

SOCIETÀ DEI NATURALISTI E MATEMATICI DI MODENA



ATTI
Vol. CXXVI
(LXXIII della serie VI)

ATTI
DELLA
SOCIETÀ DEI NATURALISTI
E MATEMATICI DI MODENA

Vol. CXXVI
(LXXIII della serie VI)



MUCCHI
MODENA
1995

ATTI
DELLA
SOCIETÀ DEI NATURALISTI
E MATEMATICI DI MODENA

Vol. CXXVI
(LXXIII della serie VI)



MUCCHI
MODENA
1995

Autorizzazione del Tribunale di Modena n. 387 del 10/8/1962

Direttore Responsabile:
Prof. MICHELE MELEGARI

Redazione: Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, via Università 4,
41100 Modena



Associato alla Unione
Stampa Periodica Italiana

CONSIGLIO DI PRESIDENZA

dal 4 luglio 1995

<i>Presidente</i>	Dott. Maria Luisa Manzini
<i>Consiglieri</i>	Prof. Albano Albasini Prof. Gilberto Coppi Prof. Domenico Corradini Prof. Paolo Fazzini Prof. Renata Zunarelli Vandini
<i>Revisore dei conti</i>	Prof. Rodolfo Cecchi Prof. Bernardo Fratello Dott. Stefano Lugli
<i>Membro Supplente</i>	Dott. Giovanni Tosatti

Tutte le comunicazioni inviate per la pubblicazione saranno sottoposte a revisione scientifica da parte di specialisti individuati di volta in volta dal Consiglio di Presidenza.

ELENCO DEI SOCI
per l'anno 1995

Socio Onorario
FAZZINI Prof. Paolo

- A.G.A.C., Azienda Gas Acqua Consortile, via Gastinelli 12, 42100 Reggio Emilia
- A.M.I.U., Azienda Municipalizzata Igiene Urbane, via Morandi 54, 41100 Modena
- ACCORSI Prof. Carla Alberta, Dip. di Biologia Animale - Sez. Orto Botanico, Università di Modena
- AGOSTI Dr. Guido, via Zeffirino Iodi 2, 42100 Reggio Emilia
- ALBASINI Prof. Albano, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- ALBERTI Dr. Ivo, via D. da Boninsegna 73, 41100 Modena
- ANDERLINI Dr. Fabrizio, via per Modena 14, 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
- ANDREOLI Sig. Giovanni, via Fonda 111, 41053 Maranello (MO)
- ANDREOLI Arch. Giuliano, via Blasia 23, 41100 Modena
- ANDREOLI Prof. Roberto, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena
- ANNOVI Dr. Alessandro, via J. da Porto 330, 41041 Baggiovara (MO)
- ANSALONI Dr. Ivano, Dip. di Biologia Animale - Zoologia, Università di Modena
- BACCHILEGA Sig. Diana, via Segantini 60, 41100 Modena
- BAGNI Dr. Giuseppe, via Caravaggio 19/2, 41100 Modena
- BAI Sig. Gabriella, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena
- BALBONI Dr. Carlo, 41029 Sestola (MO)
- BALBONI Dr. Sergio, 41029 Sestola (MO)
- BALESTRI Dr. Lorenzo, Dip. di Fisica, Università di Modena
- BALUGANI Dr. Gianluca, via Botticelli 10, 41013 Castelfranco Emilia (MO)
- BANDINI MAZZANTI Prof. Marta, Dip. Di Biologia Animale - Sez. Orto Botanico, Università di Modena
- BANFI Dr. Roberto, via Treviso 57, 41100 Modena
- BARACCHI Dr. Pierpaolo, via del Sagittario 19 Trav. G, 41100 Modena
- BARALDI Dr. Fulvio, c.so V. Emanuele II 53, 46100 Mantova
- BARALDI Prof. Ivan, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena
- BARALDI Prof. Pietro, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena
- BARATTA Dr. Pierangelo, Corpo Forestale dello Stato - p.za Matteotti, 13, 41100 Modena
- BARBIERI Prof. Francesco, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena
- BARBIERI Dr. Francesco, via Emilia Est 634/3, 41100 Modena
- BARBIERI Prof. Giorgio, Dip. di Chimica - Chimica Organica, Università di Modena
- BARBIERI Dr. Guido, via Sessi 12, 42100 Reggio Emilia
- BARBIERI Dr. Maria Adelaide, Dip. Scienze della Terra, Università di Modena
- BARELLI Dr. Giorgio, via Chiesa Sud 99, 41030 Rovereto sul Secchia (MO)
- BARLOCCO Prof. Daniela, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena

VIII

- BARONI FORNASIERO Dr. Roberta, Dip. di Biologia Animale - Sez. Orto Botanico, Università di Modena
- BAROZZI Dr. Giancarlo, Dip. di Biologia Animale - Anatomia Comparata, Università di Modena
- BASCHIERI Sig. Leonardo, via E. Boccaletti 15, 41010 Fossoli (MO)
- BASOLI Dr. Rita, via Rua Muro 48, 41100 Modena
- BATTISTUZZI Prof. Raffaele, Dip. di Chimica - Chimica Generale, Università di Modena
- BEDINI Sig. Giorgio, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- BELLEI Dr. Barbara, via Niccolò dell'Arca 55, 41100 Modena
- BELLEI Dr. Silvia, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- BELLENTANO Sig. Lucia, via Montale 1, 41041 Casinalbo (MO)
- BELLESIA Prof. Franco, Dip. di Chimica - Ch. Organica, Università di Modena.
- BELLISARIO Sig. Giuseppe, v.le G. Donizetti 11, 41049 Sassuolo (MO).
- BENASSI Sig. Marcella, via Latina 3, 41043 Formigine (MO)
- BENASSI M.llo Mario, via M. Curie 9, 41100 Modena.
- BENASSI Prof. Rois, Dip. di Chimica - Ch. Organica, Università di Modena.
- BENEDETTI Prof. Ivan, Dip. di Biologia Animale - Anatomia Comparata, Università di Modena.
- BENEDETTI Prof. Luca, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena.
- BENEDETTI Dr. Lucio, via F. Testi 4, 41100 Modena.
- BENEDETTI Dr. Maria Chiara, via Marzaglia 16/2, 41010 Marzaglia (MO).
- BENEDETTI TESTI Dr. Silvana, via F. Testi 4, 41100 Modena.
- BENEDUSI Sig. Alessandro, via Roma 4, 41037 Mirandola (MO).
- BENVENUTI Dr. Stefania, c.so Umberto I, 41029 Sestola (MO).
- BERGAMINI Sig. Cesare, via Libertà 329, 41058 Vignola (MO).
- BERGAMINI LODI Sig. Antonella, via Valdrighi, 41100 Modena
- BERNABEI Sig. Daniela, via Pagani 102, 41100 Modena
- BERNABEI Prof. Maria Teresa, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena.
- BERNARDI Prof. Roberto, via C. Sigionio 92, 41100 Modena.
- BERTACCHINI Dr. Massimo, via A. Jori 18, 41100 Modena.
- BERTACCHINI Dr. Milena, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena.
- BERTAGNOLI Dr. Raffaele, via Radici 31, 42010 Cerredolo di Toano (RE)
- BERTI Dr. Francesca, Studio Geologico, Via Canaletto 216, 41100 Modena.
- BERTOLANI Prof. Mario, Dip. Scienze della Terra, Università di Modena.
- BERTONI Prof. Carlo, Dip. di Fisica, Università di Modena.
- BERTONI Dr. Daniele, via Fermi 26, 41100 Modena
- BETTELLI Prof. Giuseppe, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena.
- BIANCANI Prof. Manfredo, via Muzzioli 3, 41100 Modena.
- BIANCHI Prof. Alberto, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena.
- BIBLIOTECA CIVICA Patrimonio Studi, c.so Guercino 42, 44042 Cento (Fe).
- BOGGIA Dr. Giorgio, via Montesole 16, 41053 Maranello (MO).
- BOGGIA Dr. Roberto, Vva del Perugino 18, 41100 Modena.
- BONACCORSI Dr. Goretta, via Emilia Est 634/1, 41100 Modena
- BONACCORSI Dr. Primo, via Ghiarelle 40, 41040 Spezzano (MO)

- BONACINI Dr. Pierpaolo, via Toti 77, 41100 Modena.
- BONACINI MALMUSI Prof. Maria Carla, via Amendola 17, 41050 Montale (MO)
- BONASEGLA Sig. Letizia, via Vaciglio centro 553, 41100 Modena
- BONATTI MEDEGHINI Prof. Piera, Dip. di Biologia Animale - Sez. Orto Botanico, Università di Modena
- BONAZZI Prof. Ugo, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- BORGHI Sig. Barbara, via Giardini 1332/1, 41041 Baggiovara (MO)
- BOZZOLI Sig. Claudia, via Ponchielli 188, 41100 Modena
- BORTOLANI Dr. Caterina, via Belle Arti 7, 41100 Modena
- BULGARELLI Dr. Elisabetta, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- C.A.R.C., c.so Cavour 1, 41034 Finale Emilia (MO)
- CAMERONI Prof. Riccardo, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- CAMPI Dr. Luisa, via Malipiero 9, 41100 Modena
- CANDELI Prof. Romana, p.le Risorgimento 57, 41100 Modena
- CANOVI Dott. Luisa, Farmacie Comunali, p.zza Grande 5, 41100 Modena
- CANTONI Dr. Paolo, p.le Riccò 4, 41100 Modena
- CAPEDRI Prof. Silvio, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- CAPITANI Dr. Marco, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- CAPPELLI Sig. Paolo, via Corso Martiri 141, 41013 Castelfranco Emilia (Mo)
- CARDACI Dr. Giuseppe, via S. Lazaro 1a, 46100 Mantova
- CARGIOLI Dr. Gian Carlo, via Nuvolari 7, 41026 Pavullo (MO)
- CARNEVALI Ing. Gian Franco, via N. Copernico 8, 41049 Sassuolo (Mo)
- CASOLI Dr. Barbara, via Puccini 10, 42100 Reggio Emilia
- CASTAGNI Dr. Eleonora, via Lana 59, 41100 Modena
- CASTALDINI Prof. Dorianò, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- CATTELANI Dr. Daniele, via Partigiani d'Italia 29, 42025 Cavriago (RE)
- CATTELANI DEGANI Prof. Franca, Dip. di Matematica Pura e Applicata, Università di Modena
- CECCHI Prof. Rodolfo, Osservatorio Geofisico, Università di Modena
- CENNAMO Prof. Chiara, via Lepanto 97, 80125 Napoli
- CERCHIARI Dr. Claudio, via Prato Movore, 41058 Vignola (MO)
- CERVI Arch. Giuliano, via P. Pariato 2, 42100 Reggio Emilia
- CHECCHI Sig. Lella, via Grosseto 23, 41100 Modena
- CHINCA Prof. Gabriella, via Cucchiari 69, 41100 Modena
- CIGARINI BERTOCCHI Dr. Tiziana, via Gaddi 40, 41100 Modena
- CINGI Prof. Ugo, via Pirandello 4, 42020 Albinea (RE)
- COLOMBETTI Prof. Alessandro, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- COLTELLACCI Sig. Marco, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- COMUNE DI MODENA, Risorse e tutela ambientale, via Santi 40, 41100 Modena
- CONTI Dr. Maria Paola, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- COPPI Prof. Gilberto, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- CORATZA Dr. Carlo, via Luthuli 26/1, 42100 Reggio Emilia
- CORRADINI Ing. Bruno, via N. Keplero 9, 41100 Modena

- CORRADINI Prof. Domenico, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
- CORRADINI Sig. Livio, Officina Meccanica Stampi, Circonvallazione N-E 41049 Sassuolo (MO)
- CORSINOTTI Prof. Paolo, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- COSCI Dr. Ferruccio, via Bonincontro 11, 41042 Fiorano Modenese (MO)
- COSTANTINO Dr. Luca, Dip. di Sc. Farmaceutiche, Università di Modena
- CREMA Prof. Roberto, Dip. di Biologia Animale - Zoologia, Università di Modena
- CRIPPA Dr. Roberta, via Zoagli 52, 41100 Modena
- CUOGHI FRANCESCHINI Dr. Annalisa, v.le Rovereto 51/1, 38100 Trento
- DALLA FIORA Dr. Gianfranca, via Emilia Ovest 124, 46016 Parma
- DALLAI Dott. Daniele, Dip. di Biologia Animale - Sez. Orto Botanico, Università di Modena
- DAVID Dr. Marco Giovanni, via Podgora 6, 41037 Mirandola (MO)
- DAVOLI Prof. Franco, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
- DAVOLIO Prof. Giovanni, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena
- DE BENEDETTI Prof. Pier Giuseppe, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena
- DE BIASI Dr. Bruno, Dip. di Biologia Aniamle - Sez. Orto Botanico, Università di Modena
- DE ROSSI Sig. Sara, Ente Parco del Gigante, via Nazionale Sud 3/1, 41032 Busana (RE)
- DEL PENNINO Prof. Umberto, Dip. di Fisica, Università di Modena
- DEL PRETE Prof. Carlo, Dip. di Biologia Animale - Sez. Orto Botanico, Università di Modena
- DEL VECCHIO Prof. Edoardo, v.le G. Mazzini 154, 41049 Sassuolo (Mo)
- DI BELLA Prof. Maria, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- DI PIETRO Prof. Pericle, via Ganaceto 70 - 41100 Modena
- DIECI Prof. Giovanni, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
- DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ANIMALE, via Università 4, Università di Modena
- DIPARTIMENTO DI CHIMICA, via Campi 183, Università di Modena
- DIPARTIMENTO DI FISICA, via Campi 213/A, Università di Modena
- DIPARTIMENTO DI MATEMATICA PURA E APPLICATA, via Campi 213/B, Università di Modena
- DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA, Largo S. Eufemia 19, Università di Modena
- DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA - PALENTOLOGIA, via Università 4, Università di Modena
- DIPARTIMENTO DI SCIENZE FARMACEUTICHE, via Campi 183, Università di Modena
- DOMENICHINI Sig. Massino, via D'Annunzio 20, 42100 Reggio Emilia
- D'URSO Dr. Gilda, v.le Gramsci 235, 41100 Modena
- ENTE PARCO DEL GIGANTE, via Nazionale Sud 3/1, 42032 Busana (RE)
- FABBRI Prof. Giancarlo, Dip. di Chimica - Ch. Fisica, Università di Modena
- FANTIN BOLOGNANI Prof. Anna Maria, Dip. di Biol. Animale - Anatomia Comparata., Università di Modena

