferi dell'Emilia, 1917.

Sono ricordati i petroli del modenese e reggiano ed i Fuochi di Barigazzo.

- 17 **Minozzi G.** — *La grotta di Santa Maria Maddalena sul Monte Vallestra (Reggio Emilia).* — Boll. d. Soc. Entomologica It. — Anno XLVIII, pag. 164-167. Firenze 1917.

Scopo della memoria è di fare conoscere la fauna della grotta, della quale è data particolareggiata descrizione.

La grotta trovasi sul vertice del monte Vallestra, a 939 metri sul livello del mare, essa è costituita da una vasta camera larga 9 metri e lunga 10, dalla quale si dipartono due gallerie con altre camere.

- 18 **STEFANINI G.** — *Fossili del Neogene veneto* — in: Memorie dell'Istituto geologico dell'Università di Padova — Vol. VI. — Soc. Coop. Tip., Padova, 1917.

A pag. 15, FA. cita l'Ot. (Labrax) lucidus di Montegibbio.

- 19 **STELLA A.** — *Problemi capitali di oggi e di domani.* — Il carbon fossile. — La miniera italiana — Anno I, n.º 1 — Roma, 1917.

Nella parte ove è trattato l'argomento degli idrocarburi gassosi, sono indicate le zone italiane nelle quali il fenomeno si verifica. Nella tavola, che accompagna il lavoro, sono segnati i principali giacimenti di combustibili fossili solidi e liquidi italiani, compresi anche quelli del modenese.

- VECCHIA D. — *Il petrolio in Italia e la zona petrolifera di Rivanazzano* — 20  
Milano, Tip. G. Radaelli. 1917.

## 1918

- Anonimo** — *Terremoto* — «Gazzetta dell'Emilia», n.º 124 — Anno LVIII. 6-7 21  
Maggio 1918. Modena.

Alle ore 10,2 del giorno 6 si è avvertita, a Modena, una scossa di terremoto ondulatorio, del terzo grado della scala Mercalli, da ovest ad est, preceduta da una breve scossa sussultoria.

A Carpi le scosse avvertite furono tre, la prima alle ore 9,50, le altre due a circa 15 minuti di distanza; tutte sussultorie.

- Anonimo** — *La scossa di terremoto di ieri mattina — La stranezza del fenomeno* — «Giornale di Reggio» — Anno V., n.º 116 — 7 Maggio 1918. 22  
Reggio Emilia.

La prima scossa, avvertita a Reggio, fu ondulatoria poi sussultoria; fu avvertita alle ore 9,15 preceduta a forte boato; la seconda, fu sussultoria a 17 minuti di distanza.

- Anonimo** — *Ancora sul terremoto* — «Giornale di Reggio» — Anno V., n.º 117 23  
— 8 Maggio 1918. Reggio Emilia.

La scossa di terremoto del giorno sei fu avvertita anche a Carpi, ove fu violenta.

- Vecchi A.** — *Le acque sotterranee della città e la loro probabile origine* — 24  
Atti d. Soc. d. Nat. e Mat. di Modena. Serie V. Vol. IV (L) J 1917-1918  
Rendiconti d. adunanze, pag. 108 Modena 1918.

Da studi fatti negli anni 1912 a 1916 sulla perdita di acqua del fiume Secchia al Pescale e sulla portata media dei pozzi di Modena, l'A. pensa che siano le acque del Secchia che, per la massima parte alimentino detti pozzi.

## 1919

- Anonimo** — *Una scossa di terremoto* — «Giornale di Reggio» — Anno VI. 25  
n.º 53 — 4 Marzo 1919. Reggio Emilia.

La scossa è stata segnalata alle ore 22,45 del giorno 3 Maggio, a Reggio Emilia.

- 26 **Anonimo** — *Lieve scossa di terremoto* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LX n.º 63. — 4-5 Maggio 1919. Modena.

Alle ore 22,42 (ora legale) del giorno 3 Marzo è stata avvertita a Modena una breve scossa di terremoto sussultorio del secondo grado della scala Mercalli.

- 27 **Anonimo** — *Tre scosse a Modena* — «Il Resto del Carlino» — 30 Giugno 1919. Anno XXV. n.º 179. Bologna.

Le tre scosse segnalate sono state avvertite a Modena alle ore 10,50; 17,8; 17,30, del giorno 29; tutte in senso ondulatorio.

- 28 **Anonimo** — *Terremoto* — «La Squilla» — Anno I., n.º 29 — 30 Giugno 1919. Modena.

Alle ore 17,15 si è avvertita a Modena una scossa di terremoto ondulatorio della durata di pochi secondi.

- 29 **Anonimo** — *Da Finale e da Carpi* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LX, n.º 177. — 30 Giugno 1919. Modena.

Le sera del 29 Giugno alle ore 17 si è sentita a Finale una forte scossa di terremoto, in senso ondulatorio, della durata di circa trenta secondi.

A Carpi la scossa fu segnalata alle ore 17,15 ed ebbe la durata di vari secondi.

- 30 **Anonimo** — *Il terremoto di domenica* — «Giornale di Reggio» — Anno VI n.º 158. — 1 Luglio 1919. Reggio Emilia.

Alle ore 17, del giorno 29 giugno, fu avvertita una sensibile scossa ondulatoria, a Reggio Emilia.

- 31 **Bianchi G.** — *Di un nuovo gruppo di Salse in quel di Sassuolo* — Atti d. Soc. d. Nat. di Modena. Serie V. Vol. V (LI), pag. 30-32. Modena 1919.

L'A ha scoperto in quel di Sassuolo, nei Novembre 1918 un nuovo gruppo di salse, di recentissima formazione, a 240 metri sul livello del mare, a

ponente della salsa di Montegibbio, a 500 metri circa di distanza da questa. Ciò che caratterizza queste nuove salse è l'abbondanza di petrolio alla superficie dell'acqua.

- Bonacini G.** — *Osservazioni meteorologiche fatte nell'Osservatorio Geofisico della R. Università di Modena nell'anno 1915.* — Estratto dalle Mem. d. R. Acc. di S. Let. ed Arti di Modena. Serie III. Vol. XIV. 1919. Modena. 32

Sono segnalati terremoti alle seguenti date: 13 Gennaio; 4 e 5 Marzo; 2 Maggio; 7 Agosto; 11 Ottobre; 5 Novembre 1915.

- MARTINELLI G.** — *Macrosismi avvertiti in Italia nell'anno 1917.* — Boll. della Soc. Sismologica Italiana. — Soc. Tip. Modenese. 1919, pag. 164-187. Modena. 33

Sono registrate scosse avvertite a Modena il 21 Maggio; a Sestola il 9 Febbraio e 28 Aprile; a Pievepelago il 21 Maggio e 21 Settembre 1917.

- MARTINELLI G.** — *Macrosismi avvertiti in Italia nell'anno 1918.* — Boll. della Soc. Sismologica Italiana. pag. 284-292. Modena 1919. 34

Sono registrate due scosse di IV grado avvertite a Reggio Emilia il giorno 6 Maggio 1918, ed una del V grado, avvertita a Modena nello stesso giorno.

- MARTINELLI G.** — *Macrosismi avvenuti in Italia nell'anno 1919.* Bol. della Soc. Sismologica Italiana — pag. 284-292. Modena 1919. 35

Sono segnalati i terremoti seguenti: 3 Maggio ore 21,45 a Correggio di V grado: nello stesso giorno la scossa fu avvertita anche a Modena e Reggio; 25 Settembre alle ore 4,15 di VI grado a Fiumalbo.

- PIERAGNOLI L.** — *Otoliti plioceniche della toscana.* — Rivista It. di Paleontologia. — Anno XXV, pag. 21-44 e 2 tavole. — Parma. 1919. 36

E descritto e figurato — «*Otolithas*» (*Gadus*) *tenuis* del Pliocene di Orciano, e Miocene di Montegibbio.

- SILVESTRI A.** — *Orbitoidi cretacee nell'eocene della Brianza.* — Mem. d. Pont. Acc. d. Nuovi Lincei. Serie 2.<sup>a</sup>, Vol. V., pag. 31-107, Roma, 1919. 37

L'A. osserva che gli strati ad Orbitoidi nell'appenino emiliano sono superiori alle argille scagliose, mentre nelle altre località sono inferiori.