- FERIOLI GAMBERINI Prof. Valeria, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- FERRARI Dr. Franco, via Ragazzi del 99, 41058 Vignola (MO)
- FERRARI Dr. Massimo, v.le A. Gramsci 257, 41100 Modena
- FERRARI Sig. Monica, via Dante Alighieri 10, 41030 Bastiglia (MO)
- FERRETTI Prof. Franca, via De' Fogliani 12, 41100 Modena
- FIANDRI Dr. Filiberto, via Giardini 10, 41100 Modena
- FIORONI BERTOLINI Dr. Chiara, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- FOGLIANI Sig. Paola, via Malatesta 11, 41042 Fiorano Modenese (MO)
- FOLLI Prof. Ugo, Dip. di Chimica - Ch. Organica, Università di Modena
- FOLLONI Prof. Brunella, via 1° Maggio 35, 41100 Modena
- FONDELLI Prof. Mario, via G. Capponi 8, 50121 Firenze
- FONTANA Prof. Armeno, via M. Curie 8, 41100 Modena
- FONTANA Dr. Daniela, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- FONTANA Sig. Grazia, v.le Agnini 1, 41049 Sassuolo (MO)
- FORNI Prof. Flavio, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- FORTI Sig. Cristina, via Muredei 31, 38100 Trento
- FORTI Dr. Stefano, via Nonantolana 353, 41100 Modena
- FRANCHI Dr. Valeriano, via delle Scienze 15, 41040 Corlo di Formigine (MO)
- FRANCHINI Prof. Giancarlo, Dip. di Chimica - Ch. Generale, Università di Modena
- FRANCHINI Prof. Walter, via Costa 51, 41027 Pievepelago (MO)
- FRANZELLI Geom. Bruno, v.le Boito 13, 41049 Sassuolo (MO)
- FRATELLO Prof. Bernardo, Dip. di Biologia Animale - Anatomia Comparata, Università di Modena
- FREGNI Dr. Elena, via J. Barozzi 264/1, 41100 Modena
- GABBI Prof. Maurizia, via G. Verdi 46, 41100 Modena
- GAFFORIO Sig. Silvia, via Lagrange 11, 41100 Modena
- GALLI Prof. Maurizio, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- GAMBERINI Prof. Giancarlo, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- GARUTI Sig. Cristina, via Fiorentino 50, 41100 Modena
- GARUTI Prof. Giorgio, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- GASPARINI Prof. Mirca, via Morgagni 15/2, 41100 Modena
- GASPERI Prof. Gianfranco, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- GAVIOLI BATTISTUZZI Prof. Giovanna, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena
- GHERMANDI Dott. Grazia, Osservatorio Geofisico, Università di Modena
- GHIZZONI Dr. Gian Domenico, 42010 Vezzola (RE)
- GIACOBBE Sig. Rosaria, via Pisano 3, 41100 Modena
- GIUSTI Prof. Alcardo, Dip. di Chimica - Ch. Generale, Università di Modena
- GIUSTI Dr. Arrigo, via Cesari 18, 42019 Scandiano (RE)
- GNOLI Prof. Maurizio, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
- GOZZOLI Sig. Rita, via Vandelli 322, 41053 Pozza di Maranello (MO)
- GRANDI Prof. Giulia, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena
- GRAZIOSI Prof. Gianni, via U. Foscolo 136, 41058 Vignola (MO)

- GRECO Sig. Roberto, via Bradolini 5, 41030 Sorbara (MO)
- GUADAGNINI Dr. Rino, Intergeo, via A. Nardi 35, 41100 Modena
- GUANDALINI Sig. Emilio, via Emilia Est 15, 41100 Modena
- GUANDALINI Dr. Maria Teresa, presso Buffagni prof. Sergio, Dip. di Chimica - Ch. Generale, Università di Modena
- IANNUCELLI Dr. Valentina, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- IMPERIALE Dr. Aldo, via Stringa 20, 41100 Modena
- IOTTI Sig. Mirko, via Bellani 10, 42025 Cavriago (RE)
- LENZI Dr. Giuseppe, via L. Borsari 51, 44100 Ferrara
- LEURATTI Sig. Enrico, via Ronchetti 36, 41038 S. Felice sul Panaro (Mo)
- LEVONI Prof. Sergio, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena
- LOMBARDO Prof. Ferdinando, Dip. di Biol. Animale - Anatomia Comparata, Università di Modena
- LOSCHI GHITTONI Prof. Anna, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- LUCCHI Dr. Maria Teresa, v.le Verdi 62, 41100 Modena
- LUCCHI TACOLI Prof. Maria Ludovica, v.le Martiri della Libertà 32, 41100 Modena
- LUGLI Dr. Stefano, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- MACCAFERRI Dr. Alessandro, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
- MAFFEI Sig. Marina, via Farini 1, 42010 Roteglia (RE)
- MAGNONI Prof. Gaetano, Osservatorio Geofisico, Università di Modena
- MALAVASI Dr. Wanda, Dip. di Chimica - Chimica Generale, Università di Modena
- MALMUSI Sig. Sabrina, via Piazza 5, 41100 Modena
- MANTOVANI UGUZZONI Prof. Maria Pia, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- MANZINI Dr. Maria Luisa, Dip. di Biologia Animale - Sez. Orto Botanico, Università di Modena
- MARAMALDO Dr. Rita, Dip. di Biologia Animale - Anatomia Comparata, Università di Modena
- MARI Dr. Marisa, Dip. di Biol. Animale - Zoologia, Università di Modena
- MARINO Dr. Luisa, via Crespellani 220, 41100 Modena
- MARTINELLI Sig. Manuela, via Cimone 30, 41100 Modena
- MARTINI Sig. Orazio, via S. Agostino 2, 48018 Faenza (RA)
- MARZULLO Dr. Fausto, v.le Donizetti 11, 41049 Sassuolo (MO)
- MASTANDREA Dr. Adealide, Dip. di Scienze della Terra Paleontologia, Università di Modena
- MATTEOTTI Rag. Giovanni, v.le Bizet 6, 41049 Sassuolo (MO)
- MATTEOTTI Geom. Umberto, v.le Mercadante 9, 41049 Sassuolo (MO)
- MAURI DE BASSA Prof. Marina, Dip. di Biologia Animale - Zoologia, Università di Modena
- MAZZA Dr. Giovanna, via del Perugino 16, 41013 Castelfranco Emilia (MO)
- MAZZACANI Geom. Claudio, v.le Manzoni 31, 41049 Sassuolo (MO)
- MAZZEGA Prof. Ezio, Dip. di Fisica, Università di Modena
- MELLEGARI Dr. Giovanni, via Palestro 2, 43100 Parma
- MELEGARI Prof. Michele, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- MELLI Sig. Marco, via Zarachiaviche 61, 46029 San Prospero di Suzzara (MN)
- MELLI Dr. Paolo, via IV Novembre 10, 42100 Reggio Emilia

- MELOTTI Prof. Paola, via Catelani 22, 41100 Modena
- MERCURI Dr. Anna Maria, Dip. di Biologia Animale - Sez. Orto Botanico, Università di Modena
- MEZZACQUI Rag. Costantino, via Giardini 10/1, 41100 Modena
- MEZZETTI Sig. Ermanno, via Speri 44/1, 41100 Modena
- MICAGNI Sig. Giuseppe, via Mascagni 98, 41049 Sassuolo (MO)
- MICHELINI Prof. Marisa, Dip. di Fisica, Università di Modena
- MIRAZ Sig. Anna Maria, via Beltrami 57, 41010 Cogento (MO)
- MIRONE Prof. Paolo, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena
- MOLA Dr. Lucrezia, Dip. di Biologia Animale - Anatomia Comparata, Università di Modena
- MOMICCHIOLI Prof. Fabio, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena
- MONTAGUTI Sig. Bruno, via Casella Gatta 4, 41058 Vignola (Modenaia Turati 8, 41049 Sassuolo (MO)
- MONTANARI Sig. Mauro, via Collegio vecchio 218, 41049 Sassuolo (MO)
- MONTANARI Sig. Savino, via Giolitti 55, 41043 Formigine (MO)
- MONTANARO GALLITELLI Prof. Eugenia, via Visconte di Modrone 3, 20122 Milano
- MONTI Sig. Vanna, via Bezzecca 13, 41049 Sassuolo (MO)
- MONZANI Prof. Agar, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- MORDINI Prof. Aurelio, v.le Ferrari 7, 41027 Pievepelago (MO)
- MORDINI Dr. Luca, via Roma 55, 41027 Pievepelago (MO)
- MORETTI Prof. Irene, Dip. di Chimica - Chimica Generale, Università di Modena
- MORSELLI Prof. Ivano, Dip. di Biol. Animale - Zoologia, Università di Modena
- MORSIANI FOGLIANI Dr. Paola, v.le A. Gramsci 113, 41049 Sassuolo (MO)
- MOSCHI Sig. Laura, v.le Malmusi 166/1, 41100 Modena
- MUNICIPIO DI REGGIO EMILIA, Direzione Civici Musei e Gallerie, via L. Spallanzani 1, 42100 Reggio Emilia
- MURANO Dr. Gennaro, via V. Nenni 18, 41100 Modena
- MUSEO CIVICO "L. SPALLANZANI", via L. Spallanzani 7, 42100 Reggio Emilia
- NEVIANI GILBERTI Dr. Elisa, Dip. di Chimica - Chimica Generale, Università di Modena
- NICOLINI NOCETTI Dr. Rita, via Emilia Est 305, 41100 Modena
- NOCETTI Rag. Luigi, via Pelusia 108, 41100 Modena
- NORA Dr. Eriuccio, via Anzio 70, 41100 Modena
- OLIVI Sig. Alicia, via Falasca 7/a, 42017 Novellara (RE)
- OLIVIERI Prof. Renata, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
- ORI Geom. Danilo, via Nino Bixio 6, 42013 Casalgrande (RE)
- ORI Dr. Roberto, Provincia di Mdena, Settore difesa del suolo e tutela dell'ambiente, via J. Barozzi 340, 41100 Modena
- ORTO BOTANICO, v.le Caduti in guerra 127, Università di Modena
- OSSERVATORIO GEOFISICO, via Campi 231/a, Università di Modena
- OTTAVIANI Prof. Enzo, Dip. di Biol. Animale - Anatomia Comparata, Università di Modena
- PAGANELLI Dr. Silvio, via C. Zucchi 214, 41100 Modena
- PAGLIAI BONVICINI Prof. Anna Maria, Dip. di Biologia Animale - Zoologia, Università di Modena

- PAGLIARO Sig. Francesca, via Langrange 10, 41100 Modena
- PALLANTE Dr. Paolo, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- PALMIERI Dr. Daniele, via Canaletto 35, 41030 S. Prospero (MO)
- PALMIERI Sig. Stefano, via Andreoli 8, 41013 Castelfranco Emilia (MO)
- PANINI Dr. Filippo, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- PANINI Dr. Giulio, via Biagi 30, 41100 Modena
- PANIZZA Prof. Mario, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- PANTIGLIONI Sig. Ettore, via Valsesia 17, 46100 Mantova
- PAREA Prof. Gianclemente, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- PARENTI Prof. Carlo, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- PASUTO Dr. Alessandro, IRPI - CNR, c.so Stati Uniti 4, 35020 Padova
- PECORARI Prof. Pier Giorgio, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- PEDRAZZOLI PEZZUOLI Prof. Filiberta, via C. Cavedoni 20, 41100 Modena
- PELLACANI Prof. Giancarlo, Dip. di Chimica - Chimica Generale, Università di Modena
- PELLEGRINI Prof. Maurizio, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- PLESSI Dr. Cesare, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- PLESSI Dr. Maria, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- PO Dr. Marilena, v.le Muratori 137, 41100 Modena
- POLELLI Sig. Maurizio, via Bertoni 66/1, 41100 Modena
- POLLASTRI Rag. Francesco, Stradello del Luzzo 231, 41100 Modena
- PONZANA Dr. Luigi, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- POZZI Arch. Fabio Massimo, via Malatesta 27, 41100 Modena
- PRANDI Sig. Silvana, via del Caravaggio 42, 41100 Modena
- PREITE Dr. Francesco, via Moscati, 41049 Sassuolo (MO)
- PRETI Dr. A. Maria, via dello Zodiaco 85, 41100 Modena
- PRETI Prof. Carlo, Dip. di Chimica - Ch. Generale, Università di Modena
- PUGNAGHI Dr. Sergio, Osservatorio Geofisico, Università di Modena
- QUATTROCCHI Prof. Pasquale, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena
- RAIMONDI Sig. Claudio, via Indipendenza 95, 41049 Sassuolo (MO)
- RASTELLI Prof. Augusto, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena
- RICCI LUCCO Sig. Nella, via del Teatro 1, 41100 Modena
- RICCOMI Dr. Gianni, v.le Buon Pastore 206, 41100 Modena
- RILEI Sig. Angelo, via Taroni 3/1, 41058 Vignola (MO)
- RINALDI Sig. Daniela, via Magellano 192, 41100 Modena
- RINALDI Prof. Romano, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
- RINALDI BANZI Prof. Marcella, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
- RIVASI Dr. Maria Rosa, Osservatorio Geofisico, Università di Modena
- ROMAGNOLI Geom. Massimo, via Torreggiani 8, 40068 S. Lazzaro di Savena (BO)
- ROMPIANESI Sig. Pietro, via Camaiore 107, 41100 Modena
- RONCAGLIA Dr. Lucia, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
- RONCONI Sig. Liliana, via del Frassinò 47, 41030 Albareto (MO)

- ROSSI Prof. Antonio, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
ROSSI Dr. Giuliano, vicolo di Rezzo 17, 46100 Mantova
ROSSI Dr. Tiziana, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
ROVERSI Sig. Maria Teresa, via Ascari 32, 41038 San Felice sul Panaro (MO)
RUOSO Sig. Marzia, via Maniach 4, 31020 San Vendemiano (TV)
RUSSO Prof. Antonio, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
RUSSO Prof. Franco, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
RUSTICHELLI Dr. Cecilia, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena

SABATINI Prof. Agnese, Dip. di Biologia Animale - Anatomia Comparata, Università di Modena
SALA Sig. Maura, via Pia 77, 41049 Sassuolo (MO)
SALTINI Prof. Gianfranco, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena
SANTANGELO Prof. Renato, Osservatorio Geofisico, Università di Modena
SANTI Prof. Luigi, via Matteotti 3, 41058 Vignola (MO)
SARGENTI Dr. Daniele, via Magno-lino 207, 41021 Fanano (MO)
SASSI Dr. Marco, via Lombardia 46, 41050 Montale (MO)
SASSO Dr. Franco, p.zza Albinelli 7, 41029 Sestola (MO)
SAVIO Dr. Luigi, Studio Geologico, str. Vignolese 411/2, 41100 Modena
SCAGLIONI Dr. Antonio, via Pietra-santa 15, 41100 Modena
SCHENETTI Dr. Emilio, 42010 San Cassiano (RE)
SCHIAVI Sig. Elvira, via Ganaceto 146, 41100 Modena

SERAFINI Rag. Pier Luigi, via Circonvallazione 60, 41029 Sestola (MO)
SERGI Sig. Sante, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena
SERPAGLI Prof. Enrico, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
SEVERI Avv. Pietro Paolo, via Grassolfi 1, 41100 Modena
SEVIGI Dr. Cinzia, via Sestri Levante 40/7, 41100 Modena
SGARBI Dr. Elisabetta, Dip. di Biologia Animale - Sez. Orto Botanico, Università di Modena
SIROTTI Prof. Achille, Dip. di Scienze della Terra - Paleontologia, Università di Modena
SOLDATI Dr. Mauro, Dipartimento di Sc. della Terra, Università di Modena
SORAGNI Dr. Ercole, Dip. di Chimica - Chimica Fisica, Università di Modena

TACCONI Dr. Enzo, via Avanzini 19, 41100 Modena
TADDEI Prof. Ferdinando, Dip. di Chimica - Chimica Organica, Università di Modena
TAMASSIA Dr. Francesco, v.le V. Veneto 59, 41100 Modena
TAVONI Prof. Paolo, via Galleria S. Giacomo 33, 41013 Castelfranco Emilia (MO)
TAZIOLI Prof. Giulio Sergio, via della Montagnola 30, 60100 Ancona
TERMANINI Ing. Dezio, via Monteverdi 12, 41049 Sassuolo (MO)
TIVIROLI Sig. Umberto, via S. Ambrogio, 41041 Casinalbo (MO)
TODISCO Sig. Angelina, via Magenta 15, 41013 Castelfranco Emilia (MO)
TONELLI Prof. Miranda, v.le Moncalieri 11, 41049 Sassuolo (MO)
TORRE Prof. Giovanni, Dip. di Chimica - Ch. Organica, Università di Modena

XVI

TOSATTI Dr. Giovanni, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena

TOSI Prof. Giuseppe, Dip. di Chimica - Ch. Generale, Università di Modena

TREVISAN GRANDI Dr. Giuliana, Dip. di Biologia Animale - Sez. Orto Botanico, Università di Modena

TRICHES Dr. Riccardo, via Malta 2, 41012 Carpi (MO)

UMOH Patrick Gabriel, via delle Suore 16, 41100 Modena

VALERI Dr. Sergio, Dip. di Fisica, Università di Modena

VAMPA MELEGARI Prof. Gabriella, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena

VANDELLI Prof. Maria Angela, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena

VANDINI Dr. Rita, via Soliani 10, 41100 Modena

VECCHI Sig. Agnese, via Fornacelle 37, 42015 Correggio (RE)

VECCHI Dr. Tiziana, via Emilia Est 18/1, 41100 Modena

VEZZOSI CRAMAROSSA Prof. Ida Maria, Dip. di Chimica - Chimica Generale, Università di Modena

VISCO Sig. Luigi, Dip. di Biologia Animale - Zoologia, Università di Modena

VOLTOLINI CELESTINI Dr. Cristina, via Costellazioni 44, 41100 Modena

ZACCARINI Sig. Federica, via San Giovanni del Cantone 10, 41100 Modena

ZANNINI Dr. Paolo, Dip. di Chimica - Ch. Generale, Università di Modena

ZAROTTI Dr. Luigi, via Monti 8, 42100 Reggio Emilia

ZAVATTI Dr. Adriano, via Archirola 98, 41100 Modena

ZUNARELLI VANDINI Prof. Renata, Dip. di Biologia Animale - Zoologia, Università di Modena

RIASSUNTO DELLE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE
DELL'ANNO 1995 FATTE DALL'OSSERVATORIO GEOFI-
SICO DELL'UNIVERSITÀ DI MODENA

a cura di Paolo Frontero e Luca Lombroso

Pressione

La pressione media annua del 1995 è risultata di 1008.2 hPa, superiore al valore medio 1860-1994 che è di 1008.0 hPa. Il valore medio trentennale (1965-1994) è invece di 1008.4 hPa.