## 1920

- 38 **Anonimo** — *Terremoto o effetto di uno scoppio?* — «Giornale di Reggio» — Anno VII. n.º 24-25. Gennaio 1920. Reggio Emilia.

Il giorno 23 alle ore 14,30 fu avvertito a Reggio Emilia un forte scuotimento di vetri e di usci, attribuibile a terremoto.

- 39 **Anonimo** — *Una scossa di terremoto.* — «Gazzetta dell'Emilia» — n.º 210 — 6-7 Settembre 1920. Modena.

La scossa è stata avvertita a Modena, assai forte, alle ore 16,82" (ora legale).

- 40 **Anonimo** — *La forte scossa di terremoto di stamane. Gravi danni nel Frignano.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI. n.º 211 — 7 Settembre 1920.

Alle ore 7,48',25" fu avvertita una forte scossa di terremoto, seguita immediatamente da altra fortissima in senso ondulatorio, di sesto grado della scala Mercalli. Il fenomeno sismico ebbe la durata di 15 secondi. Alle ore 9,15 e 15,34 scosse leggere. Scosse forti sono segnalate a Carpi, Bastiglia, Pavullo, Sestola, Lamamocogno, Frassinoro, Montefiorino, Polinago, Pievepelago.

- 41 **Anonimo** — *I danni del terremoto nel Frignano.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI. — 8 Settembre 1920.

Dai danni prodotti dal terremoto si può comprendere quanta fosse l'intensità delle scosse. A Pievepelago, Sant'Anna Pelago, Sestola, Fanano, Lamamocogno, Frassinoro, Montefiorino, Polinago, Pavullo e Brandola, sono crollate case o sono state fortemente lesionate.

- 42 **Anonimo** — *La violentissima scossa di terremoto di ieri mattina. Gravissimi danni in montagna* — «Giornale di Reggio» — Anno VII. — n.º 213 — 8 Settembre 1920. — Reggio Emilia.

Nella città di Reggio Emilia la prima scossa fu avvertita alle ore 15,30 del giorno sei Settembre. Alle ore sette del giorno sette si ebbe un'altra

scossa assai violenta, tanto che in luoghi diversi della città caddero tre persone.

In provincia i luoghi più colpiti furono: San Venanzio, Castagneto, Cecciola, Nigene, Succino, Gazzolo, Ramfeto, Villa Minozzo, Ligonchio, Ospitaletto, Ponte di Carpineti, Busana, Collagna, Cerreto, Parodi di Gabelline, Toano, Cavola, Massa, Manno, Quara.

**Anonimo** — *Altra scossa di terremoto.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI 43  
— n.º 212 — 8 Settembre 1920.

Tre scosse di terremoto furono avvertite a Modena, la sera del 7 settembre fra le 19,37 e le 20 (solari). Altra scossa fu pure avvertita alle ore 10,42 del giorno 8.

**Anonimo** — *Dai luoghi del terremoto.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI. 44  
— n.º 213. — 8-9 Settembre, 1920.

Sono date notizie delle scosse di terremoto di Barigazzo e di Frassinoro.

**Anonimo** — *Altre nuove scosse e nuovi danni del terremoto in montagna.* — 45  
«Giornale di Reggio» — Anno VII — n.º 214 — 9 Settembre 1920. —  
Reggio Emilia.

A Reggio fu avvertita una breve scossa alle ore 2,30 del giorno 8 Settembre. Alle ore 16 di detto giorno si avvertirono forti scosse a Collagna, ed alle 16,12 a Sar Polo

**Anonimo** — *Avallamenti e frane.* — «Giornale di Reggio» — Anno VII. — 46  
n.º 214 — 9 Settembre 1920. — Reggio Emilia.

A Gabbio di Villa Minozzo si è iniziata una frana tanto vasta che colpisce tre località, cioè: Ronco, Pianisi, Cà de' Stantini. Varie case sono crollate.

**Anonimo** — *Dai luoghi colpiti dal terremoto.* — «Gazzetta dell'Emilia» — 47  
Anno LXI -- n.º 213 — 9-10 Settembre 1920.

A Ligonchio (Reggio Em.); Cinquecerri; Ospedaletto; Collagna; Carpineti forti sono i danni e numerosi i morti, in seguito al terremoto,

- 48 **Anonimo** — *Dopo il disastro del terremoto.* — «Giornale di Reggio» — Anno VII. — n.º 215 — 10 Settembre 1920. Reggio Emilia.

Le notizie che si hanno in questo articolo riguardano più che altro i danni prodotti dal terremoto e la necessità di soccorsi.

- 49 **Anonimo** — *Il terremoto a Collagna.* — «Giornale di Reggio» — Anno VII. — n.º 216. — 11 Settembre 1920. Reggio Emilia.

E' data relazione delle scosse e dei danni causati dal terremoto nei giorni 7 ed 8 Settembre a Collagna, Cerreto delle Alpi, Ligonchio; Ospitaletto. A Schiocchi (Cerreto) e Canalacci (Valbona), per effetto delle scosse si sono staccati grandi massi di macigni.

- 50 **Anonimo** — *Il terremoto a Modena.* — «Il Domani» — Anno XXI. — n.º 37 — 11 Settembre 1920. Modena.

Sono date notizie delle scosse che hanno danneggiato Pivepelago, Frassinoro e Lamamocugno.

- 51 **Anonimo** — *Un'altra scossa di terremoto.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI. — n.º 215. — 11-12 Settembre 1920. Modena.

La scossa fu avvertita a Modena alle ore 5,35 ondulatoria da ovest ad est di primo grado della scala Mercalli.

- 52 **Anonimo** — *Con il ministro Raineri nei paesi del terremoto.* — «Giornale di Reggio» — Anno VII. — n.º 217 — 12 Settembre 1920. Reggio Emilia.

E' data relazione della visita e dei danni subiti dai vari paesi del reggiano colpiti dal terremoto, e specialmente Castelnuovo Monti e Cervarezza.

- 53 **Anonimo** — *Il terremoto.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI — n.º 216. — 12 Settembre 1920. Modena.

Alle ore 16 (solari) del giorno 11 è stata avvertita, a Modena, una lieve scossa di terremoto ondulatoria.

- 54 **Anonimo** — *Terremoto.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI — n.º 216 — 13-14 Settembre 1920.

E' segnalata una lieve scossa ondulatoria avvertitasi a Modena il giorno 11 alle ore 16,46.

**Anonimo** — *Le desolantissime condizioni delle frazioni di Villa Minozzo.* — 55  
«Giornale di Reggio» — Anno VII. — n.º 218. — 14 Settembre 1920. Reggio Emilia

Le case distrutte in Villa Minozzo sono 65.

Tutto il paese di Fabbio è stato travolto da una frana.

**Anonimo** — *I danni del terremoto nell'alto Frignano.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI — n.º 229. — 28 Settembre. 1920. Modena. 56

I luoghi del Frignano ove i danni del terremoto sono più gravi sono: Fiumalbo, Pavullo, Lama Mocogno, Polinago, Monzone, Barigazzo, Brandola, Riolunato, Montecreto, Sestola, Ospitale, Fellicarola, Serra Mazzone, Frassinoro, Pievepelago, Boccasuolo, Romanoro, Cargedolo, Sassatello, Piandelagotti, S. Anna Pelago, S. Andrea Pelago, Rocca e Tagliole.

**Anonimo** — *Sensibili scosse al terremoto nel Reggiano.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI. — n.º 267. — 11-12 Novembre 1920. Modena. 57

Il giorno 10 sono state avvertite varie scosse di terremoto, una delle quali ha provocato, presso Collagna, la caduta di enormi massi che hanno ostruita la strada che mette a Cavarsella.

**Anonimo** — *La misteriosa scossa di ieri.* «Giornale di Reggio» — Anno VII. — n.º 282. — 27 Novembre 1920. — Reggio Emilia. 58

L'articolista nota come nella giornata precedente (26) siano state segnalate in Reggio, tre scosse: la più debole nel mattino, le altre alle 12,40 ed alle 16,30.