Viene indicato, oltre al valore medio dell'intera serie storica, anche la media trentennale in quanto più rappresentativa climatologicamente.

Temperatura

La temperatura media annua del 1995 è stata di 13.8°C, superiore al valore medio 1860-1994 che è di 13.3°C. La media nel trentennio 1965-1994 è risultata di 13.6°C.

La temperatura massima giornaliera del 1995 è stata di 34.5°C il 27 luglio, la massima del periodo 1860-1994 è risultata invece essere di 38.5°C il 29 luglio 1983.

La temperatura minima assoluta nel 1995 è stata di -2.8°C il 9 gennaio, la minima del periodo 1860-1994 è stata di -15.5°C l'11 gennaio 1985.

Direzione vento dominante e velocità massima del vento

La direzione di provenienza vento più frequente nel 1995 è risultata l'Ovest, come nel periodo 1909-1994.

La velocità massima del vento è stata di 91 Km/h il 27 marzo; la velocità massima del periodo 1955-1994 è stata di 106 Km/h l'11 marzo 1982.

Tensione del vapore

Il valore medio di tensione del vapore del 1995 è stato di 12.0 hPa, il valore normale 1892-1994 è di 11.4 hPa, mentre la media trentennale 1965-1994 è di 11.6 hPa.

Umidità relativa

Nel 1995 si è avuta un'umidità relativa media annua del 68%, mentre il valore medio del periodo 1892-1994 è del 66%. La media trentennale (1965-1994) risulta del 67%.

Copertura nuvolosa e stato del cielo

Nel 1995 si sono avuti complessivamente 73 giorni completamente sereni, 49 coperti ed i restanti misti.

Precipitazioni idriche

Il totale di precipitazioni idriche del 1995 è stato di 712.0 mm, superiore al valore medio 1830-1994 che è di 660.1 mm. La media nel trentennio 1965-1994 risulta invece di 590.1 mm.

La massima precipitazione si è verificata il giorno 23 giugno con 44.6 mm, il massimo giornaliero del periodo 1830-1994 è stato di 165.4 mm il 5 ottobre 1990. Nel 1995 ci sono stati 112 giorni con precipitazioni.

Precipitazione nevosa

Il totale di neve caduta nel 1995 è stato di 28.2 cm, con un massimo di 20 cm il 13 dicembre; vi sono stati 7 giorni con precipitazioni nevose.

Il valore medio annuo dell'altezza neve nel periodo 1830-1994 è di 38.4 cm, la media trentennale (1965-1994) è di 27.6 cm. Il massimo storico in un giorno è di 89 cm il 14 dicembre 1844.

SITUAZIONE SINOTTICA MEDIA DELL'ANNO 1995

I primi giorni di *Gennaio* sono caratterizzati da un campo anticlonico esteso in senso meridiano, che convoglia correnti fredde inizialmente mitigate da effetti foehnizzanti, in seguito lo spostamento sulla Russia del massimo favorisce una più apprezzabile diminuzione delle temperature, ma senza toccare valori anomali. Correnti settentrionali fredde e secche caratterizzano anche la prima parte della seconda decade, mentre dal giorno 18 iniziano a transitare deboli perturbazioni atlantiche, pilotate da un flusso zonale proveniente da ovest-nordovest e accompagnate da masse d'aria miti, a tratti ulteriormente riscaldate da situazioni di foehn. Da segnalare un evento temporalesco, anomalo per la stagione, il giorno 27, nel complesso del mese, si sono avute scarse precipitazioni con assenza di nevicite significative.

La I decade di *Febbraio* trascorre fino al giorno 8 caratterizzata da un anticiclone di blocco che favorisce temperature ancora miti per l'inverno, ristagno di inquinanti e nebbie; in seguito si riattiva un flusso moderatamente perturbato di origine atlantica, sempre accompagnato dal richiamo di aria calda e umida, con anomala frequenza di fenomeni temporaleschi. Tale situazione zonale caratterizza mediamente anche la restante parte del mese, che presenta un bilancio pluviometrico superiore alla norma.

Marzo si apre sotto l'influenza di una depressione afro-mediterranea, seguita da sistemi perturbati provenienti da nord Atlantico. Una situazione mediamente zonale interessa la seconda decade, intervallata da una breve espansione dell'anticiclone russo. Le correnti in quota, nel corso della III decade, divengono sempre più settentrionali, dando luogo a frequenti effetti foehnizzanti, inizialmente improntanti a masse d'aria originariamente temperate mentre a fine mese l'ulteriore espansione meridiana dell'anticiclone delle Azzorre favorisce l'ingresso di aria artica. Il transito dei fronti freddi determina in particolare forti raffiche di vento al loro passaggio, ed in seguito giornate limpide e soleggiate per l'influsso foehnizzante su masse d'aria fredde e secche.

La I decade di *Aprile* è caratterizzata da tempo buono per la presenza di un anticiclone a tratti con caratteristiche subtropicali, ne conseguono temperature oltremodo elevate per la stagione; esso tuttavia all'inizio della II decade sposta il suo massimo sulla Scozia, determinando l'ingresso di aria fredda continentale che porta il campo termico su valori sensibilmente inferiori alla media stagionale. Un nuovo scenario meteorologico si attua dal giorno 20, per la presenza di una saccatu-

ra estesa dall'Artico alla Penisola Iberica; le nostre regioni sono direttamente interessate da correnti sud-occidentali mediamente perturbate per quasi tutta la III decade,

Il mese di *Maggio* presenta un bilancio anomalo per ragioni opposte: i primi giorni sono favorevolmente influenzati da un anticiclone sub-tropicale, il campo termico raggiunge valori quasi estivi, sfiorando i 28°C il giorno 7, valori fra i più alti mai registrati nella I decade di maggio, mentre la media decadica risulta, per Modena, la più alta dall'inizio delle Osservazioni di temperatura (1860). Viceversa nella II decade il campo termico risulta mediamente fra i più bassi in assoluto: infatti già dal giorno 11 si estende una saccatura in quota associata ad una depressione al suolo il cui minimo in seguito scende fino all'anomalo valore di 985 hPa, ne consegue per tutta la decade tempo instabile-perturbato, con precipitazioni e attività temporalesca per quasi tutti i giorni. Nella III decade il campo barico risulta prevalentemente anticiclonico e le temperature aumentano nuovamente in maniera sensibile, tuttavia esso subisce due importanti interruzioni ad opera di infiltrazioni fredde connesse al transito di sistemi atlantici che determinano intensa attività temporalesca e grandinate il giorno 26 e nuovamente a fine mese, quando associato ad un intenso fronte freddo si forma una depressione secondaria sulla Corsica.

La sopra citata depressione influenza negativamente anche i primi giorni di *Giugno*; fino a metà mese l'anticiclone delle Azzorre rimane confinato a latitudini settentrionali, inducendo sulle nostre regioni infiltrazioni di aria fredda ed instabile, spesso connesse a saccature in quota, responsabili di diversi episodi temporaleschi. Dal giorno 18 l'anticiclone Atlantico si espande al Mediterraneo centrale e porta le prime vere giornate calde estive, con temperature oltre i 30°C; tuttavia dal giorno 22 un nuovo posizionamento del massimo anticiclonico sulla Scozia induce un moto retrogrado di una saccatura, connessa ad aria fredda (in parte di origine artica) a tutte le quote: ne conseguono due giorni di tempo fortemente perturbato con caratteristiche tardo-autunnali: precipitazioni abbondanti, neve oltre i 1300 metri e temperature ai minimi storici per il periodo. Successivamente a questo episodio si ristabiliscono progressivamente condizioni anticicloniche con un graduale aumento delle temperature. Con un ammontare mensile di 153.2 mm di pioggia, giugno risulta il mese più piovoso dell'anno.

L'aumento termico, favorito da un anticiclone subtropicale, prosegue durante i primi giorni di *Luglio*, temporaneamente interrotto da una moderata fase temporalesca. Verso la fine della I decade si espande l'anticiclone delle Azzorre; fin quasi a fine mese dominano campi anti-

ciclonici, anche di origine subtropicale e quindi con giornate caratterizzate da condizioni di afa per il forte caldo-umido, ma occasionalmente anche da temporali di calore, il caldo tocca il suo massimo annuo nella III decade quando il giorno 27 la temperatura massima raggiunge i 34.5°C; tale valore, pur se elevato, rientra comunque nella climatologia estiva di Modena.

I primi giorni di *Agosto* sono caratterizzati da condizioni termiche che rientrano nella norma, anche se l'anticiclone delle Azzorre gradualmente tende a spostarsi sempre più a latitudini settentrionali causando quindi deboli infiltrazioni di aria fresca ed instabile. Tali condizioni di instabilità si accentuano sempre più nella II decade per il pieno consolidamento di un anticiclone sull'Europa centroseptentrionale e le conseguenti avvezioni fredde. Il giorno 17 scende di latitudine, in parte retrograda, una depressione in quota e successivamente anche al suolo si forma un minimo, tale evoluzione sarà responsabile di una prematura fine del tempo estivo, subentrando infatti caratteristiche tipicamente autunnali. Nella III decade nuovi sistemi perturbati si susseguono causando numerosi temporali, anche forti, ed in particolare verso fine mese il netto sviluppo anticiclonico meridiano sul vicino Atlantico determina la discesa di masse d'aria a matrice artica che scendono verso il nord Italia; conseguentemente si registra un ulteriore abbassamento del campo termico al di sotto dei valori di paragone. Il mese di agosto presenta quindi ovviamente un bilancio di precipitazioni superiore alla climatologia, mentre, malgrado il prevalere di tempo instabile-perturbato le temperature risultano nel complesso allineate con le medie climatiche. Da segnalare a fine mese, a completamento di una attiva situazione sinottica anche a livello emisferico, la contemporanea presenza di quattro cicloni tropicali fra le Canarie e il Golfo del Messico.

Nella I decade di *Settembre* i sistemi perturbati atlantici continuano a transitare, risultando tuttavia scarsamente attivi su Modena. A metà mese una saccatura con asse meridiano Gran Bretagna-Spagna determina un richiamo sciroccale e quindi fenomeni più intensi anche su Modena, ma in particolare sull'alta Lombardia ove le precipitazioni risultano alluvionali. Una nuova configurazione a saccatura, simile alla precedente, si attua alla fine della II decade con apprezzabili precipitazioni sulla nostra città, mentre l'ultima decade presenta una figura mediamente anticiclonica al suolo, che tuttavia non trova pieno riscontro in quota lasciando quindi sfuggire corpi nuvolosi.

Ad inizio *Ottobre* si consolida un anticiclone sui Balcani, che interessa marginalmente anche la nostra regione; esso rallenta con la sua azione di blocco un'intensa perturbazione Atlantica, attivando un ri-

chiamo di aria calda e umida nei bassi strati. Tale situazione determina precipitazioni alluvionali sulla Liguria centrale per la formazione di super-celle pre-frontali, mentre il fronte principale transita ormai privo di energia sulla nostra Provincia. Quasi tutta la restante parte del mese trascorre all'insegna anticiclonica con la comparsa delle prime nebbie, ma anche con giornate caratterizzate da bel tempo e da relative condizioni di caldo-umido, tanto che a fine mese moderate infiltrazioni più fredde in quota causano una moderata attività temporalesca.

In *Novembre* durante i primi giorni, si forma uno stretto campo anticiclonico esteso in longitudine col suo massimo sulla Norvegia, esso convoglia quindi veloci impulsi freddi verso la nostra regione, abbassando conseguentemente il campo termico; tuttavia già sul finire della I decade subentrano masse d'aria gradualmente sempre più di origine sciroccale, per la nuova presenza di un centro d'azione depressionario sul vicino Atlantico a cui fa seguito nella II decade una situazione zonale; il giorno 18 tuttavia a seguito di un ennesimo posizionamento a nord di una cellula anticiclonica si attua una discesa fredda al cui transito del relativo fronte si verificano sulla nostra Provincia violente raffiche di vento. Al suo seguito si forma un anticiclone continentale che mantiene stabilità fin quasi a fine mese, quando una saccatura sulle Isole britanniche interessa più direttamente le regioni nord-occidentali.

Nella I decade di *Dicembre* diviene sempre più protagonista l'anticiclone Russo-finnico, che porta il massimo a 1045 hPa, contemporaneamente una depressione sulla Sardegna contrasta l'afflusso freddo, ne conseguono le prime, deboli nevicate dell'inverno fino in città. Nella II decade la neve ci interessa come da 30 anni non avveniva nella nostra città nel mese di dicembre: infatti il moto retrogrado dalla Finlandia al Mediterraneo centrale di una saccatura in quota, unito al nuovo rinforzo del massimo a Nord-ovest della Scozia, induce una ciclogenesi sull'alto Tirreno, correnti cicloniche orientali perturbate e fredde investono l'Emilia Romagna, la nevicata assomma a 20 cm su Modena, mentre sull'Appennino supera il metro, causando non pochi disagi e problemi. La depressione continua a spostarsi retrograda fino alla Spagna, e pertanto risulta in seguito sempre più dominante una massa calda e umida, innalzando oltre i 1800 metri il limite delle nevicate. All'inizio della III decade un nuovo contributo moderatamente perturbato caldo e umido di origine zonale accelera un repentino e prematuro scioglimento del manto nevoso anche sull'alto Appennino, causando l'ingrossamento dei fiumi Secchia e Panaro. Dopo Natale si rinforza un anticiclone a nord delle Alpi, mentre associato ad un sistema perturbato si forma un minimo sul medio-alto Adriatico, favorendo un rapido ab-

bassamento fino in pianura del limite delle nevicato. Gli ultimi giorni dell'anno vedono fronteggiarsi sulle nostre regioni l'anticiclone Russo, specie al suolo, e la depressione Islandese, maggiormente influente in quota: ne conseguono anomali fenomeni che vedono la neve interessare moderatamente la pianura e la media collina, mentre sull'alto Appennino risultando dominanti le masse più miti le precipitazioni divengono piovose, a seguito della presenza di strati caratterizzati da inversioni termiche.

PROCESSI VERBALI DELLE ADUNANZE

Anno 1995

Il giorno 29 marzo 1995 alle ore 17,30 presso il Dipartimento di Scienze della Terra, il Socio Ing. GIANFRANCO CARNEVALI ha tenuto una conferenza sul tema: "I frattali: geometria della natura". Al termine si è svolta l'Assemblea Ordinaria per l'approvazione del Bilancio consuntivo 1994 e per la presentazione del Volume CXXIV degli "Atti".

La Società in collaborazione con il C.I.R.S. ha organizzato una gita di otto giorni (dal 27 maggio al 3 giugno) a Creta e Santorini. I Soci intervenuti hanno potuto alternare le visite ai più importanti monumenti e scavi archeologici con osservazioni naturalistiche di tipo geologico e floristico.

Il giorno 28 giugno 1995 alle ore 17,30 presso il Dipartimento di Scienze della Terra il Prof. MARIO PANIZZA ha illustrato: "Un corso ERASMUS di Geologia ai Caraibi". Al termine si è svolta la consueta "festa d'estate".

Nello stesso giorno si sono tenute le elezioni per il rinnovo del Consiglio di Presidenza della Società per il triennio 1995-1998: I seggi sono rimasti aperti, presso un'aula del Dipartimento di Scienze della Terra, dalle ore 17 alle 19. Gli eletti sono risultati:

CONSIGLIO DI PRESIDENZA:

PROF. P. FAZZINI	Voti: 19
PROF. A. ALBASINI	Voti: 17
PROF. D. CORRADINI	Voti: 14
DR. M. L. MANZINI	Voti: 11
PROF. R. ZUNARELLI	Voti: 10
PROF. G. COPPI	Voti: 9

COLLEGIO DEI REVISORI DEI CONTI:

PROF. R. CECCHI	Voti: 8
PROF. B. FRATELLO	Voti: 4
DR. S. LUGLI	Voti: 4

Hanno ricevuto voti anche: Dr. M. SOLDATI E Dr. G. TOSATTI (Voti 1).

Il giorno 4 luglio 1995 alle ore 17, presso il Dipartimento di Scienze della Terra (Via S. Eufemia, 19), si è tenuta una Assemblea allo scopo di procedere alla nomina del Presidente della Società per il triennio 1995-1998. Erano presenti per il Consiglio di Presidenza i Soci: Prof. P. Fazzini, Prof. A. Albasini, Prof. D. Corradini, Prof. R. Zunarelli e Dr. M. L. Manzini e per il Collegio dei Revisori i Soci: Prof. R. Cecchi, Prof. B. Fratello e Dr. S. Lugli.

Il Presidente in carica, Prof. P. FAZZINI, ha provveduto ad esporre ai convenuti le ultime novità riguardanti l'attività sociale, poi ha dichiarato aperte le votazioni. All'unanimità è stata eletta Presidente la Dr.ssa M. L. MANZINI la quale ringrazia per la fiducia e presenta il programma che intende svolgere durante il suo mandato. Esso verte sul potenziamento del patrimonio della biblioteca e delle attività sociali, dichiara inoltre che rispetterà le linee programmatiche della Società ed invita l'Assemblea a collaborare fin d'ora formulando proposte per le attività future.

Il giorno 21 settembre 1995 si è riunito presso la Biblioteca in via Berengario n. 4, il Consiglio di Presidenza e il Collegio dei Revisori per puntualizzare il programma da svolgere a partire da ottobre 1995 fino a giugno 1996. Il Presidente propone il Prof. G. COPPI come segretario e il Prof. R. CECCHI come presidente del Collegio dei Revisori dei Conti.

In quell'occasione è emersa la necessità di:

- sottoporre a *Referee* i lavori pervenuti per la pubblicazione i quali saranno inviati, accompagnati da una scheda dell'analisi critica del lavoro, ad esperti del settore di volta in volta scelti dai Consiglieri;
- tenere aperta la Biblioteca ai Soci il mercoledì pomeriggio da ottobre ad aprile;
- Convocare una Assemblea Straordinaria per portare delle modifiche allo Statuto.

Il giorno 12 ottobre 1995 presso un'aula dell'ex Istituto di Paleontologia in via Università n. 4, in presenza del Notaio Dr. Proc.

GIOVANNI MOSCHI, si è tenuta una Assemblea Generale Straordinaria (prima convocazione ore 9, seconda convocazione ore 11) perché i Soci deliberino in merito alla variazione dello Statuto:

- Trasferimento della sede della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena da Corso Vittorio Emanuele II n. 53/1 Modena, a via Università n. 4, Modena (art. 1).
- Variazione del Patrimonio Sociale da £. 700.000 (settecentomila) a £. 20.000.000 (ventimilioni) in Titoli di Stato rinnovabili (art. 2).

Per i giorni 20-23 ottobre 1995 la Società ed il C.I.R.S. hanno organizzato un viaggio culturale a Napoli, Pompei ed Ercolano. Il socio di Napoli Dr. C. CENNAMO ha accolto calorosamente i Soci.

Il giorno 19 dicembre 1995 alle ore 16,30, presso un'aula del Dipartimento di Biologia Animale in via Berengario n. 4, in occasione della presentazione del Volume CXXV degli "Atti" della Società il Prof. MARCELLO TOMASELLI dell'Università di Parma ha illustrato "La Carta della Vegetazione del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese" con supporto di numerose diapositive.

Al termine dell'applaudita conferenza si è svolta alle ore 18 l'Assemblea Ordinaria dei Soci per l'approvazione del Bilancio Preventivo per l'anno 1996 e del futuro programma. In apertura dell'Assemblea i soci presenti hanno eletto all'unanimità il Prof. PAOLO FAZZINI Socio Onorario in riconoscimento del lavoro da lui svolto per lo sviluppo della nostra Società, come ha ricordato il Prof. ALBANO ALBASINI in un breve intervento. La serata è terminata nella sede della Biblioteca con un piccolo rinfresco per lo scambio degli auguri natalizi.

BILANCIO DI GESTIONE 1995

ENTRATE

Avanzo di gestione 1994	L.	10.704.651
Rendita titoli	L.	12.409.311
Quote sociali	L.	3.330.000
	TOTALE L.	26.443.962

USCITE

Attività Sociali e Conferenze	L.	932.920
Variatione di Statuto	L.	737.000
Spese stampa volumi CXXIV e CXXV	L.	6.744.960
Spese postali e piccole spese	L.	1.582.371
Gestione bancaria	L.	332.000
Spese per riordino biblioteca	L.	1.340.000
Acquisto calco Elephans	L.	4.165.000
Acquisto titoli	L.	8.242.393
Avanzo di gestione 1995	L.	2.367.318
	TOTALE L.	26.443.962

SOCIETÀ DEI NATURALISTI E MATEMATICI DI MODENA

STATUTO DELLA SOCIETÀ DEI NATURALISTI E MATEMATICI DI MODENA

Art. 1

La Società dei Naturalisti e Matematici di Modena è un'Associazione culturale apartitica fondata nel 1865 con sede in Modena, presso l'Università degli Studi, in Via Università 4. Essa ha lo scopo di promuovere lo studio delle Scienze Naturali e Matematiche e di stringere più intensi legami fra gli studiosi, i ricercatori e i collezionisti. L'Associazione persegue tali scopi attraverso:

- a) adunanze dedicate all'esposizione e alla discussione di ricerche originali e alla presentazione di iniziative che interessino le scienze naturali e matematiche;
- b) la pubblicazione di una rivista scientifica dal titolo "Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena", contenente gli atti relativi alla propria vita amministrativa e le comunicazioni scientifiche degli associati e loro corrispondenti;
- c) conferenze, visite a musei e gite in luoghi di particolare interesse naturalistico;
- d) la raccolta e la custodia di materiali d'interesse naturalistico e significativi per la storia della Scienza.

Art. 2

Il patrimonio dell'Associazione è costituito da:

- a) un capitale di £.20.000.000 (ventimilioni) in titoli di stato rinnovabili (attualmente BTP 01GN03 11%);
- b) cose mobili e libri di proprietà dell'Associazione;
- c) eventuali acquisti, contributi di Enti pubblici e privati, lasciti e donazioni di privati cittadini espressamente destinati a incremento del patrimonio.

Art. 3

Le entrate dell'Associazione sono costituite:

- a) dai proventi del patrimonio;
- b) dalle quote associative;

- c) da eventuali elargizioni e contributi fatti alla Società per il conseguimento dei suoi fini sociali;
- d) dalle entrate comunque derivanti dall'attività dell'Associazione stessa.

Art. 4

L'Associazione si compone di soci ordinari e di soci onorari; il numero di questi ultimi non potrà superare il 10% dei soci ordinari.

Sono soci ordinari coloro che siano in regola con le quote associative stabilite dall'Assemblea dei soci; le proposte per la nomina dei nuovi soci debbono essere presentate da due soci al Consiglio di Presidenza e approvate dall'Assemblea.

Possono essere iscritti all'Associazione in qualità di soci ordinari sia privati che enti scientifici e culturali, enti pubblici e privati; la quota associativa, nel caso di enti scientifici e culturali ovvero di enti pubblici o privati, avrà importo doppio rispetto a quella a carico delle persone fisiche.

Potranno essere soci ordinari (privati cittadini o Enti) coloro che intenderanno in qualsiasi modo perseguire gli scopi sociali e si impegneranno a rispettare l'atto costitutivo e lo Statuto.

Sono nominati soci onorari coloro che siano stati riconosciuti dall'Assemblea degli associati come benemeriti nei confronti della Società. I soci hanno diritto di frequentare la sede sociale e di partecipare a tutte le iniziative promosse dall'Associazione.

I soci hanno diritto altresì ad una copia della rivista "Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena".

La decadenza da socio si ha per morosità, dopo un triennio, e per delibera dell'Assemblea, sussistendo gravi motivi.

Art. 5

Sono organi dell'Associazione:

- a) l'Assemblea generale dei soci;
- b) il Consiglio di Presidenza;
- c) il Presidente;
- d) il Collegio dei Revisori dei Conti.

Art. 6

L'Assemblea generale è costituita dai soci ordinari e onorari; viene convocata dal Presidente mediante invito scritto indicante il giorno,

l'ora, il luogo e l'oggetto della seduta, con almeno dieci giorni di preavviso; essa si riunisce in seduta ordinaria almeno due volte l'anno, entro i mesi di maggio e dicembre. Nella prima di tali sedute avrà luogo l'approvazione del bilancio.

L'Assemblea generale in seduta straordinaria è convocata dal Presidente quando se ne ravvisi la necessità, su propria iniziativa o su conforme delibera del Consiglio di Presidenza ovvero quando ne è fatta richiesta scritta e motivata da almeno un decimo dei soci.

Spetta all'Assemblea generale:

- a) deliberare sugli affari iscritti all'ordine del giorno;
- b) nominare i soci ordinari e i soci onorari (e revocarli nei casi previsti);
- c) approvare il bilancio preventivo ed il conto consuntivo;
- d) approvare l'eventuale regolamento interno;
- e) eleggere i componenti del Consiglio di Presidenza e i membri del Collegio dei Revisori dei Conti; in caso di parità di voti s'intenderà eletto il più anziano di età;
- f) deliberare sulle modifiche di statuto, con l'osservanza delle disposizioni del successivo art. 7.

Art. 7

Le deliberazioni dell'Assemblea generale dei Soci sono prese a maggioranza di voti e con la presenza di almeno la metà degli associati.

In seconda convocazione, la delibera è valida qualunque sia il numero degli intervenuti.

Nelle deliberazioni di approvazione del bilancio e in quelle che riguardano le loro responsabilità, gli amministratori non hanno voto.

Per modificare l'atto costitutivo e lo statuto occorre la maggioranza di almeno due terzi dei presenti, quale che sia il numero di costoro.

I soci che non possono intervenire di persona all'Assemblea generale possono farsi legittimamente rappresentare con delega scritta da uno dei presenti. Nessun socio può avere più di due deleghe. Spetta al Presidente decidere sulla regolarità delle deleghe.

Delle riunioni assembleari si redigerà processo verbale, redatto dal Segretario (del Consiglio di Presidenza) e firmato dal Presidente.

Art. 8

Il Consiglio di Presidenza è composto di sei membri; esso si riunisce almeno due volte l'anno su invito del proprio Presidente o su richiesta di almeno un terzo dei suoi componenti. Esso tiene il governo dell'Associazione e la sua amministrazione, predispone i bilanci, redige e sottopone all'assemblea il regolamento interno. Il Consiglio ha inoltre compiti di redazione della rivista della "Società", della quale curerà la stampa e gli scambi; prende in genere qualsiasi provvedimento che non sia per legge o per statuto demandato all'Assemblea. Il Consiglio può delegare parte dei suoi poteri e nominare procuratori e mandatari.

Art. 9

I consiglieri, nominati dall'Assemblea, durano in carica tre anni e possono essere rieletti; essi provvedono a nominare nel proprio seno il Presidente e il Segretario. Il Presidente rappresenta l'Associazione in tutte le sue attività, anche di fronte a terzi e in giudizio, ha la firma sociale, mantiene l'osservanza dello Statuto, sottoscrive i conti.

In caso di urgenza egli adotta tutti i provvedimenti necessari nell'interesse dell'Associazione, informandone per la ratifica il Consiglio nella prima riunione successiva.

Il Presidente convoca e presiede l'Assemblea generale e il Consiglio di Presidenza; può delegare determinate sue funzioni e nominare procuratori. In caso di assenza, il Presidente viene sostituito nelle sue funzioni ed attribuzioni dal consigliere più anziano.

Art. 10

Il Collegio dei revisori dei conti è composto da tre membri effettivi e da un supplente, tutti soci, eletti dall'Assemblea generale; dei membri effettivi uno, eletto dagli altri due, assume le funzioni di Presidente. Anche i Revisori dei conti durano in carica tre anni e sono rieleggibili. Essi hanno l'obbligo di riunirsi almeno una volta l'anno.

Art. 11

I revisori effettivi vigilano anche singolarmente sulla gestione amministrativa e sull'osservanza della legge, dello Statuto e dell'eventuale regolamento interno; esaminano il bilancio

preventivo ed il conto consuntivo e ne riferiscono collegialmente per iscritto all'Assemblea; assistono alle adunanze del Consiglio.

Art. 12

L'anno sociale coincide con quello solare.

Art. 13

Nei casi previsti dall'art. 27 del Codice Civile (scioglimento dell'Associazione), tutto il patrimonio - compresi i manoscritti, i libri e le altre pubblicazioni - passerà a quell'ente o a quella persona o persone, fisiche o giuridiche, che l'Assemblea generale designerà nei modi di legge.

Art. 14

Per quanto non specificato nel presente Statuto, si fa riferimento alle leggi ed ai regolamenti dello Stato Italiano.

RICORDO DI RODOLFO GELMINI

Paolo Fazzini

E' con commozione e rimpianto che ho assunto il compito di ricordare agli amici e di rendere testimonianza della vita e delle opere di Rodolfo Gelmini a cui la comunità geologica è debitrice dell'impegno e della fatica che in più occasioni, con spirito di servizio, le ha dedicato.

Ho conosciuto Rodolfo Gelmini nel 1960, lui laureando ed io assistente alle prime esperienze, quando per il costruttivo interessamento del Professor Eugenia Montanaro Gallitelli, fu istituito a Modena il Corso di Laurea in Scienze Geologiche e lui rientrò dall'Università di Bologna dove aveva già iniziato i corsi; l'ho seguito nello svolgimento della sua tesi di laurea, nella zona di Toano, nell'Appennino reggiano e poi, passo passo lungo l'arco di 35 anni, nei successi, nelle preoccupazioni e infine nei dolori, sempre sopportati con grande dignità.