**C. V.** — *Con il Ministro On. Giovanni Raineri nei paesi del Frignano danneggiati dal terremoto.* — «Gazzetta dell'Emilia» — n.º 215 — 11-12 Settembre, 1920. Modena. 59

E' data relazione della visita fatta ai luoghi danneggiati dal terremoto e cioè Pavullo, Pievepelago, Fiumalbo, Riolunato, Montecreto, Sestola, Fanano.

- 60 **Minozzi G.** — *Nota complementare alla topografia e alla fauna della grotta di S. Maria sul Monte Vallestra.* — Atti della Soc. d. Naturalisti di Modena. Serie V. Vol. V., pag. 70-74. Modena. 1920.

L'A. descrive una nuova camera, esplorata, nella grotta già descritta nel 1916. La camera discende con una galleria di oltre 200 metri.

- 61 **PRINCIPI P.** — *Ittiofauna fossile dell'Italia centrale.* — Boll. d. Soc. Geol. It. Vol. XXXIX. 85-110 e una tav. — Roma, 1920.

Del modenese e reggiano sono indicati i fossili seguenti: *Carcharodon auriculatus* dell'oligocene modenese, e di Bismantova, *Carcharodon megalodon* di Bismantova, *Odontaspis cuspidata* di Bismantova, e del Miocene di Montegibbio, *Odontaspis feroferox* del modenese, *Oxyrhina Desori* di Bismantova, *Oxyrhina hastalis* di Bismantova.

- 62 **Roncaglia G.** — *Il terremoto a Modena.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI. — n.º 221 — 18-19 Settembre 1920. Modena.

Premesse alcune notizie sulle cause dei terremoti, l'A. osserva che la scossa avvertita a Modena il giorno 7 Settembre fu di una intensità rara per noi, tanto che bisogna risalire al 1869 per trovare una scossa che uguagli quella odierna. Accenna poi alle scosse più importanti avveratesi nel modenese e cioè: quelle del 31 Ottobre 1869, della durata di 12 secondi, con centro fra Sassuolo e Montebanzzone; 25 Giugno con centro a Zocca. Per la durata, il periodo sismico più notevole è quello del 1890; iniziatesi le scosse nell'Ottobre 1889, quasi ogni giorno, gli strumenti registrarono scosse sino al febbraio 1891.

Altre scosse importanti si ebbero nel 1117 con gravi danni alla città, nel 1219 e nel 1399. Il più forte di tutti i terremoti modenesi fu quello del 5 Giugno 1501, in conseguenza del quale furono distrutti Montegibbio, Maranello, e danneggiati Gorzano, Zenzano, Spezzano, e la città di Modena. Terremoti con centro a Sassuolo ed avvertiti anche a Modena si verificarono nel giugno 1671, febbraio 1753 e luglio 1811. L'A. osserva che molti dei terremoti che vengono registrati a Modena e nel nostro appennino sono in relazione con scosse che hanno per centro la Lunigiana e le Alpi Apuane.

- 63 **Santi V.** — *Il terremoto nel Frignano.* — «Gazzetta dell'Emilia» — Anno LXI. — n.º 218. — 15 Settembre 1920. — Modena.

Prendendo occasione dalle violentissime scosse di terremoto avvertitesi nel Frignano il 7 Settembre, il prof. Santi dà relazione dei terremoti della regione Frignana raccogliendo i dati dalle cronache seguenti: Pedrocchi. Memorie storiche del Frignano. — Biolchini Bartolomeo. Il pellegrino Sestolese (diario). — Gigli Lorenzo. Diario storico sacro e profano dell'antica comunità di Brocco. — Verni Carlo Alfonso, governatore di Sestola. Lettere al Duca. — Brugnoli Domenico. Cronaca di Fiumalbo dall'anno 1820 al 1848. — Magnani Oreste. Cronache.

Il più antico terremoto ricordato nelle cronache consultate dall'Ar. risale all'802: esso è ricordato dal Magnani e sarebbe stato disastroso tanto da distruggere la città di Frinia esistente poco lungi dal luogo ove ora sorge Pavullo.

Le altre scosse menzionate sono le seguenti: 1536. 16 Agosto, fortissima a Brocco e Serpiano. — 1580, 21 Settembre, scosse e boati si ripetono per 6 ore. — 1648. 22 Ottobre 5 scosse. — 1737. 2 Marzo. — 1740. 6 Marzo scossa fortissima seguita da molte altre, quasi tutto l'anno, con danni specialmente a Poggiuolo, Montecreto e Fanano. — Nel 1741 forti scosse a Fiumalbo il giorno 16 Gennaio; 18 e 21 Aprile. — 1742. 11 Maggio. — 1745. 1 Settembre. — 1746. 11 e 12 Luglio. — 1747. 11 Marzo, 29 e 30 Aprile, con danni a Castellino. — Nel 1748, 1750, 1751 e 1774 Castellino fu nuovamente danneggiato. Fiumalbo soffrì per le scosse del 1830 e 1832. Altre scosse avvertite più o meno in molti luoghi del Frignano furono quelle del 1834, 1837, 1843, 1845, 1846, 1847 e 1848.

SILVESTRI A. — *Fossili rari o nuovi in formazioni del pliocene*. — Boll. d. 64  
Soc. Geol. Ital. Vol. XXXIX, pag. 57-80. — Roma 1920.

Sono descritte e figurate, le forme seguenti: *Omphalocyclus Pantanelli* delle breccette calcaree brunastre di Borro del Leo presso Fanano e di Cà d'Albino (Sestola); *Miogypsina complanata*; *Spiroclypeus marginatus*; *Ellipsoidina ellipsoides*.

Vecchi A. — *La sorgente di Rosola e la sua derivazione per l'acquedotto 65  
modenese*. — Giornale del Genio Civile. — Anno LVIII. Roma. —  
(Estratto). 1920.

Descrive le sorgenti di Rosola, dando indicazioni sulla natura delle acque, e sulla portata loro.

Villani G. — *Una visita al paese più gravemente colpito*. «Giornale di 66  
Reggio». — Anno VII. — n.º 219. — 15 Settembre 1920.

In un lungo articolo sono esposte le condizioni di alcune delle località colpite dal terremoto, ed in modo speciale quelle di Civago.

## INDICE GENERALE DEGLI AUTORI

(secondo il numero progressivo della bibliografia)

- A**  
Anonimo, 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14,  
21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 38, 39,  
40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,  
51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58.
- B**  
Bianchi G., 31.  
Bonacini C., 15, 32.
- C**  
C. V., 59.
- D**  
De Alessandri, 16.
- M**  
Martinelli G., 33, 34, 35.  
Minozzi C., 17, 60.
- P**  
Palazzo L., 5.
- Pieragnoli L., 36.  
Pinali R., 8.  
Principi P., 61.
- R**  
Roncaglia G., 62.
- S**  
Santi V., 63.  
Silvestri A., 37, 64.  
Stefanini G., 18.  
Stella A., 19.
- T**  
Tebbi G., 16.  
Tognoli E., 6.
- V**  
Vecchi A., 7, 24, 65.  
Vecchia D., 20.  
Villani G., 66.  
Vinaj G. S., 8.

## INDICI PARTICOLARI

### Geologia e Paleontologia.

| <b>A</b>                       | <b>P</b>                                                     |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Anonimo, 4, 9, 10, 12, 13, 46. | Pieragnoli L., 36.<br>Principi P., 61.                       |
| <b>B</b>                       | <b>S</b>                                                     |
| Bianchi G., 31.                | Silvestri A., 37, 64.<br>Stefanini G., 18.<br>Stella A., 19. |
| <b>D</b>                       | <b>T</b>                                                     |
| De Alessandri, 16.             | Tebbi G., 16.                                                |
| <b>M</b>                       | <b>V</b>                                                     |
| Minozzi G., 17, 60.            | Vecchia D., 20.                                              |

### Idrologia.

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| Pinali R., 8.  | Vecchi A., 7, 24, 65. |
| Tognoli E., 6. | Vinaj G., 8.          |

### Mineralogia.

|              |                |
|--------------|----------------|
| Anonimo, 11. | Stella A., 19. |
|--------------|----------------|

### Terremoti.

| <b>A</b>                                                                                                                                                                      | <b>B</b>             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Anonimo, 1, 2, 3, 5, 14, 15, 20, 21, 22, 23,<br>25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 38,<br>39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50,<br>51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58. | Bonacini C., 15, 32. |
| <b>C</b>                                                                                                                                                                      |                      |
| C. V., 59.                                                                                                                                                                    |                      |

**M**

Martinelli G., 33, 34, 35.