Nonostante che fossimo assai diversi per carattere, origini e formazione, nell'arco di 35 anni non si è mai incrinato il nostro rapporto di stima ed amicizia; il mio ottimismo, evidentemente, bilanciava il suo realismo. Il segno di questo incontro è testimoniato anche dal fatto che circa un quinto della Sua ampia produzione scientifica (oltre 110 tra note e monografie scientifiche) porta anche il mio nome.

Un periodo importante per la geologia italiana; siamo passati dai dibattiti sull'alloctonia di certi terreni appenninici, messa in dubbio fin agli anni sessanta, alla discussione sui profili CROP (Crosta profonda) che evidenziano una complessa mobilità delle unità appenniniche fino a quelle strutturalmente più profonde ed a quelle più esterne. Un periodo vissuto da Gelmini in tutte le sue fasi, da quelle iniziali alle attuali, culminate appunto con il programma CROP, portando in tutte il suo contributo di ricercatore attento. Fu tra i primi, per esempio, nel lontano 1969, ad ipotizzare il coinvolgimento del basamento triassico, verrucano, nella tetto-genesi della catena appenninica e negli ultimi suoi lavori si è occupato dell'evoluzione miopliocenica del fronte della catena.

Dopo la laurea nel 1961, durante il servizio militare, a Firenze, ebbe modo di approfondire la sua preparazione in fotogeologia, sia all'Istituto Geografico Militare sia presso la Società Geomap, sotto la guida del Prof. E. Marchesini: di questa esperienza si trova riscontro in almeno tre lavori, tra i primi esempi italiani di elaborazione statistica delle lineazioni rilevate dalle fotografie aeree. Nel 1963 divenne assistente supplente alla cattedra di Geologia tenuta a Modena dal Prof. U. Losacco, che vi aveva portato la sua esperienza di geologo "appenninico", e quindi di ruolo nel 1966, ma già dal 1964 fu incaricato dell'insegnamento di Rilevamento Geologico con esercitazioni di campagna per il corso di Laurea in Scienze Geologiche che tenne fino al 1978. Un corso impegnativo nel quale mise tutto il suo entusiasmo, realizzando sul terreno una docenza interattiva moderna ed essenziale per la preparazione di un buon geologo.

Nel 1970 conseguì la Libera docenza e dal 1978 assunse l'incarico di Geologia per Scienze Naturali raggiungendo la Cattedra nel 1980. Anche in questo secondo periodo la sua attività didattica è sempre stata intensa ed in continuo rinnovamento, approfondita negli anni con seminari, conferenze ed escursioni, arricchita dalla sua crescita culturale dovuta anche alla costante presenza ai convegni ed ai principali congressi nazionali ed internazionali.

Dopo un primo lavoro stratigrafico e cartografico nel gruppo del Monte Cimone (1966), convinto dall'entusiasmo del Prof. Losacco, come altri di noi, spostò la sua attenzione alla geologia della Maremma Toscana e Laziale, a cui dedicò diverse ed importanti monografie; dopo diversi anni le ricerche ebbero la loro conclusione in una serie di lavori sull'evoluzione paleogeografica e strutturale della regione.

A partire dagli anni '70 la sua attività scientifica oltre ad articolarsi su vari aspetti stratigrafico-tettonici dell'Appennino settentrionale, si è caratterizzata per due temi principali: l'uno di geologia regionale, ed in particolare sul Permo-trias dell'Appennino e della Sardegna, e l'altro sulla geologia del quaternario padano e sui riflessi ambientali. L'attività di ricerca nel periodo '70-'86, centrale della sua attività, si è concretizzata in circa 50 tra articoli e note scientifiche dedicate a diverse problematiche geologiche.

Sono di questo periodo anche le due missioni svolte all'estero per conto del C.N.R. per studiare importanti fenomeni geodinamici: l'una nel Mar Rosso, all'isola di Zabargad (1979), in regime tettonico di distensione con fenomeni di oceanizzazione, e l'altra in Indonesia, all'isola di Sumbawa (1981), in regime tettonico di compressione accompagnato da vulcanismo di arco.

Di queste spedizioni Gelmini andava particolarmente e giustamente fiero, così come dei risultati che sono stati illustrati in note di particolare ampiezza, anche in relazione alle diverse specializzazioni dei partecipanti.

Nonostante che a partire dall'86 la malattia ne limitasse di molto l'attività di campagna per la raccolta di dati originali, Gelmini ha sempre continuato a lavorare, quasi con rabbia, producendo numerose ed importanti note scientifiche sia riguardanti la struttura della catena appenninica, in particolare sulle fasi mio-plioceniche della tetto-genesi appenninica e sui rapporti tra tettonica e sedimentazione, sia nel campo della geologia ambientale, con speciale riguardo ai problemi del modenese. Sono di questo periodo, quale responsabile di un progetto M.U.R.S.T. (40%), gli approfondimenti sulla tettonica trasversale alla catena appenninica e la sua attiva partecipazione al progetto CROP.

Il ritorno a "nuova vita", nel '92 e nel '93, dopo il trapianto renale a cui si sottopose, vede la Sua partecipazione ad un'intensa attività fuori sede, con interventi a convegni ed escursioni e frequenti uscite per la raccolta di dati di campagna, da cui prendono origine nuove note scientifiche, alcune delle quali vedranno la luce dopo la sua morte.

Ma a dimostrazione della continuità del suo lavoro sono anche alcuni interessanti inediti che ci ha lasciato. Ed altri approfondimenti concettuali sulla storia ed evoluzione del pensiero geologico aveva in mente, che il tempo assegnatogli dal destino non ha concesso che esprimesse, ma che traspaiono da alcuni sintetici appunti o da riflessioni che coloro che gli sono stati più vicini ricordano oggetto di conversazioni ripetutesi nel tempo.

L'approfondimento dei problemi geologici del Modenese l'hanno portato ad assumere ed onorare importanti impegni a favore delle istituzioni territoriali: dal 1979 è stato membro del Comitato consultivo regionale per l'ambiente, dal 1984 membro del Comitato tecnico scientifico del Comune di Modena, dal 1983 al 1986 membro della Commissione amministratrice dell'Azienda di Modena per l'igiene urbana.

La considerazione e la stima via via acquistata tra i colleghi lo portarono all'elezione nel comitato 05 del C.N.R. ('76-81) ed alla nomina a Direttore del Laboratorio di Geologia marina del C.N.R. a Bologna (1977-1978), in un momento particolarmente delicato della sua storia, e poi, quando questo è divenuto Istituto, ha fatto parte, fino all'ultimo del Consiglio scientifico; ha partecipato al Comitato scientifico del progetto finalizzato "Oceanografia e fondi marini" del C.N.R..

Per due volte è stato eletto consigliere della Società Geologica Italiana 1984-'86 e 1989-'91 e per essa organizzò nel 1987, a Modena,

una riunione tematica: "La Geologia del versante padano dell'Appennino settentrionale". In questa occasione curò la stampa del volume XXXIX, di ben cinquecento pagine, delle Memorie della Società, contenente gli Atti del Convegno.

I suoi frequenti impegni romani, specie al C.N.R. dove fungeva da segretario del Comitato 05, influirono positivamente sia su di una più ampia visione scientifica, sia sull'acquisizione di un più meditato rapporto con gli altri, accentuando le sue caratteristiche di organizzatore e di paziente mediatore. Caratteristiche che ebbe poi modo di sviluppare nel suo impegno nella politica universitaria, battendosi per una riforma dell'Università che unisse all'autonomia una gestione trasparente e funzionale.

I suoi meriti sono stati molti anche, proprio, nei confronti dell'Ateneo modenese, nel quale ha ricoperto la carica di Presidente del Consiglio di Corso di Laurea in Scienze Naturali (nel triennio 1983-86), di membro del Consiglio di Amministrazione (nel periodo 1985-90), di Vicedirettore dell'Istituto di Geologia (nel periodo 1981-86) e quindi di Direttore, eletto nel 1987 e riconfermato fino all'elezione, nel 1992, a Direttore del Dipartimento di Scienze della Terra, dopo la riunificazione degli Istituti di Geologia e di Mineralogia e Petrologia. A questa operazione che ha portato successivamente anche al ricongiungimento con l'Istituto di Paleontologia, così come alle questioni edilizie e di funzionamento del Dipartimento ha dedicato tutte le sue ultime energie.

Come rappresentante dei Direttori di Dipartimento ha poi fatto parte, dal 1994, del Senato Accademico, lavorando intensamente sia alla definizione della pianta organica delle strutture dell'Ateneo, sia a porre le fondamenta dei criteri che dovranno improntare l'attività del Nucleo di valutazione di tutte le attività dell'Ateneo.

Tutti questi traguardi, che abbiamo cercato di ricordare brevemente, sono stati raggiunti con l'impegno costante, con passione e fatica, e sempre con un solido riferimento a principi etici che gli hanno fruttato gli unanimi riconoscimenti dei colleghi e tanti sinceri amici.

Il suo esempio, il suo coraggio, il suo ricordo resteranno in noi per sempre.

Scritti, recensioni e note scientifiche di Rodolfo Gelmini

- 1 GELMINI R. (1963) - *Notizie dal Mondo: Un gasdotto dal Medio Oriente all'Europa; Europa: la meccanizzazione dell'agricoltura finlandese; Africa: risorse minerarie del Madagascar; Africa: la coltura del tabacco nel Ghana.* Le rubriche de "L'Universo" (1963). T.C.I.
- 2 GELMINI R. (1965) - *Osservazioni sulle brecciole a Miogipsine rinvenute alla base delle arenarie di Monte Cervarola (Appennino modenese).* Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **96**, pp. 27-36.
- 3 GELMINI R. (1965) - *Studio fotogeologico dell'Appennino settentrionale tra il Valdarno e la Romagna.* Boll. Soc. Geol. It. **84** (6), pp. 165-212.
- 4 GELMINI R. (1965) - *Recensioni e Segnalazioni: Touring Club Italiano - Il paesaggio.* Le rubriche de "L'Universo" (1965). T.C.I.
- 5 FAZZINI P., GELMINI R. (1966) - *Studio fotogeologico dell'Appennino modenese e reggiano.* Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **97**, pp. 61-80.
- 6 GELMINI R. (1966) - *Osservazioni geologiche tra il Monte Cimone e la Valle del Dardagna (Alto Appennino modenese).* Mem. Soc. Geol. It., **5** (3), pp. 225-240.
- 7 BENEVENTI G.P., BERTOLANI G., GELMINI R. (1967) - *Le sorgenti solfuree di Lotta di Fanano, del T. Lerna e Pavullo nell'Appennino modenese.* Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **98**, pp. 150-166.
- 8 GELMINI R., MANTOVANI M.P. (1967) - *La fauna retica al passaggio "cavernoso-massiccio" nel gruppo di M. Leoni (Grosseto).* Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **98**, pp. 80-93.
- 9 GELMINI R., MANTOVANI M.P. & MUCCHI A.M. (1967) - *La serie di facies toscana del fiume Albegna presso Semproniano (già Samprugnano - Grosseto).* Mem. Soc. Geol. It., **6** (3), pp. 359-378.
- 10 FAZZINI P., GELMINI R., PELLEGRINI M. (1968) - *Lineamenti geologici dei Monti della Tolfa (Lazio settentrionale).* Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **99**, pp. 7-19.
- 11 GELMINI R. (1969) - *Ricerche geologiche nel gruppo di M. Leoni (Grosseto, Toscana). I. La Geologia di M. Leoni tra Montepescali e il Fiume Ombrone.* Mem. Soc. Geol. It., **8**, (4), pp. 765-796.
- 12 PELLEGRINI M. Collaborazione per la parte fotogeologica GELMINI R. (1969) - *La pianura del Secchia e del Panaro.* Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **100**, pp. 1-53.
- 13 GELMINI R. & MANTOVANI M.P. (1970) - *Ricerche geologiche nel gruppo di M. Leoni (Grosseto Toscana). II. La geologia di Poggio Moscona.* Mem. Soc. Geol. It., **9** (4), pp. 817-838.
- 14 GELMINI R., PELLEGRINI M. (1971) - *Le frane del bacino del Panaro.* Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **100**, (1969), pp. 112-149.
- 15 FAZZINI P., GELMINI R., MANTOVANI M.P. & PELLEGRINI M. (1972) - *Geologia dei Monti della Tolfa (Lazio settentrionale: province di Viterbo e Roma).* Mem. Soc. Geol. It., **11** (1), pp. 65-144.
- 16 BONAZZI U., FAZZINI P., GASPERI G., GELMINI R., GUADAGNINI A., MINGHELLI F. & PELLEGRINI M. (1973) - *Bacino del F. Secchia (Appennino settentrionale): geologia, vegetazione e degradazione, stabilità dei versanti, permeabilità, regime idrologico e opere di regimazione.* Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **103** (1972), pp. 1-131.

- 17 GASPERI G. & GELMINI R. (1973) - *Ricerche sul Verrucano. 1. Il Verrucano del Monte Argentario e dei Monti dell'Uccellina in Toscana*. Boll. Soc. Geol. It. **92** (1), pp. 115-140.
- 18 COCOZZA T., GASPERI G., GELMINI R. & LAZZAROTTO A. (1974) - *Segnalazione di nuovi affioramenti paleozoici (permo-carbonifero ?) a Boccheggiano e tra Capalbio e i Monti Romani (Toscana meridionale-Lazio settentrionale)*. Boll. Soc. Geol. It. **93** (1), pp. 47-60.
- 19 FAZZINI P., GASPERI G. & GELMINI R. (1974) - *Ricerche sul Verrucano. 2. Le successioni basali dei "Tacchi" tra Escalaplano e Jerzu (Sardegna sud-orientale)*. Boll. Soc. Geol. It. **93** (2), pp. 221-243.
- 20 GELMINI R. (1974) - *Studio fotogeologico del bacino neogenico senese (Toscana meridionale)*. Boll. Soc. Geol. It. **93** (4), pp. 837-860.
- 21 COLOMBETTI A., FAZZINI P., GASPERI G., GELMINI R., GUADAGNINI R., PELLEGRINI M. & ZAVATTI A. (1975) - *Metodologia geologica di base per la formazione dei piani comprensoriali in Emilia-Romagna: un esempio di una zona di pianura*. Mem. Soc. Geol. It. **14**, pp. 267-282.
- 22 FAZZINI P., GASPERI G. & GELMINI R. (1975) - *Litologia e morfologia della pianura nei pressi di Modena*. L'Ateneo parmense. Acta Naturalia, **4**, **11**.
- 23 GASPERI G. & GELMINI R. (1975) - *Ricerche sul Verrucano. 3. Le successioni preverrucane e verrucane tra Monte Bellino e Capalbio (Toscana meridionale-Lazio settentrionale)*. Riv. Ital. Paleont., **81** (4), pp. 385-424.
- 24 AZZARO E., COCOZZA T., DI SABATINO B., GASPERI G., GELMINI R. & LAZZAROTTO A. (1976) - *Geology and petrography of the Verrucano and Paleozoic formations of Southern Tuscany and Northern Latium (Italy)*. In: FALKE H. (ed.), "The continental Permian in Central, West and south Europe". Proceedings of the NATO Advanced Study Institutes held at the Johannes Gutenberg University, Mainz F.R.G., 23 sept.-4 Oct. 1975., pp. 181-195., D. Reidel Publ. Co., Dordrecht - Holland / Boston - U.S.A.
- 25 FAZZINI P., GASPERI G. & GELMINI R. (1976) - *Litologia di superficie dell'alta e media pianura modenese*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **107**, pp. 53-66.
- 26 GASPERI G. & GELMINI R. (1976) - *Determinazione speditiva delle granulometrie di rocce sciolte*. Gruppo di Studio del Quaternario padano. Quaderno n. 3, pp. 21-24., Torino.
- 27 GASPERI G. & GELMINI R. (1976) - *The plain*. In: MARTINIS B. (ed.), "The Friuli Earthquake of May 6, 1976: Geology.", Boll. di Geofisica teorica ed applicata (Pubbl. n.25 del P.F. Geodinamica, C.N.R.), **19**, pp. 780-804.
- 28 GELMINI R. (1976) - *Primi orientamenti per una politica di salvaguardia ed uso programmato delle risorse idriche*. Documenti del Comprensorio di Modena, **6**, 136 pp.
- 29 GELMINI R. ET AL. (1976) - *Studio interdisciplinare del "rilievo isolato" di Trino (bassa pianura vercellese, Piemonte)*. Gruppo di Studio del Quaternario Padano. Quaderno n° 3, pp. 161-253, Torino.
- 30 FRANCAVILLA F., CASSINIS G., COCOZZA T., GANDIN A., GASPERI G., GELMINI R., RAU A., TONGIORGI M. & VAI G.B. (1977) - *Macroflora e datazione di alcuni affioramenti (tardo)-postercinici presso il Lago del Mulargia (Sardegna sud - orientale)*. In: G.B. VAI (a cura di), "Escursione in Sardegna 1977: risultati e commenti", GLP suppl., **2**, pp. 31-33, Parma.
- 31 GANDIN A., GASPERI G. & GELMINI R. (1977) - *Il passaggio Permo - Trias in Sardegna*. In: G.B. VAI (a cura di), "Escursione in Sardegna 1977: risultati e commenti", GLP suppl., **2**, pp. 35-37, Parma.

- 32 GASPERI G. & GELMINI R. (1977) - *Geologia dei depositi superficiali: pianura*. In: B. MARTINIS (a cura di). "Studio geologico dell'area maggiormente colpita dal terremoto friulano del 1976". Riv. Ital. di Paleont. e Stratigr., **83** (2), pp. 307-315.
- 33 GASPERI G. & GELMINI R. (1977) - *I bacini Permo - Carboniferi della Sardegna*. In: G.B. VAI (a cura di). "Escursione in Sardegna 1977: risultati e commenti". GLP suppl., **2**, pp. 39-40, Parma.
- 34 GELMINI R., LORENZONI S., MASTRANDREA A., ORSI G., SERPAGLI E., VAI G.B. & ZANETTIN LORENZONI E. (1978) - *Rinvenimento di fossili devoniani nel cristallino dell'Aspromonte (Calabria)*. Rend. Soc. Geol. It., **1**, pp. 45-47.
- 35 ISTITUTO DI GEOLOGIA DELL'UNIVERSITA DI MODENA: ANNOVI A., CARTON A., CASTALDINI D., COLOMBETTI A., FAZZINI P., FREGNI P., GASPERI G., GELMINI R., LOSCHI G., MANTOVANI F., PANIZZA M., PELLEGRINI M., SIGHINOLFI G. & SPINA R. (1978) - *Metodologie e primi risultati di neotettonica nel Modenese e territori limitrofi*. Mem. Soc. Geol. It., **19**, pp. 551-562.
- 36 COMPRESORIO DI MODENA (GELMINI R. ET AL.) (1979) - *Piano di coordinamento delle attività estrattive. Relazione illustrativa. Norme tecniche di attuazione*. Documenti del Comprensorio di Modena, **9**, pp. 173.
- 37 FAZZINI P., GELMINI R. & MANTOVANI UGUZZONI M.P. (1979) - *Foglio 142 - Civitavecchia. Contributi preliminari alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia*. Nuovi contributi alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia.. C.N.R. P.F. Geodinamica, Pubbl. n. 251.
- 38 GASPERI G. & GELMINI R. (1979) - *Ricerche sul Verrucano. 4. Il Verrucano della Nurra (Sardegna Nord-occidentale)*. Mem. Soc. Geol. It., **20**, pp. 215-231.
- 39 GRUPPO DI STUDIO SULLE FALDE ACQUIFERE PROFONDE DELLA PIANURA PADANA: R. Gelmini (1979) - *Indagine sulle falde acquifere profonde della Pianura Padana*. Ist. Ricerca sulle Acque. C.N.R., **Quaderno N. 28** (2), pp. 1-77. Roma.
- 40 LABORATORIO DI GEOLOGIA MARINA. C.N.R. (GELMINI R. ET AL.) (1979) - *Geology of the Red Sea between 23° and 25° N: preliminar results*. Acc. Naz. Lincei: Atti del Convegno internazionale "Geodynamic evolution of the Afro-Arabian rift system", pp. 607-613.
- 41 ABBATE E., BOCCALETTI M., BONAZZI U., BORTOLOTTI V., BRAGA G., CASNEDI R., CENTAMORE E., COLI M., DALLANARDI L., DECANDIA F.A., DEIANA G., FAZZINI P., FORCELLA F., GASPERI G., GELATI R., GELMINI R., GIANNINI E., LAZZAROTTO A., MARCHETTI G., MONTEFORTE B., NARDI R., PLESI G., PIALLI G.P., PIERUCCINI U., PUCCINELLI A., RAGGI G., VERANI M. & ZANZUCCHI G. (1980) - *Sezioni geologico-strutturali in scala 1:200.000 attraverso l'Appennino settentrionale*. C.N.R. P. F. Geodinamica S.P. 5 - Modello strutturale. Gruppo Appennino settentrionale. Pubbl. n.320. Tipografia Giuntina. Firenze.
- 42 ANNOVI A., FONTANA D., GELMINI R., GORGONI C. & SIGHINOLFI G.P. (1980) - *Geochemistry of carbonate rocks and ferruginous horizons in the Verrucano from Southern Tuscany - Palaeoenvironmental and paleogeographic implications*. Palaeogeogr. Palaeoclim., Palaeoecol., **30**, pp. 1-16.. Amsterdam.
- 43 BETTELLI G., FAZZINI P. & GELMINI R. (1980) - *Evoluzione strutturale della Toscana meridionale*. Boll. Soc. Geol. It., **21**, pp. 137-141.

- 44 CASTALDINI D., GASPERI G. & GELMINI R. (1980) - *Neotettonica del Foglio 135 Orbetello e 136 Tuscania p.p.* Contributi alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia. C.N.R. P.F. Geodinamica, pubbl. 356. III. pp. 1187-1198. Napoli.
- 45 COLOMBETTI A., GELMINI R. & ZAVATTI A. (1980) - *La conoide del fiume Secchia: modalità di alimentazione e rapporti col fiume (Province di Modena e Reggio nell'Emilia)*. Quad. Ist. Ric. sulle Acque - C.N.R., **Quad. 51** (1), pp. 219-240. Roma.
- 46 CORDA L., DE RITA D., FAZZINI P., FUCINELLO R., GELMINI R., SALVINI F. (1980) - *Dati preliminari sulla neotettonica del Foglio 143 (Bracciano)*. Contributi alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia.. C.N.R. P.F. Geodinamica. Pubbl. 356. pp. 39-49.
- 47 FAZZINI P., GELMINI R. & MANTOVANI UGUZZONI M.P. (1980) - *Carta neotettonica d'Italia F° 142 "Civitavecchia"*. Nuovi contributi alla realizzazione della Carta Neotettonica d'Italia.. Pubbl. 251 P.F. Geodinamica. S.P. Neotettonica.
- 48 GELMINI R. & MANTOVANI M. P. (1980) - *Ritrovamento di fossili triassici nel calcare cristallino stratificato nero dell'Argentario (Toscana meridionale)*. Mem. Soc. Geol. It., **21**, pp. 427-430.
- 49 ALZWAR M., BARBERI F., BIZOUARD H., BORIANI A., CAVALLIN A., EVA C., GELMINI R., GIORGETTI F., IACCARINO S., INNOCENTI F., MARINELLI G. & SUDRADJAT A. (1981) - *A structural discontinuity with associated potassic volcanism in the Indonesian island arc: first results of the CNR-CNRS-ISI mission to the island of Sumbawa*. Rend. Soc. Geol. It., **4**, pp. 275-288.
- 50 ABBATE E., BETTELLI G., BOCCALETTI M., BONAZZI U., BORTO TI V., BRAGA G., CANTALAMESSA G., CASNEDI R., CENTAMORE E., COLI M., DALLAN NARDI L., DECANDIA F.A., DEIANA G., ELTER G., FAZZINI P., FORCELLA F., GASPERI G., GELATI R., GELMINI R., GIANNINI E., LAZZAROTTO A., MARCHETTI G., MONTEFORTI B., NARDI R., PIALI G.P., PIERUCCINI U., PLESI G., PUCCINELLI A., RAGGI G., ROMANO A., SANDRELLI F., VERANI M. & ZANZUCCHI G. (1982) - *Carta strutturale dell'Appennino settentrionale in scala 1:250.000*. C.N.R. P. F. Geodinamica. S.P. 5 - Modello strutturale, Gruppo Appennino settentrionale. Pubbl. n. 429. S.EL.CA. Firenze.
- 51 FAZZINI P. & GELMINI R. (1982) - *Tettonica trasversale nell'Appennino settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., **24**, pp. 299-309.
- 52 FONTANA D., GELMINI R. & LOMBARDI G. (1982) - *Le successioni sedimentarie e vulcaniche carbonifere e permo-triassiche della Sardegna*. In: "Guida alla Geologia del Paleozoico sardo.". Guide Geologiche Regionali. Soc. Geol. It., pp. 183-192.
- 53 GELMINI R. & MANTOVANI M.P. (1982) - *La successione triassica di Col de Serna (Corsica settentrionale)*. Riv. It. Paleont. e Strat., **88** (1), pp. 11-20.
- 54 BONATTI E., CLOCCHIATI R., COLANTONI P., GELMINI R. ET ALII (1983) - *Zabaragd (St. John's) Island: an uplifted fragment of sub-Red Sea lithosphere*. Journal of the Geol. Soc., **140**, pp. 677-690.
- 55 FAZZINI P. & GELMINI R. (1983) - *Evoluzione strutturale della Toscana meridionale*. Atti e Mem. Acc. Naz. di Sc. Lett. ed Arti di Modena, serie 6 **22-23**, pp. 55-64.
- 56 FONTANA D., GELMINI R. & LOMBARDI G. (1983) - *The sedimentary and volcanic sequences of Carboniferous and Permo-Triassic age in Sardinia (Abstract)*. IGCP. Project n.5. Newsletter, **5**, pp. 36.

- 57 FREGNI P., GASPERI G. & GELMINI R. (1983) - *Il Messiniano tra la Toscana meridionale e il Lazio settentrionale*. Mem. Soc. Geol. It., **25**, pp. 141-144.
- 58 COLOMBETTI A., GELMINI R., PELLEGRINI M., PALTRINIERI N. & ZAVATTI A. (1984) - *Land subsidence in the area of Modena, Po Valley, Northern Italy*. Atti: "Third International Symposium on Land Subsidence". 19-25 March, 1984. I.A.H.S., Publ. **151**, pp. 805-815, Venezia.
- 59 FAGNANI G. & GELMINI R. (ED.) (1984) - *Progress report on the Earth Sciences in Italy in the period 1980-84*. 27° IGC, Moscow 4-14 August 1984. CNR Roma. 27° I.G.C., Moscow, 4-14 August 1984, 227 pp.
- 60 FAZZINI P., BONAZZI U., GELMINI R. & BERTOLINI G. (1984) - *Geologia della Provincia di Modena*. Relazione sullo stato dell'ambiente nella Provincia di Modena. Provincia di Modena, pp. 171-180, Modena.
- 61 GELMINI R. (1984) - *I fenomeni di subsidenza nel modenese*. Atti del seminario: "La valutazione di impatto ambientale nella pianificazione territoriale ed urbanistica". Urbanistica - Informazioni Dossier 2/84, **75**, pp. 59-61.
- 62 GELMINI R. (1984) - *The Permo - Triass in the Thyrenian area*. XXVII IGC Abstracts, **1**, 50 pp.
- 63 GELMINI R. (1985) - *Protezione ambientale ed uso delle risorse naturali*. Tecnica sanitaria, (23), pp. 435-442.
- 64 GELMINI R. (1985) - *A palaeogeographical reconstruction of the Permo-Triassic circum-Tyrrhenian area*. Boll. Soc. Geol. It., **104**, pp. 561-574.
- 65 GELMINI R. (1985) - *Politiche di settore tra risanamento, tutela e valorizzazione delle risorse naturali*. In: "Impianti pubblici integrati di risanamento ambientale: strategie e tecnologie nel «Sistema Modena»". Comune di Modena - AMIU, pp. 41-43.
- 66 GIOBBI E., BORIANI A., GELMINI R., FERRARIS M. R. & SCOLA V. (1985) - *Il granito di S. Vito e il metamorfismo di contatto sul basamento paleozoico della bassa valle del Flumendosa (Riassunto)*. Gruppo di lavoro CNR "Paleozoico" e "Evoluzione magmatica e metamorfica della crosta fanerozoica". Siena 13-14 dic. 1985. Dipartimento di Scienze della Terra, pp. 66-67.
- 67 COLOMBETTI A., GELMINI R. & PELLEGRINI M. (1986) - *Subsidenza e modificazioni idrochimiche indotte da sovrasfruttamento delle falde nell'area di Modena e in altre località della Pianura Padana a sud del Po*. Atti 7° Conv. Intern. Acque sotterranee, Taormina.
- 68 GELMINI R. (1986) - *La subsidenza*. Ambiente: Protezione e Risanamento, **1**, pp. 751-768., Pitagora, Bologna.
- 69 BARBERI F., BIGIOGGERO B., BORIANI A., CATTANEO M., CAVALLIN A., CIONI R., EVA C., GELMINI R., GIORGETTI F., IACCARINO S., INNOCENTI F., MARINELLI G., SLEJKO D. & SUDRADJAT A. (1987) - *The Island of Sumbawa: a major structural discontinuity in the Indonesian arc*. Boll. Soc. Geol. It., **106** (4), pp. 547-620.
- 70 BETTELLI G., BONAZZI U., FAZZINI P. & GELMINI R. (1987) - *I Flysch terziari del crinale appenninico (Macigno, Modino, Cervarola)*. In: "La geologia del versante padano dell'Appennino Settentrionale". Guida all'escursione. Congresso 25-27 maggio S.G.I., Ist. di Geologia dell'Università di Modena, Stem Mucchi, Modena.