**P**

Palazzo L., 5.

**R**

Roncaglia G., 62.

**S**

Santi V., 63.

**V**

Villani G., 66.

INDICE DELLE LOCALITÀ  
**menzionate nei singoli lavori**

---

**B**

Barigazzo, 16, 44, 56.  
Bastiglia, 40.  
Bismantova, 4, 61.  
Bocassuolo, 56.  
Borro del Leo, 64.  
Brandola, 41, 56.  
Brocco, 63.  
Busana, 42.

**C**

Cà d'Albino, 63.  
Cà de Cotti, 6.  
Cà de Stantini, 46.  
Canalacci, 49.  
Cargedolo, 56.  
Carpi, 21, 23, 29, 40.  
Carpineti, 47.  
Castagneto, 42.  
Castellino, 63.  
Castelnuovo Monti, 52.  
Castelvetro, 8.  
Cavarsella, 57.  
Cavola, 42.  
Cecciola, 42.  
Cerreto, 42, 49.  
Cervarezza, 52.  
Cinquecerri, 47.  
Civago, 66.  
Collagna, 42, 47, 49, 57.  
Correggio, 5, 35.

**F**

Fabio, 55.  
Fanano, 10, 41, 59, 63.  
Fellicarola, 56.  
Finale Emilia, 29.

Fiumalbo, 35, 56, 59, 63.  
Fontana Affamata, 8.  
Fontana del Gossa, 8.  
Fontanaccio, 8.  
Frassinoro, 40, 44, 50.

**G**

Gabbio, 46.  
Gazzolo, 42.  
Gorzano, 62.

**L**

La Braglia, 4.  
La Casina, 10.  
Lama Mocogno, 9, 10, 40, 41, 50, 56.  
Le Tolle, 10.  
Ligonchio, 42, 47, 49.

**M**

Manno, 42.  
Maranello, 62.  
Massa, 42.  
Missiano, 6.  
Modena, 1, 2, 5, 14, 15, 26, 27, 28, 32, 34,  
35, 39, 40, 43, 51, 53, 54.  
Molinella, 8.  
Montecreto, 56, 59, 63.  
Montecuccolo, 8.  
Montebaranzone, 62.  
Montefiorino, 40, 41.  
Montegibbio, 18, 36, 61, 67.  
Montepertoli, 8.  
Monte Vallestra, 17, 60.  
Monzone, 56.

**N**

Nigone, 42.

**O**

Ospitaletto, 42, 47, 49, 56.

**P**

Parodi di Gabelline, 42.  
 Pavullo, 8, 10, 40, 41, 56, 59.  
 Pescale, 24.  
 Piandelagotti, 56.  
 Pianesi, 46  
 Pievepelago, 40, 41, 50, 59.  
 Poggiolo, 63.  
 Polinago, 40, 41, 56.  
 Ponte di Carpineti, 42.

**Q**

Quara, 42.

**R**

Ramiseto, 42.  
 Reggio Emilia, 3, 22, 25, 30, 34, 35, 38,  
 45, 58.  
 Riolunato, 56, 59.  
 Rocca, 56.  
 Rocchetta di Guiglia, 8.  
 Romanoro, 56.  
 Ronco, 46.  
 Rosola, 6, 65.

**S**

Saldino, 8.  
 Salvarola, 8

San Faustino, 7.  
 San Polo d'Enza, 45.  
 San Venanzio, 42.  
 Sant'Andrea Pelago, 56.  
 Sant'Anna Pelago, 41, 56.  
 Sassatello, 56.  
 Sassogaidano, 10.  
 Sassuolo, 31, 62.  
 Schiocchi, 49.  
 Serra Mazzone, 56.  
 Serpiano, 63.  
 Sestola, 10, 40, 41, 56, 59, 63.  
 Spezzano, 62.

**T**

Tagliole, 56.  
 Toano, 12, 13, 42.  
 Torre Maina, 8.

**V**

Valbona, 49  
 Villa Minozzo, 42, 46, 55.

**Z**

Zenzano, 62.  
 Zocca, 62.

# PROCESSI VERBALI

1928

## Adunanza del 2 Dicembre

La seduta si tiene nell'aula della Facoltà di Scienze gentilmente concessa dal Magnifico Rettore. Presiede il prof. Béguinot e sono presenti il gen. A. Vaccari ed il prof. Stefanini (vice presidenti), i professori Favaro, Sisto, Centanni, Grilli, Malagoli, Vaccari L., Murer, i dottori Sciacchitano, Negodi, Pagliani, Panini, Gallitelli, Castrati e le dott. Ferrari, Montanaro e Fregola. Scusano l'assenza i proff. Mazzotto, Aggazzotti e Bonacini.

Il Presidente comunica anzitutto una lettera di S. E. Guido Corni, Governatore della Somalia, nella quale, aderendo ad una domanda rivoltagli a nome della Società dalla Presidenza, promette di inviare materiali di studio da quella Colonia così ricca di prodotti naturali ed ancora così poco nota. Partecipa poi che il Ministero della Pubblica Istruzione ha concesso per il corrente anno un sussidio doppio del normale, ciò che ha permesso di mettere assieme un volume di «Atti» di circa 200 pagine, il secondo fascicolo del quale è distribuito ai Soci presenti. Legge, quindi, una lettera pervenuta dal Consiglio Nazionale delle Ricerche nella quale si raccomanda agli autori che presenteranno note per gli Atti di inviare alla Presidenza un breve sunto dei loro lavori che vedrà la luce nella Bibliografia scientifico-tecnica edita da questo Ente Statale.

Da ultimo il Presidente brevemente commemora il Socio onorario prof. Piero Giacosa, eminente farmacologo; il Socio ordinario prof. Giuseppe Sforza già docente di Matematica nell'Istituto Tecnico di Reggio E. e partecipa, da parte della consorella Società Toscana di Scienze Naturali di Pisa, la morte del prof. Mario Canavari, insigne maestro di geologia in quella Università.

Il prof. Stefanini, associandosi alle parole del Presidente, ricorda i grandi meriti dello scienziato scomparso, molto noto anche fuori d'Italia, autore di apprezzati lavori e di classiche monografie specialmente nel campo della paleontologia.

Proseguendo nella sua esposizione, il Presidente comunica le dimissioni del socio prof. Fornero passato ad altra sede universitaria e le dimissioni dalla carica di Segretario del dott. Panini che ha trasferito il suo domicilio a Verona. Viene eletto in sua vece, all'unanimità, il dottor G. Negodi.

Secondo le norme statutarie sono proposti e l'assemblea unanime approva le nomine a socio ordinario del prof. **M. Bolaffio** (proponenti Sisto e Favaro), del dott. **G. Pancrazi** (proponenti Favaro e Sisto), e della prof. **Elvira Sabatini** (prop. Malagoli e Murer).

In assenza del Cassiere, il Presidente fa un breve riepilogo dello stato di cassa, mentre l'esposizione del bilancio consuntivo è rimandata alla prossima seduta.

Sono poi fatte le seguenti comunicazioni scientifiche:

1. **Prof. G. Stefanini**. — *Di una conchiglia fossile miocenica raccolta nell'oasi di Sella* (Sirtica).

2. **Prof. A. Béguinot**. — *Note biologiche* (1. Partenocarpia in *Stratiotes aloides* L.; 2. *Xanthium Nigrè* Ces. Pass e Gib. ed altre probabili mutazioni nel genere «Xanthium»; 3. *Romulea rosea* Eckl. avventizia in Australia).

3. **Dott. M. Castrati**. — *Ricerche sul polimorfismo della Trapa natans L. dei laghi di Mantova* (Nota preliminare).

4. **Prof. M. Amadori e G. Chiesi**. — *Sul comportamento dell'acido fosforico in presenza di acidi organici in soluzione*.