- 71 BETTELI G., BONAZZI U., FAZZINI P., GELMINI R. & PANINI F. (1987) - *Descrizione degli Stop*. In: "La geologia del versante padano dell'Appennino Settentrionale". Guida all'escursione. Convegno 25-27 maggio S.G.I., Ist. di Geologia dell'Università di Modena. Stem Mucchi, Modena.
- 72 BOCCALETTI M., DECANDIA F. A., GASPERI G., GELMINI R., LAZZAROTTO A. & ZANZUCCHI G. (eds) (1987) - *Carta strutturale dell' Appennino Settentrionale. Note illustrative*. C.N.R. P. F. Geodinamica, S.P.5 "Modello strutturale". Gruppo Appennino Settentrionale. 203 pp., Tipografia senese, Siena.
- 73 DECANDIA F.A., GELMINI R. & LAZZAROTTO A. (1987) - *Unità metamorfiche toscane: area Monte Pisano e Montagna Senese*. In: BOCCALETTI M., DECANDIA F. A., GASPERI G., GELMINI R., LAZZAROTTO A. & ZANZUCCHI G. (a cura di), "Carta strutturale dell'Appennino Settentrionale. Note illustrative". C.N.R. P. F. Geodinamica, S.P.5 "Modello strutturale". Gruppo Appennino Settentrionale. pp. 39-46. Tipografia senese, Siena.
- 74 GELMINI R. & MARINO L. (1987) - *La cartografia tematica per la variante al P.R.G. del Comune di Modena. Metodologia di indagine (Riassunto)*. In: "Le scienze della terra nella pianificazione territoriale". Convegno S.G.I. Facoltà di Architettura Univ. di Chieti 7-8 maggio 1987.
- 75 MCBRIDE E. F., PICARD M. D., FONTANA D. & GELMINI R. (1987) - *Sedimentology, petrography and provenance of the Triassic Verrucano Group, Monte Argentario, Tuscany, Italy*. *Giornale di Geologia* ser. 3, **49** (2), pp. 73-92.
- 76 PICARD M. D., MCBRIDE E. F., FONTANA D. & GELMINI R. (1987) - *Petrology and provenance of the Triassic Verrucano Group, Monte Argentario, Tuscany, Italy*. Abstract, S.E.P.M. Annual Midyar Meeting, Austin 1987.
- 77 GELMINI R. (1988) - *Sedimentological and petrographic study of the Zabargad Formation (Zabargad Island, Red Sea)*. *Tectonophysics* (abstract), **150**, 250 pp., Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.
- 78 GELMINI R. (1988) - *Eventi a rischio derivanti da fenomeni geologici ed idraulici nell'area modenese*. In: "La Protezione Civile nelle aree ad alto livello produttivo." Documento conclusivo del Convegno, Comune di Modena, 22-23 aprile 1988, 31 pp.
- 79 GELMINI R. (1988) - *I problemi del rischio sismico nell'area modenese*. In: "La Protezione Civile nelle aree ad alto livello produttivo." Documento conclusivo del Convegno, Comune di Modena, 22-23 aprile 1988., pp. 15-28.
- 80 GELMINI R. & PALTRINIERI N. con collab. di BARELLI G., GASPERI G., MARINO L., TOSATTI G. (1988) - *Litologia di superficie e isobate del tetto del primo livello ghiaioso. (Carta a scala 1:25000)*. Comune di Modena, Progetto Ambiente, S.E.L.C.A., Firenze.
- 81 GELMINI R., TOSATTI G. & ZAVATTI A. (1988) - *Allevamento zootecnico e territorio*. *Rivista di suinicoltura*, **29** (2), pp. 25-29.
- 82 BARELLI G., GASPARINI G., GELMINI R., MARINO L., PALTRINIERI N., PELLEGRINI M., PIACENTINI D., PINTO A., PONNO G., SCIALOIA M.G., VITALI M., ZAVATTI A. (1989) - *Carta della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento*. Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche - C.N.R. n. 119, S.E.I.C.A., Firenze.
- 83 BERTACCHINI M., GELMINI R. & PONZANA L. (1989) - *Le Arenarie di Monte Cervarola: caratteri sedimentologici e petrografici di alcune sezioni dell'Appennino modenese*. *Mem. Soc. Geol. It.*, **39** (1987), pp. 35-47.

- 84 BETTELLI G., BONAZZI U., FAZZINI P., GASPERI G., GELMINI R. & PANINI F. (1989) - *Nota illustrativa alla Carta Geologica Schematica dell'Appennino modenese e delle aree limitrofe*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987), pp. 487-498.
- 85 BETTELLI G., BONAZZI U., FAZZINI P. & GELMINI R. (1989) - *Macigno. Arenarie di Monte Modino e Arenarie del Monte Cervarola del crinale appenninico emiliano*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987), pp. 1-18.
- 86 BETTELLI G., BONAZZI U., FAZZINI P., GELMINI R. & PANINI F. (a cura di) (1989) - *La geologia del versante padano dell'Appennino Settentrionale. Guida all'escursione*. Convegno 25-28 maggio 1987 S.G.I., Ist. di Geologia dell'Università di Modena, 155 pp.
- 87 CONTI S., FREGNI P. & GELMINI R. (1989) - *L'età della messa in posto della coltre della val Marecchia. Implicazioni paleogeografiche e strutturali*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987), pp. 143-164.
- 88 GELMINI R. (1989) - *Sedimentological and petrographic study of the Zabargad Formation (Zabargad Island, Red Sea)*. Giornale di Geologia, **51**, pp. 15-31.
- 89 GELMINI R. (1989) - *Northern Apennines*. In: "Earth Sciences in Italy in the period 1985-1989. Progress Report", 28th Internat. Geological Congress Washington, D.C.Usa, July 9-19, 1989, pp. 182-188.
- 90 GELMINI R. (1989) - *Introduzione al Convegno*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987), pp. III-IV.
- 91 BARELLI G., GELMINI R., MARINO L. & PALTRINIERI N. (1990) - *Modalità di costruzione della Carta di Vulnerabilità e del rischio di inquinamento delle acque sotterranee del Comune di Modena (scala 1:10000)*. In: Atti del 1° Convegno Nazionale sulla protezione e gestione delle acque sotterranee: metodologie, tecniche e obiettivi. Modena 20/22 settembre 1990, Vol. 1, pp. 99-112.
- 92 GELMINI R. (1990) - *Dinamica esogena II° - Frane appennino settentrionale*. In: "Atlante Tematico d'Italia", T.C.I - C.N.R.
- 93 GELMINI R. & PALTRINIERI N. (1990) - *Vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee*. In: PALTRINIERI N., PELLEGRINI M. & ZAVATTI A. (a cura di), "Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi 2. Alta e media pianura modenese". Quaderni di tecniche di protezione ambientale, **12**, pp. 73-80, Pitagora Editrice, Bologna.
- 94 GELMINI R., PALTRINIERI N., PELLEGRINI M. (1990) - *Il quadro geologico di riferimento*. In: PALTRINIERI N., PELLEGRINI M. & ZAVATTI A. (a cura di), "Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi 2. Alta e media pianura modenese". Quaderni di tecniche di protezione ambientale, **12**, pp. 3-5, Pitagora Editrice, Bologna.
- 95 GELMINI R. (1991) - *Profilo geologico tra l'Argentario e il M. Cetona (Toscana meridionale)*. Studi Geol. Camerti **vol. spec.**
- 96 BETTELLI G., BONAZZI U., BRUNI P., FAZZINI P., FAZZUOLI M., FERRINI G., GASPERI G., GELMINI R., PANDELI E. & PANINI F. (1992) - *Itinerario n°3. Da Lucca a Modena attraverso il Passo dell'Abetone*. In: BORTOLOTTI (coord), "Appennino Tosco-Emiliano". Guide Geologiche Regionali, Soc. Geol. It., **4**, BE-MA editrice, Milano.
- 97 BONAZZI U. & GELMINI R. (1992) - *Stratigrafia delle Arenarie di M. Modino e delle Arenarie del Cervarola tra M. Modino e Pievepelago*. Atti della 76ª Riunione Estiva della Soc. Geol. It., Firenze 21-23 sett. 1992, Guida alla traversata dell'Appennino Settentrionale, pp. 197-206.

- 98 CONTI S. & GELMINI R. (1992) - *Eventi tettonici e migrazione del sistema fronte deformativo-avanfossa nell'Appennino Settentrionale dal Miocene inferiore al Pliocene inferiore*. (Riassunto). Atti della 76ª Riunione Estiva della Soc. Geol. It., Firenze 21-23 sett. 1992.
- 99 GELMINI R. (1992) - *Profilo geologico nell'Appennino modenese tra il crinale e il margine padano. Eventi tettonici e implicazioni paleogeografiche*. (Riassunto). Convegno su Progettazione del profilo CROP 1- 1A Bologna 16-17 giugno 1992.
- 100 GELMINI R. (1992) - *L'Appennino reggiano-modenese*. In: BORTOLOTTI (coord). "Appennino Tosco-Emiliano". Guide Geologiche Regionali. Soc. Geol. It., 4. BE-MA editrice, Milano.
- 101 GELMINI R. (1992) - *Northern Apennines*. In: "Earth Sciences in Italy in the period 1989-1992. Progress Report", 29th Internat. Geological Congress Kyoto, 1992.
- 102 GELMINI R., MARINO L., MURATORI A., PALTRINIERI N., TAGLIAVINI S. & ZAVATTI A. (1992) - *La vulnerabilità degli acquiferi e la pianificazione del territorio*. Secondo seminario "Cartografia Geologica" a cura RER, Bologna 1990. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 46, pp. 529-536.
- 103 CONTI S. & GELMINI R. (1993) - *Tectonic phases and migration of foredeep-thrust belt system in the Northern Apennines from the Miocene to Early Pliocene*. Mem. Soc. Geol. It., 48, pp.261-274.
- 104 CONTI S., GELMINI R., RONZANA L. (1993) - *Osservazioni preliminari sui calcari a Lucine dell'Appennino Settentrionale*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, 124, pp. 35-56.
- 105 GELMINI R. (1993) - *Le Arenarie del Cervarola tra le valli del Fellicarolo e del Reno (Appennino settentrionale)*. Atti Tic. Sc. Terra, 36, pp. 11-32.
- 106 GELMINI R. (1993) - *Profilo geologico nell'Appennino modenese tra il crinale e il margine padano. Eventi tettonici e implicazioni paleogeografiche*. Studi Geol. Camerti, vol. spec. 1992 (2), pp. 251-258.
- 107 GELMINI R., FERRARI A., SCIALOJA M.G., VITALI M., ZAVATTI A. (1993) - *Microbiologia e caratteri idrochimici delle acque sotterranee della pianura modenese*. Quaderni di tecniche di protezione ambientale, 49, pp.181-183, Pitagora, Bologna.
- 108 GELMINI R., PAGOTTO A., PALTRINIERI N., ZAVATTI A. (1993) - *Un metodo di valutazione dell'impatto di tracciati autostradali su acquiferi vulnerabili*. In: Atti 2° Convegno Internazionale di Geoidrologia. Firenze, 29 novembre 3 dicembre 1993. Quaderni di tecniche di protezione ambientale, 49, pp. 187-192. Pitagora Editrice, Bologna.
- 109 GELMINI R. (1993) - *La scala geocronologia/cronostratigrafica: etimologia dei termini*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, 123 (1992), pp. 31-52.
- 110 GELMINI R. (1994) - *Ipotesi sul ruolo della linea tettonica trasversale Follonica-Falmarecchia sull'assetto strutturale della Toscana marittima*. Studi Geol. Camerti, volume speciale, I, pp. 201-209.
- 111 GELMINI R., LOMBROSO L., SANTANGELO R., VILLANI R., ZUCCHI M. (1995) - *Rete per il rilevamento della sismicità natura le delle Province di Modena e Reggio - Emilia*. Atti del XXX Convegno nazionale G.N.G.T.S., Roma (1994), pp. 1043-1046.

COMUNICAZIONI

M. Tomaselli *

Le carte della vegetazione come strumenti per la gestione territoriale: l'esempio della carta della vegetazione del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese

RIASSUNTO

Le carte della vegetazione riproducendo l'estensione dei tipi vegetazionali su una data area costituiscono documenti indispensabili per una gestione mirante alla conservazione e valorizzazione del territorio. Il modello di carta vegetazionale più diffuso in Italia è quello fitosociologico, basato sulla rappresentazione di unità vegetazionali definite in base alla loro composizione floristica. La regione Emilia-Romagna ha in attuazione un programma cartografico che prevede in primo luogo la realizzazione di una serie di carte fitosociologiche dedicate ai parchi regionali. In questo progetto risulta inserita la carta della vegetazione del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese, recentemente realizzata in scala 1:25.000. La metodologia seguita per la redazione di questa carta ha comportato le fasi successive dedicate rispettivamente alla fotointerpretazione, alla restituzione dei fototipi, alla definizione delle unità vegetazionali su base fitosociologica ed infine alla stesura della carta vera e propria. Le unità vegetazionali individuate sulla carta assommano a 70. Di ciascuna di esse viene analizzata la distribuzione nelle fasce vegetazionali per una valutazione del grado di diversità fitocenologica di ciascuna fascia. Infine viene quantificata la distribuzione delle unità vegetazionali classificate in base al grado di artificializzazione nelle due fasce di vegetazione più ampiamente rappresentate nel territorio del parco.

* Dipartimento di Biologia evolutiva, Università di Parma.

ABSTRACT

Vegetation maps represent the distributional patterns of vegetation types on a given territory. For this reason, they are a fundamental source of informations for land-use planning, forestry and nature conservation. In Italy, vegetation maps are generally based on vegetation types defined on floristic basis, following the method suggested by Braun-Blanquet. Emilia-Romagna is the only Italian region having a long term program for vegetation mapping. Presently, only four vegetation maps, two of them concerning regional parks, are available. They include also the vegetation map of the Regional Park of the Modena High Apennines, printed in 1994. This is a phytosociological map representing the actual vegetation, subdivided in 70 vegetation types, at the 1:25,000 scale. The map was produced according to a standardised stepwise methodology, including interpretation of aerial photographs, definition and delimitation of phototypes, recording and classification of vegetation, evaluation of the correspondence between phototypes and vegetation units. In this paper, the phytocoenological diversity within the vegetation belts is evaluated considering the distribution patterns of vegetation types. Moreover, the vegetation units are classified based on their artificiality degree. This classification allows to clarify the origin of the phytocoenological diversity within the two most widespread vegetation belts.

PAROLE CHIAVE: Carte della vegetazione, Appennino settentrionale, Parchi Regionali in Emilia-Romagna, Diversità fitocenologica.

KEY WORDS: Vegetation maps, Northern Apennines, Regional Parks in Emilia-Romagna, Phytocoenological Diversity

INTRODUZIONE

Per carta della vegetazione si intende "un documento geografico di base che, a una data scala e per un dato territorio, riproduce le estensioni dei tipi di vegetazione definiti per mezzo di qualità proprie della copertura vegetale e dei quali si indicano la denominazione, i contenuti ed il metodo utilizzato per individuarli" (Pirola, 1978).

Il livello di informazione ottenibile da una carta della vegetazione dipende dai caratteri usati per descrivere le comunità vegetali e dal

grado di dettaglio definito dalla scala. In particolare, risulta molto importante dal punto di vista metodologico la scelta dei caratteri, i quali saranno validi per le carte vegetazionali solo se verranno scelti tra quelli "propri" della vegetazione. Per caratteri "propri" o "naturali" si intendono tutti quelli relativi alle specie, dal livello individuale a quello di popolazione (Ferrari, 1981). Potranno essere di tipo floristico, espressione cioè della composizione specifica delle comunità vegetali, di tipo fisionomico, se basati sulle relazioni di dominanza tra le popolazioni delle diverse specie, di tipo strutturale qualora rispecchino la stratificazione della vegetazione ovvero la sua distribuzione spaziale verticale, oppure di tipo funzionale, se espressione di processi ecofisiologici, quali, ad esempio, quelli legati alla periodicità di manifestazioni vegetative o riproduttive (caratteri fenologici). Non saranno perciò da considerare carte vegetazionali quelle basate su caratteri non "propri" della vegetazione, come possono essere gli usi o i governi di essa o come quelli utilizzati nelle carte topografiche dove sono riportate solo le specie dominanti della vegetazione arborea.

Molto importante per la stesura di qualsiasi carta della vegetazione è la scelta della scala di riduzione che quasi sempre non è predefinita ma è una conseguenza dell'uso di carte topografiche o tematiche già esistenti a una data scala. In linea di massima è possibile schematizzare il campo di impiego delle scale di riduzione come segue (Giacomini, 1960; Küchler & Zonneveld 1988):

1) scala 1:200.000 e minori, per carte della vegetazione di territori ad estensione macroregionale; 2) scala 1:100.000 - 1:50.000, per una sintesi a scala regionale o per carte specializzate; 3) scala 1:25.000-1:20.000, per la sintesi delle conoscenze sulle singole comunità vegetali nell'ambito di un territorio di estensione limitata scelto per interessi scientifici o pratici (sistema montuoso, valle, parco regionale, ecc.); 4) scala 1:10.000, per verificare in dettaglio i rapporti tra vegetazione e fattori ambientali (edafici, orografici, ecc...); 5) scala 1:5.000 e maggiori, per analizzare la struttura della vegetazione e per riprodurre in modo dettagliato i caratteri vegetazionali in aree molto ristrette di elevato pregio ambientale (biotopo).