## 1929

### Adunanza del 20 Gennaio

La seduta, indetta per le ore 10, si è tenuta nell'aula della Facoltà di Scienze della Università presenti i professori Béguinot (Presidente), Vaccari A. (Vice presidente), Aggazzotti, Piccinini, Sisto, Grilli, Amadori, Bonacini, Malagoli, Bianchi, Bentivoglio, Vaccari L., Draghetti, Sandri, Murer, la prof. Sabatini, i dottori Negodi, Pancrazi, Gallitelli, Muzzicchi e Castrati.

Scusano l'assenza i proff. Colombini e Fabbri ed il dott. Sciacchitano.

Il Presidente apre la seduta annunciando la morte avvenuta a Portici alla fine dello scorso Dicembre del prof. Giuseppe Lopriore che, dal 1908 a tutto il 1924, diresse la locale Stazione sperimentale agraria, fu nostro Socio e per un biennio tenne anche la presidenza della Società. Ricorda le sue benemeritenze nel campo della botanica di cui fu valoroso cultore e dell'agricoltura ed in modo speciale le sue pubblicazioni inserite negli «Atti» sociali tra cui è la bella e dotta commemorazione di Bonaventura Corti, il reggiano scopritore della circolazione del plasma, fatta in occasione del primo centenario della morte.

Si associa alle parole del Presidente il prof. Draghetti, successore del Loppiore, e dice quanto il compianto botanico fece per migliorare le sorti e la sede della Stazione agraria che egli diresse con tanta bravura e promette di tornare sull'argomento in una prossima seduta.

Il Presidente dà poi notizia delle solenni onoranze rese a Lazzaro Spallanzani da Reggio e da Scandiano in occasione del bicentenario della nascita che cadde lo scorso 12 gennaio: onoranze alle quali la Società fu rappresentata da lui e da un manipolo di soci chiamati a fare parte del Comitato generale. Mostra il volume edito dal Municipio di Reggio che fu distribuito a tutti i membri del Comitato e richiama l'attenzione sulla esesa ed elaborata monografia del nostro Socio prof. G. Pighini che, sulla base di documenti editi ed inediti, ha tratteggiato la figura dello S. come viaggiatore, come raccogliitore del materiale per i due Musei da lui fondati a Pavia ed a Scandiano, quale sperimentatore di campagna, insomma quale naturalista ed ecologo: un altro degli aspetti della poliedrica figura del grande Scandianese che è noto soprattutto come fisiologo.

Dopo altre brevi comunicazioni della Presidenza, prende la parola il cassiere prof. Aggazzotti che espone il bilancio consuntivo del 1928 ed il preventivo dell'anno corrente che vengono passati ai revisori dei conti, proff. Draghetti e Sandri.

Con le consuete norme statutarie sono proposti ed all'unanimità nominati soci ordinari il prof. cav. uff. **Guido Toni** (proponenti Béguinot e Draghetti); la signa **Maria Landi** (proponenti Béguinot e Negodi) ed il **R. Liceo Scientifico «Roiti»** di Ferrara (prop. Béguinot e Negodi).

Sono poi fatte le seguenti comunicazioni:

1. **Dott. G. Negodi.** — *Sulla istologia e fisiologia del filloma di Limoniastrum articulatum Moench.*

2. **Dott. M. Baruzzi.** — *Sulla previsione delle anomalie della temperatura.*

3. **Dott. P. Gallitelli.** — *Nota di Mineralogia Modenese.*

4. **Prof. L. Colomba.** — *Sulla costituzione chimica di alcune specie minerali.*

Le note Baruzzi e Colomba, in assenza degli autori, sono presentate e riassunte dal Presidente.

## Adunanza del 10 Marzo

La seduta è tenuta alle ore 10 nell'aula della Facoltà di Scienze della Università sotto la presidenza del prof. Béguinot e con l'intervento dei soci proff. Rosa, Favaro, Sisto, Grill, Stefanini, Bonacini, Malagoli, Sandri,

Draghetti, Roncaglia, Murer, Baroni, Tessaro, Bentivoglio, Vescogni, Vaccari L., dei dott. Negodi, Sciacchitano, Gallitelli, Castrati, delle dott. Ferrari, Fregola, Montanaro e delle sig. ne Moreschi e Landi.

Scusano l'assenza il gen. prof. A. Vaccari, i proff. Mazzotto e Toni ed il dott. Muzzioli.

Il Presidente comunica anzitutto due circolari ministeriali relative l'una all'esposizione nazionale di storia delle scienze che si inaugurerà quanto prima a Firenze e l'altra relativa al Congresso mondiale delle Biblioteche e di Bibliografia che si terrà a Roma nel giugno prossimo invitando i soci a contribuire alle due manifestazioni con quei mezzi e con quegli argomenti che stimeranno più opportuni.

Rende, quindi, conto dell'inizio della stampa del vol. 60.<sup>o</sup> degli «Atti» il cui primo fascicolo, se la Tipografia asseconderà, potrà essere distribuito tra breve e mostra frattanto i numerosi periodici in cambio arrivati negli ultimi mesi assieme a qualche nuova proposta di cambio che l'assemblea accoglie.

Continuando nelle sue comunicazioni il Presidente annuncia la morte del prof. Ottone Penzig, direttore dell'Istituto botanico della R. Università di Genova, avvenuta il 6 corr. e ne parla, oltre che per i suoi meriti, perchè il defunto fu socio della nostra Società nel breve periodo, che risale ad un quarantennio fa, nel quale egli fu a Modena come direttore della locale Stazione Agraria. Dice che la sua morte è un grave lutto per la botanica e per gli studiosi della flora d'Italia ricordando i due recenti volumi sulla «Flora popolare Italiana» nei quali l'A. ha raccolto un immenso numero di nomi dialettali di piante, che spesso desumeva dalla viva voce del popolo, di confronto con quelli scientifici: prova questa di quanto il Penzig, tedesco di origine, si era immedesimato nel paese adottivo. Propone che siano inviate condoglianze alla famiglia.

Il Presidente dà poi la parola al prof. Draghetti per l'annunciata commemorazione del prof. Lopriore, che tenne pure la direzione della Stazione Agraria di Modena dal 1908 al 1924 e del quale l'A. tesse l'elogio rievocandone le benemeritenze nel campo scientifico ed in quello della botanica applicata; dice quanto fecè per accrescere il prestigio della istituzione a lui affidata e per crearle una nuova e degna sede, parla della versatilità del Suo ingegno e della solida Sua cultura che gli permisero di affrontare argomenti e sviscerare questioni di grande importanza teorica e pratica. L'assemblea unanime approva e delibera che alla stampa della commemorazione vada allegato l'elenco completo delle pubblicazioni del defunto.

Con le norme statutarie è proposto ed all'unanimità è acclamato socio ordinario il prof. **G. Peggipolini** (prop. Sandri e Murer).

Vengono poi fatte le seguenti comunicazioni:

1. **Dott. I. Sciacchitano.** — *Note di Ornitologia Modenese.*

2. **Prof. G. Sandri.** — *Alcune esperienze di elettrofisica moderna.*

3. **Prof. R. Savelli.** — *Cenaulocarpia* (riassunta dal Presidente in mancanza dell'Autore).

4. **Prof. T. Bentivoglio.** — *Bibliografia geominerologica e paleontologica del Modenese e Reggiano (1916-1920).*

## Adunanza del 22 Aprile

L'Adunanza è tenuta alle ore 17 alla R. Università nell'aula della Facoltà di Scienze presenti il Presidente prof. Béguinot, i Vice-presidenti gen. prof. A. Vaccari e prof. Stefanini ed i soci proff. Rosa, Mazzotto, Favaro, Aggazzotti, Bolaffio, Malagoli, Benacini, Bianchi, Vaccari L., Bentivoglio, Sandri, Murer, Vescogni, Poggipolini, i dott. Pancrazi, Negodi, Gallitelli, Muzzioli, Sciacchitano, Castrati, la dott. Montanaro e le sig.ine Moreschi e Landi. Scusa l'assenza il prof. Grill.

Il Presidente comunica essere ormai ultimata la stampa del 1.º fascicolo del vol. 60.º degli «Atti» che sarà distribuito tra pochi giorni con notevole anticipo rispetto agli anni precedenti: accenna allo scambio delle pubblicazioni periodiche, alla ripresa di alcune che facevano da un pezzo ed alle proposte di nuovi cambi; legge una circolare ministeriale relativa alla organizzazione del Congresso mondiale delle Biblioteche e di Bibliografia.

Da ultimo si compiace della nomina al latitavio del socio onorario prof. Castellani e di quella del socio ordinario avv. Fausto Bianchi a Deputato al Parlamento Nazionale: sicuro interprete del sentimento di tutta l'assemblea egli esprimerà ad ambedue i sentimenti della più viva congratulazione.

A norma dello Statuto è proposto e viene nominato socio ordinario il prof. **S. Timpanaro** (proponenti Béguinot e Sandri) ed il socio ordinario prof. **E. Centanni** è promosso alla categoria degli onorari, ambedue a voti unanimi.

Si passa poi alle comunicazioni scientifiche fatte dai soci seguenti:

1. **Dott. I. Sciacchitano.** — *Note di Elmintologia Modenese.*

2. **Dott. G. Negodi.** — *Anomalie e formazioni sessuali aberranti in fiori di *Calltha palustris* L. var. *Guerangeri* Lamot.*

3. **Prof. D. Mazzotto.** — *Influenza della carica di griglia sul funzionamento del triodo melodico.*

4. **Prof. G. Vescogni** — *Influenze di cariche elettrostatiche sulla corrente elettrica nelle valvole termoioniche.*

5. **Ing. L. Muzzioli.** — *Sullo «Stalagmografo Muzzioli».*

6. **Prof. G. Sandri.** — *Nuovo metodo per produrre le ombre elettriche* (questa comunicazione è rimandata alla seduta prossima).

## Adunanza del 25 Maggio

La riunione è tenuta, come le precedenti, all'Università nell'aula della Facoltà di Scienze ad ore 17. Sono presenti il Presidente prof. Béguinot, Vice-presidenti prof. Stefanini e gen. prof. A. Vaccari, i soci proff. Mazzotto, Bolaffio, Draghetti, Bonacini, Sandri, Timpanaro, Murer, Sabatini, i dott. Negodi, Pancrazi, Muzzioli, Sciacchitano, Castrati, Galiffelli, le dott. Ferrari e Montanaro, le sig. ne Landi e Moreschi.

Scusano l'assenza i proff. Rosa, Aggazzotti, Favaro e L. Vaccari.

Il Presidente, aperta la seduta, dà lettura delle lettere di ringraziamento dei soci on. avv. F. Bianchi, prof. Centanni e Timpanaro. Rende conto della distribuzione del 1.º fasc. del vol. 60.º degli «Atti» testè avveputa e del prossimo inizio della stampa del fasc. 2.º pel quale si è già riunita abbondante materia per cui il volume stesso che chiuderà la sesta serie riuscirà interessante e variato. Frattanto affluiscono alla Presidenza sempre nuove richieste di cambio, specie con l'estero, il che dimostra il crescente favore con cui sono accolte le pubblicazioni sociali.

Non essendovi altre comunicazioni, si passa alle letture scientifiche:

1. **Prof. G. Stefanini.** — *L'Istituto geologico della R. Università di Modena ed il suo recente riordinamento.*

2. **Dott. E. Montanaro.** — *I coralli fossili e le condizioni di ambiente di Montegibbio e Montebaranzone.* (Nota preliminare).

3. **Prof. G. Lincio.** — *Di un giacimento di minerali nell'Ortoagneis del Monte Colmine (Varzo - Ossola).*

4. **Dott. G. Pancrazi.** — *Ricerche intorno alla parte sternale del diaframma dei mammiferi.*

5. **Id.** — *Ricerche intorno alla distribuzione dei nervi frenici nel diaframma dei mammiferi.*

6. **Prof. S. Timpanaro.** — *Sull'elettrizzazione del mercurio per strofinio.*

**7. Prof. D. Mazzotto.** — *Influenza di cariche elettrostatiche sulla corrente elettronica delle valvole termoioniche.*

Inoltre i prof. Béguinot e Sandri brevemente riassumono loro ricerche che saranno altrove pubblicate. Il primo tratta l'assemblea sui risultati dello studio da lui testè ultimato sulle filliti quaternarie dei travertini di due località della Provincia di Palermo. Il secondo tratta di un nuovo metodo per produrre le ombre elettriche.

Tutte le comunicazioni hanno dato luogo a discussioni e richiesto chiarimenti ai quali i singoli Oratori hanno largamente risposto dimostrando con ciò l'interesse degli argomenti da essi trattati. La memoria del professor Lincio, in assenza dell'A., fu riassunta dal Presidente.

---

# INDICE

## DELLE MATERIE CONTENUTE IN QUESTO VOLUME

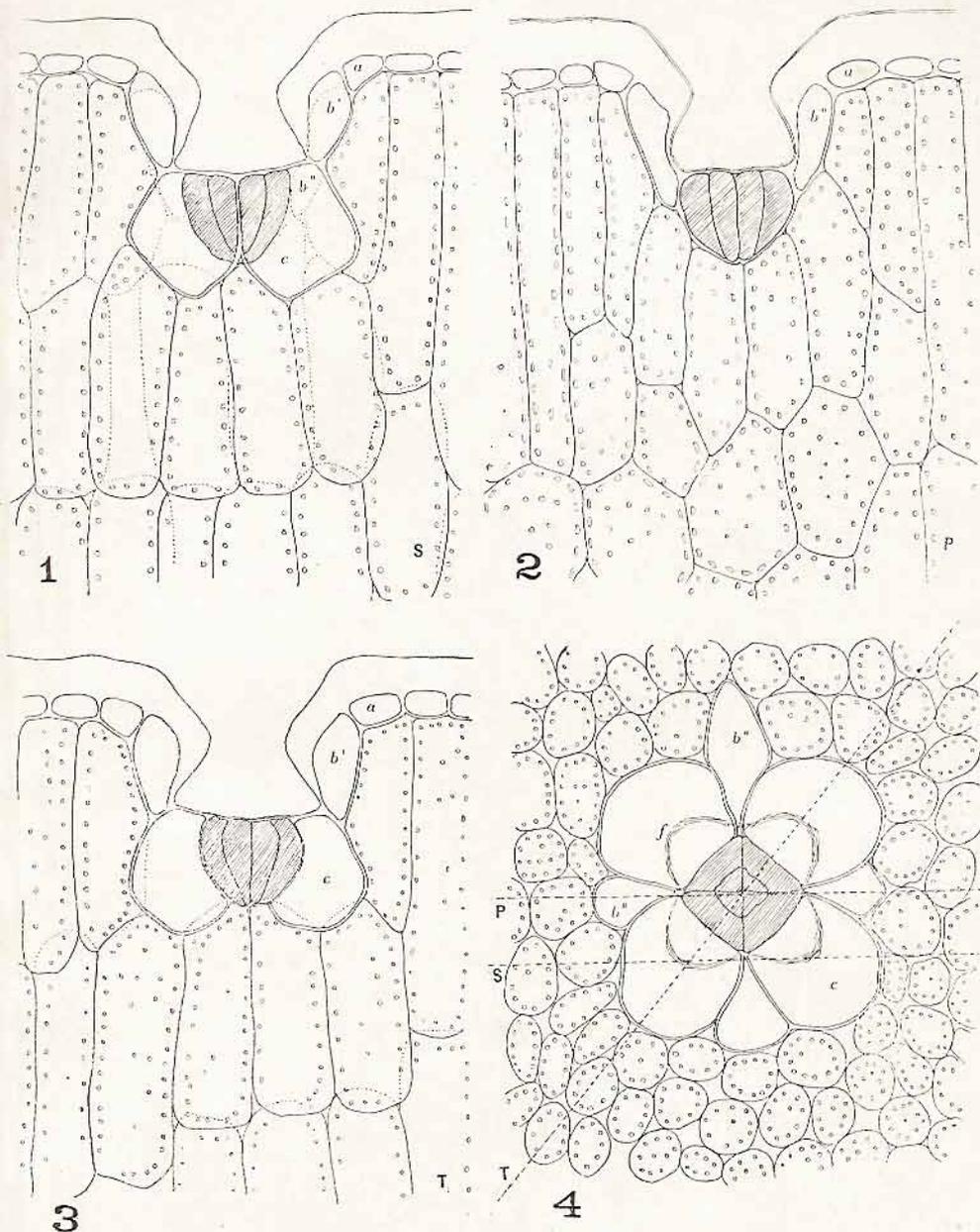
|                                                                                                                                                                 | Pag.  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|
| Presidenza e Soci . . . . .                                                                                                                                     | 3     |  |
| Prof. G. STEFANINI - Su una conchiglia fossile miocenica<br>raccolta nell' oasi di Sella (Sirtica) . . . . .                                                    | » 9   |  |
| Prof. M. AMADORI e Dott. G. CHIESI - Sul comportamento<br>dell'acido fosforico in presenza di acidi organici in<br>soluzione . . . . .                          | » 12  |  |
| Prof. A. BÉGUINOT - Note biologiche . . . . .                                                                                                                   | » 23  |  |
| Prof. G. SANDRI - Alcune esperienze di elettrofisica<br>moderna (Riassunto) . . . . .                                                                           | » 32  |  |
| Dott. I. SCIACCHITANO - Note di Ornitologia Modenese . . . . .                                                                                                  | » 37  |  |
| Prof. L. COLOMBA - Sulla costituzione chimica di alcune<br>specie minerali . . . . .                                                                            | » 40  |  |
| Prof. R. SAVELLI - Cenantocarpia (con 1 figura nel testo) . . . . .                                                                                             | » 50  |  |
| Dott. M. BARUZZI - Sulla previsione delle anomalie di<br>temperatura . . . . .                                                                                  | » 60  |  |
| Dott. G. NEGODI - Sulla istologia e fisiologia del filloma<br>di « <i>Limoniastrum articulatum</i> Moench » (con due<br>tavole) . . . . .                       | » 64  |  |
| Dott. P. GALLITELLI - Nota di Mineralogia Modenese<br>(con 3 figure nel testo) . . . . .                                                                        | » 86  |  |
| Dott. M. CASTRATI - Ricerche sul polimorfismo della<br>« <i>Trapa natans</i> L. » dei Laghi di Mantova (Nota<br>preliminare) . . . . .                          | » 98  |  |
| Prof. A. DRAGHETTI - Giuseppe Lopriore . . . . .                                                                                                                | » 107 |  |
| Prof. G. LINCIO - Di un giacimento di minerali del-<br>l'Ortogneis del Monte Colmine (con 1 tavola) . . . . .                                                   | » 114 |  |
| Prof. G. STEFANINI - L'Istituto Geologico della R. Uni-<br>versità di Modena e il suo recente riordinamento<br>(con 2 tavole ed una figura nel testo) . . . . . | » 120 |  |
| Dott. I. SCIACCHITANO - Note di Elmintologia Modenese . . . . .                                                                                                 | » 147 |  |
| Prof. G. VESCOGNI - Influenza di cariche elettrostatiche<br>sulla corrente elettronica nelle valvole termoioniche . . . . .                                     | » 151 |  |

|                                                                                                                                                           |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Prof. D. MAZZOTTO - Influenza del potenziale di griglia<br>sul funzionamento del « Triodo melodico » (con 3<br>figure nel testo) . . . . .                | » 157 |
| Prof. D. MAZZOTTO - Influenza di cariche elettrostatiche<br>sulla corrente elettronica delle valvole termoioniche<br>(con una figura nel testo) . . . . . | » 163 |
| Prof. S. TIMPANARO - Sull'elettrizzazione del mercurio<br>per strofinio . . . . .                                                                         | » 166 |
| Dott. Ing. L. MUZZIOLI - Lo « Stalagmografo Muzzioli »<br>(con una figura nel testo ed una tavola) . . . . .                                              | » 171 |
| Dott. E. MONTANARO - I Coralli fossili e le condizioni<br>d'ambiente di Montegibio e Montebaranzone durante<br>il Miocene medio . . . . .                 | » 175 |
| Prof. T. BENTIVOGLIO - Bibliografia geo-mineralogica e<br>paleontologica del Modenese e Reggiano (1916-<br>1920) . . . . .                                | » 179 |
| Processi verbali . . . . .                                                                                                                                | » 199 |

Direttore responsabile: Prof. A. BÉGUINOT

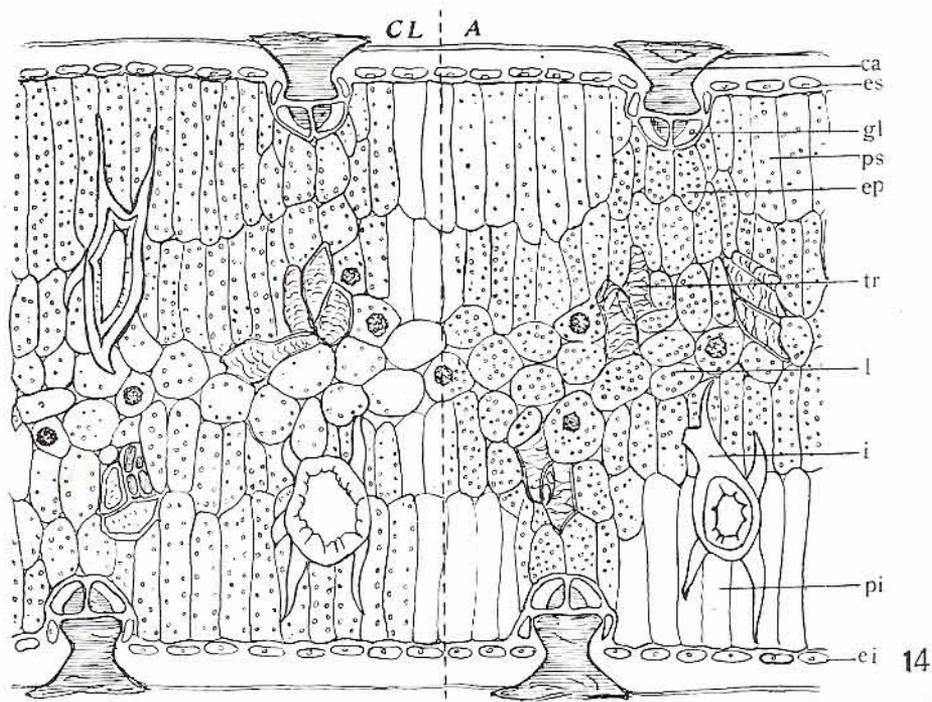
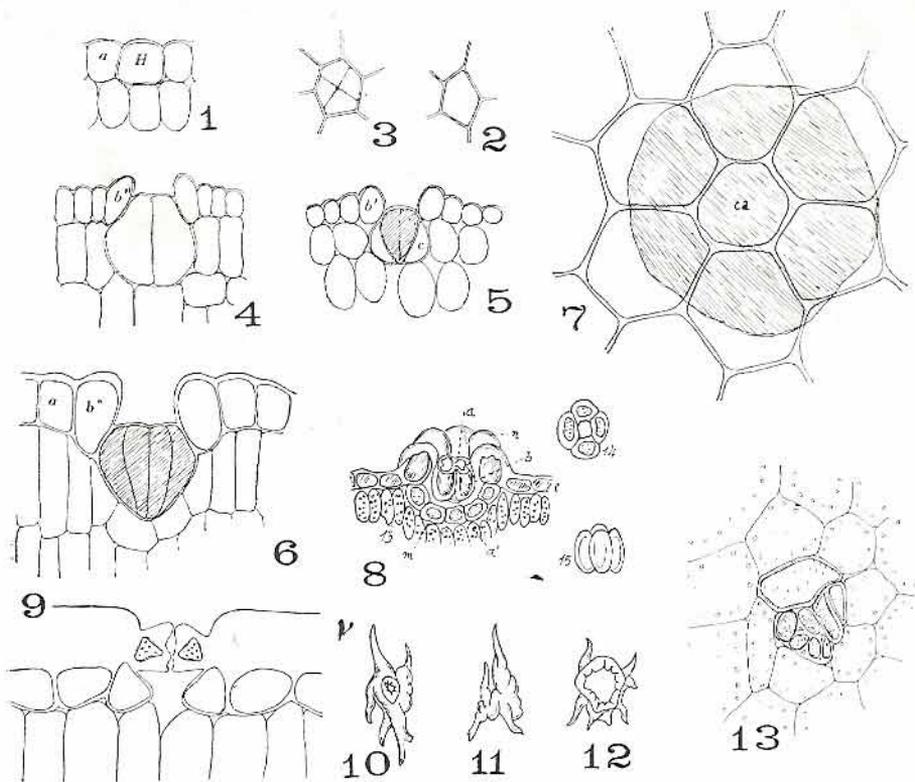






A. del.







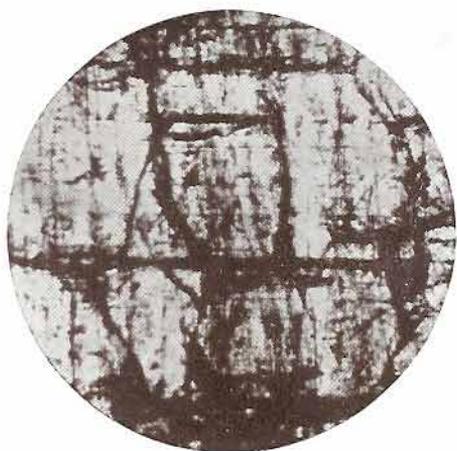


Fig. 1



Fig. 2

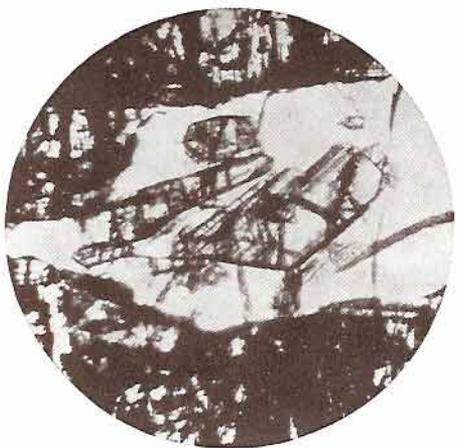


Fig. 3



Fig. 4



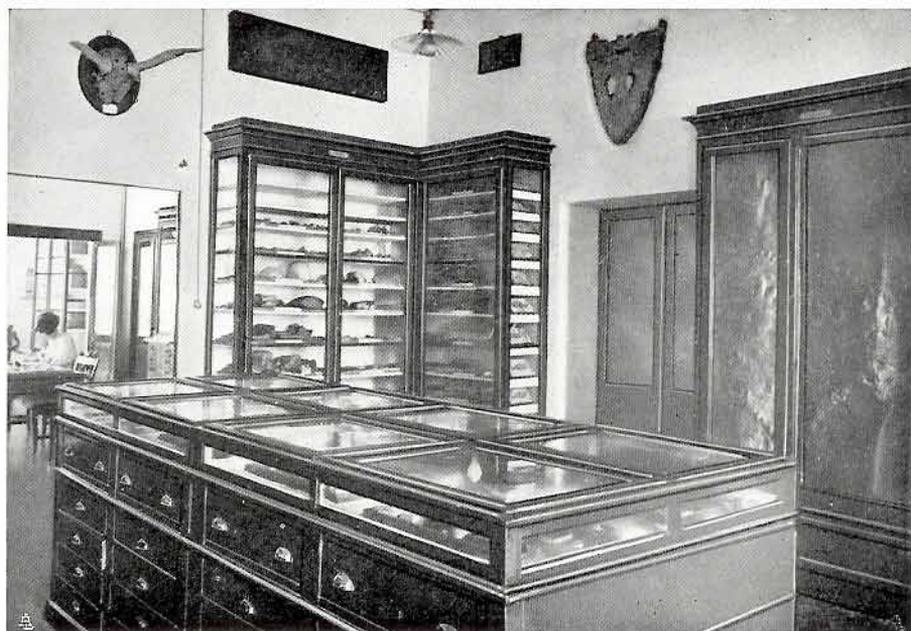


Fig. 1 — Istituto Geologico della R. Università di Modena.  
*La prima sala del Museo.*



Fig. 2 — Istituto Geologico della R. Università di Modena.



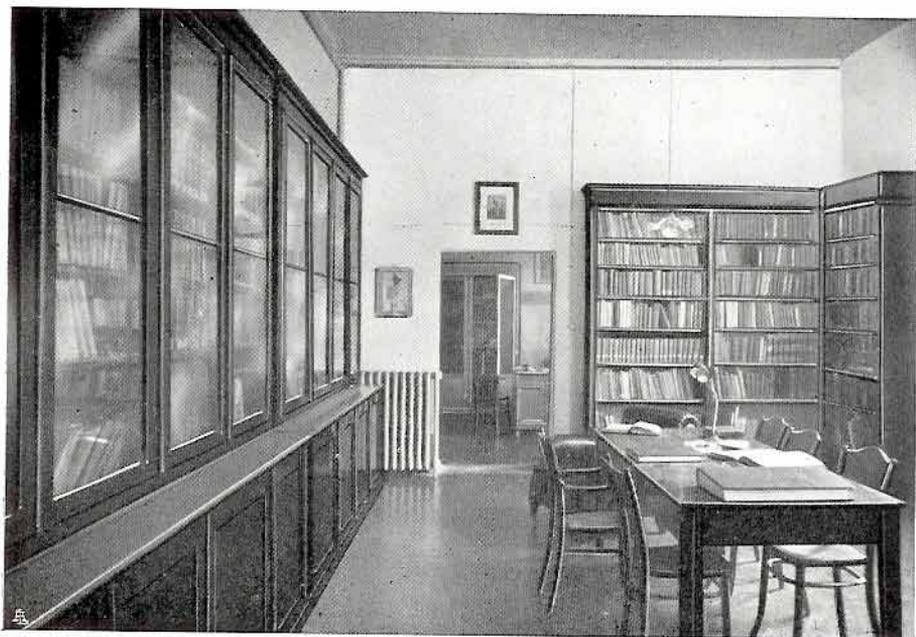


Fig. 1 — Istituto Geologico della R. Università di Modena.  
*La biblioteca.*

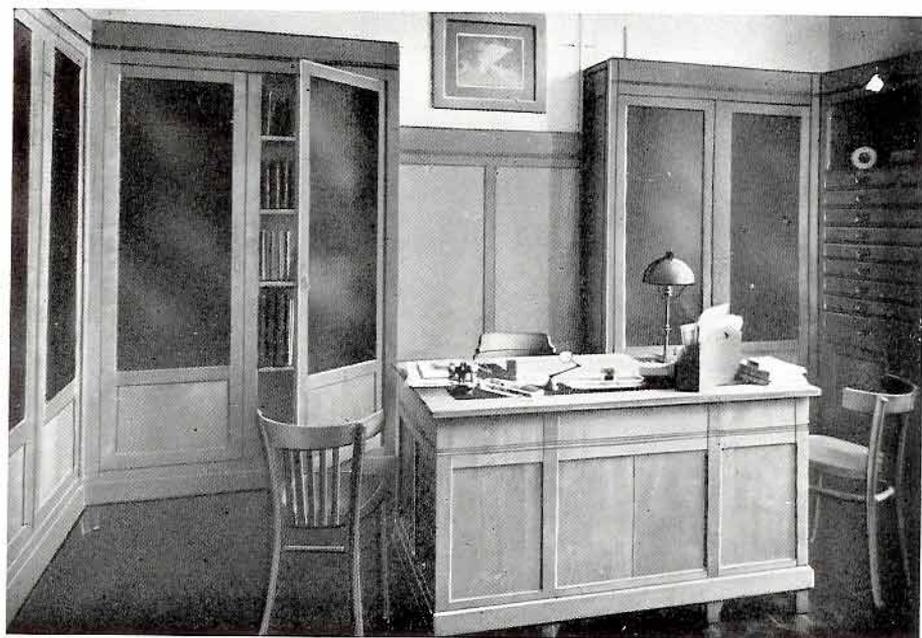


Fig. 2 — Istituto Geologico della R. Università di Modena.  
*Studio del Direttore.*