In Italia il metodo più comunemente seguito per redigere una carta della vegetazione è quello fitosociologico, che utilizza come carattere naturale la composizione floristica della vegetazione. Questo metodo è ormai ampiamente acquisito e sperimentato, in quanto con esso si possono ottenere sintesi a diversi livelli gerarchici nella classificazione vegetazionale, ai quali corrispondono, naturalmente, gradi di minore o maggiore approssimazione nello studio della copertura vegetale stessa.

Le tipologie con cui la vegetazione è rappresentata nelle carte fitosociologiche sono basate sugli inventari floristici, cioè su campioni di cui sono state analizzate la composizione specifica e le relazioni quantitative tra le diverse specie della flora. L'informazione fornita da questi inventari è particolarmente ricca, perché da essa si possono ricavare, per deduzione diretta o attraverso processi interpretativi, altre caratteristiche ambientali delle stazioni in esame.

Le tipologie fitosociologiche rappresentano fedelmente l'assetto attuale della vegetazione, rispecchiano cioè la sua situazione reale al momento della redazione della carta. Si parla perciò in proposito di carte della vegetazione reale attuale. Utilizzando le informazioni disponibili per la vegetazione attuale si possono realizzare le carte della vegetazione potenziale, su cui vengono rappresentate le situazioni vegetazionali che si realizzerebbero nello stesso territorio a parità di condizioni climatiche e in assenza di disturbo antropico. Queste situazioni rappresentano tipi di vegetazione in equilibrio con il clima (vegetazioni climax) o bloccati da fattori limitanti (vegetazioni durevoli) che si possono instaurare, i primi, qualora la vegetazione attuale sia libera di evolversi naturalmente in condizioni climatiche costanti e, i secondi, quando questa evoluzione sia bloccata da fattori ambientali, per lo più di ordine edafico. Nella stesura delle carte della vegetazione potenziale prevalgono i processi interpretativi, basati sulla conoscenza delle tendenze evolutive della vegetazione attuale e su documentazioni vegetazionali di ordine storico in epoche in cui l'impatto antropico era assente o di entità trascurabile.

Una collocazione a parte occupano le cosiddette carte derivate, ottenibili da carte della vegetazione reale per riduzione dei loro significati, cioè con l'evidenziazione di specie indicatrici, gruppi ecologici di specie, forme biologiche oppure di fattori ambientali limitanti quali temperatura, insolazione, durata dell'innevamento ed altri o, ancora, dell'intervento umano nella determinazione dell'assetto vegetazionale (carte dell'antropizzazione, basate sul grado di artificializzazione dei diversi tipi vegetazionali).

Per la loro natura di documenti che esprimono in forma grafica le conoscenze acquisite negli studi vegetazionali relativi ad una determinata area, le carte fitosociologiche possono rispondere alle esigenze fondamentali di documentazione di tipo geografico attinente la vegetazione e possono costituire un valido strumento per l'analisi ambientale e per un tipo di gestione mirante alla conservazione e valorizzazione del territorio. In quest'ultimo ambito il ventaglio di esigenze applicative cui questo tipo di documenti può rispondere va dalla pianificazione

territoriale in aree ad elevato impatto antropico alla gestione delle aree protette (parchi e riserve), dove le esigenze di conservazione delle risorse naturali risultano prioritarie.

La produzione di carte fitosociologiche della vegetazione reale in Italia si è sviluppata in maniera organica e coordinata soltanto con l'avvio del programma finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, nell'ambito del tema di ricerca "Rilevamento Cartografico della Vegetazione". Durante il periodo di attivazione del programma, dal 1976 al 1982, la maggior parte dei vegetazionisti italiani è stata impegnata nella realizzazione di carte fitosociologiche. Un'esauriente documentazione sulla metodologia adottata nella redazione delle carte prodotte nell'ambito del programma finalizzato è fornita da Pirola & Orombelli (1978), mentre il repertorio completo dei documenti cartografici realizzati nel periodo è riportato da Blundo & Malaguti (1982).

Negli anni successivi al compimento del programma finalizzato la produzione di carte vegetazionali in Italia si è ridotta ed ha perso in organicità. I documenti realizzati in questo periodo sono stati il frutto dell'iniziativa di alcuni gruppi di ricerca, talora autonoma, in qualche caso conseguente a committenze di enti locali. L'unico esempio recente di progetto organico di cartografia vegetazionale applicato ad un territorio di dimensioni regionali è stato quello avviato dalla Regione Emilia-Romagna con lo scopo di affrontare le complesse problematiche collegate alla pianificazione territoriale con il supporto di strumenti conoscitivi di base. Il relativo progetto è stato elaborato dal Servizio Cartografico Regionale, è coordinato dal Dr. Stefano Corticelli ed ha preso l'avvio con la realizzazione della carta in scala 1:25.000 della tavola 236 SE Montese (Ubaldi & Corticelli, 1990) e della carta in scala 1:10.000 della sezione Torriana del foglio 267 (Ubaldi & Rondini, 1995), ambedue con base costituita dalla Carta Topografica Regionale. Entrambi questi documenti hanno rivestito anche valore di prototipi produttivi per individuare e collaudare procedure di stampa.

Successivamente è stata avviata la realizzazione di una serie di carte fitosociologiche dedicate ai Parchi Regionali, per la massima parte in scala 1:25.000. Finora sono state stampate la carta della vegetazione del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese (in due fogli) (Tomaselli et al., 1994) e la carta del versante romagnolo del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi-M. Falterona-Campigna (Ubaldi et al., 1995). È inoltre in corso di stampa la carta della vegetazione del Parco Regionale dei Sassi di Roccamalatina, (Tomaselli et al., in stampa), in scala 1:10.000, data l'estensione piuttosto limitata

dell'area. Ulteriori carte fitosociologiche di altri parchi regionali sono attualmente in via di realizzazione.

Il presente contributo ha per oggetto la carta della vegetazione del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese, il primo documento cartografico di ampio respiro territoriale realizzato nell'ambito del progetto varato dalla regione Emilia-Romagna. In particolare, vengono illustrate la metodologia seguita per la redazione del documento cartografico ed i risultati conseguiti, espressi questi ultimi attraverso l'analisi della distribuzione delle tipologie vegetazionali individuate, suddivise per fasce vegetazionali. Ad essa seguono l'analisi della diversità fitocenologica all'interno delle fasce vegetazionali più ampiamente rappresentate sul territorio ed una valutazione quantitativa dell'estensione territoriale delle unità vegetazionali classificate in base al loro grado di artificializzazione.

METODI

a) La realizzazione della carta

La carta fitosociologica della vegetazione reale del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese è stata realizzata secondo la metodologia descritta da Pirola (1978) e ripresa, con qualche modifica, da Ubaldi & Corticelli (1988) che l'hanno applicata nella redazione della carta di Montese. Il metodo si articola nelle seguenti fasi di lavoro:

1) Fotointerpretazione.

Prevede l'analisi delle foto aree allo stereoscopio (nel caso specifico foto in pellicola a colori in scala 1:13.000 e foto in pellicola pancromatica in bianco/nero in scala 1:30.000), con relativa individuazione e delimitazione dei fototipi. Questi ultimi costituiscono aree omogenee per colore e tessitura, cui corrisponde un'omogeneità di struttura e di densità della vegetazione.

2) Fotorestituzione.

Consiste nella restituzione dei fototipi vegetazionali su una base cartografica, nel caso specifico costituita dall'unione di alcune tavole in scala 1:25.000 della Carta Topografica Regionale.

3) Geointegrazione dei fototipi.

Si ottiene attraverso l'intersezione della carta dei fototipi vegetazionali con documenti cartografici di tipo geologico e geomorfologico. Si ottengono in questo modo i cosiddetti fototipi della vegetazione geointegrati. Nella redazione della carta della vegetazione del Parco

Regionale dell'Alto Appennino Modenese questa fase è risultata particolarmente utile, perché i fototipi geointegrati sono risultati altamente predittivi nei confronti della diversità vegetazionale.

4) Piano di rilevamento.

Consiste nell'individuazione, in corrispondenza dei fototipi geointegrati, dei siti ove eseguire, nella fase successiva, i rilievi fitosociologici. La pianificazione si rende necessaria per far sì che i rilievi fitosociologici si distribuiscano in ciascun fototipo ed in modo uniforme sul territorio cartografato. L'entità dei rilievi da eseguire è anche inversamente proporzionale al livello di conoscenze disponibili in letteratura sulle unità vegetazionali presenti sul territorio.

5) Rilevamento della vegetazione.

Consiste nell'analisi floristica e strutturale e nella valutazione della predittività ecologica delle unità vegetazionali individuate in corrispondenza dei fototipi. I rilevamenti vengono eseguiti secondo il metodo della scuola fitosociologica proposto da Braun-Blanquet (1964).

6) Tipificazione della vegetazione.

Attraverso un'analisi comparativa dei rilevamenti eseguiti, attuata, per lo più con procedure automatiche basate sull'impiego di tecniche di analisi statistica multivariata (Orloci, 1978), si perviene alla definizione delle tipologie vegetazionali, che vengono classificate secondo lo schema sintassonomico vigente.

7) Redazione della carta fitosociologica.

Utilizza come base di partenza la carta dei fototipi geointegrati, ridefiniti in termini fitosociologici sulla base dei risultati ottenuti nelle fasi 5 e 6. La procedura prevede un'accurata valutazione della corrispondenza tra fototipi geointegrati e tipi vegetazionali con controllo sulle foto aeree e/o sul campo delle situazioni non congruenti.

b) L'analisi della distribuzione delle unità vegetazionali

Lo studio della distribuzione delle unità vegetazionali all'interno del territorio cartografato è stato affrontato nell'ambito delle diverse fasce altitudinali di vegetazione e sviluppato su base quantitativa. Si è proceduto in primo luogo a valutare l'estensione di ciascun tipo vegetazionale attraverso la stima del suo grado di "copertura" nel territorio secondo una scala ordinale ottenuta per trasformazione della scala di copertura-abbondanza introdotta da Braun-Blanquet per l'esecuzione dei rilievi fitosociologici. La scala è costituita dai seguenti valori: 1 =

copertura percentuale molto bassa, inferiore all'1%; 3 = copertura percentuale bassa, tra l'1 e il 5%; 5 = copertura percentuale discreta, tra il 5 e il 25%; 7 = copertura percentuale media, tra il 25 e il 50%; 8 = copertura percentuale medio-alta tra il 50 e il 75%; 9 = copertura percentuale elevata, tra il 75 e il 100%. Su questa base è stato calcolato un indice di diversità fitocenologica, basato sulla formula di Shannon (Shannon, 1948) per ciascuna delle due fasce vegetazionali più ampiamente distribuite sul territorio. Infine le unità vegetazionali sono state classificate in base al loro grado di artificializzazione secondo la scala proposta da Ubaldi (1978).

RISULTATI

La fase di rilevamento e la successiva procedura di tipificazione della vegetazione hanno permesso di individuare 70 diverse unità vegetazionali (Tab. 1). Il numero di per sé rilevante per un territorio d'estensione di circa 20.000 ha si giustifica con la notevole ampiezza dell'escursione altitudinale (dai 530 m di quota del ponte sul torrente Ospitale presso Fanano ai 2165 m di M. Cimone), con la grande varietà delle situazioni geomorfologiche e con la rilevanza dell'azione modificatrice dell'uomo sulla vegetazione.

Delle 70 unità vegetazionali individuate, 57, pari all'81%, sono state tipificate ed inquadrate dal punto di vista fitosociologico; nei restanti 13 casi la tipificazione non è stata possibile per la marcata artificializzazione di origine antropica della vegetazione (7 unità) oppure per l'evidente natura di stadio dinamico delle fitocenosi (6 unità). Nelle unità vegetazionali tipizzate, in 42 casi (pari al 74% dei tipi fitosociologici riconosciuti) l'inquadramento è giunto fino al livello di associazione, subassociazione o, in fitocenosi prive di specie di sicuro valore diagnostico, di aggruppamento. Nei restanti casi, per lo più in conseguenza di un minore stato di avanzamento delle conoscenze fitosociologiche o per lo scarso numero di rilevamenti disponibili l'inquadramento si è arrestato a livelli sintassonomici superiori all'associazione (alleanza, soprattutto, ma anche ordine e classe).

L'indagine fitosociologica ha inoltre messo in evidenza all'interno del territorio cartografato l'esistenza di una zonazione altitudinale della vegetazione. In particolare sono state individuate le seguenti fasce denominate secondo la proposta di Ubaldi (1989): a) fascia supramediterranea, estesa fino a circa 900-1000 m di quota, con formazioni boschive costituite da consorzi misti di latifoglie decidue con carpino nero, orniello, querce (roverella, cerro), maggiociondolo e diverse specie di

aceri nonché da boschi artificiali di castagno; b) fascia montana oceanica, sviluppata a contatto con la precedente fino al limite superiore della vegetazione forestale, posto a quote variabili tra i 1600 e i 1750 m e caratterizzata dalla predominanza di boschi di faggio e dalla massima diffusione dei rimboschimenti di conifere; c) fascia boreale subalpina, compresa tra il limite superiore dei boschi di faggio e il crinale e caratterizzata dall'assenza di vegetazione forestale e dalla predominanza di cespuglieti (brughiere) a mirtilli; d) fascia alpina alpica, presente allo stato frammentario con lembi di praterie acidofitiche crio-xerofitiche in alcuni punti situati in corrispondenza o in prossimità della cresta sommitale.

Esaminando la ripartizione delle unità di vegetazione nelle diverse fasce altitudinali (Tab. 2) si evidenzia che la massima diversità fitocenologica (44 tipi vegetazionali, con indice di Shannon pari a 3.56) è presente nella fascia montana oceanica che è anche quella più estesamente rappresentata nel territorio cartografato. Segue con 32 unità di vegetazione e con valore dell'indice di Shannon pari a 3.17 la fascia boreale subalpina. Le fasce alpina alpica e supramediterranea presentano invece un numero assai basso di tipi vegetazionali. Nel caso della fascia alpina alpica il dato si giustifica con la diffusione localizzatissima e l'estensione estremamente limitata di detta fascia. Per la fascia supramediterranea bisogna invece tenere conto che essa è sottorappresentata nel territorio cartografato, presentando il suo massimo sviluppo arealico nei distretti pedemontani e collinari.

Il grado di naturalità della vegetazione nelle fasce montana oceanica e boreale subalpina può essere valutato attraverso la classificazione dei tipi vegetazionali secondo una scala che indica il loro grado di artificializzazione. In Tab. 3 viene valutata la distribuzione delle unità vegetazionali classificate su questa base nelle diverse classi basate sul grado di copertura. In ambedue le fasce altitudinali principali prevalgono come frequenza percentuale le unità vegetazionali a grado di artificializzazione nulla e a copertura molto bassa o bassa. Nella fascia montana oceanica tuttavia queste unità non superano il 30%, mentre rappresentano la metà dei tipi presenti nella fascia boreale subalpina. In quest'ultima fascia è presente tra i tipi ad elevata naturalità anche un'associazione vegetale (*Empetro-Vaccinietum*) relativamente diffusa (grado di copertura medio). Le unità vegetazionali a grado di artificializzazione debole sono scarsamente rappresentate nella fascia montana oceanica, ma una di esse, corrispondente al *Gymnocarpio-Fagetum* è piuttosto diffusa (grado di copertura medio-alto). Nella fascia boreale subalpina la percentuale delle fitocenosi a debole artificializzazione è

più elevata (quasi il 35%). Tra queste prevalgono quelle a grado di copertura bassa o discreta. Anche in questa fascia è tuttavia presente un'associazione a debole artificializzazione e copertura medio-alta (*Vaccinio-Hypericetum richeri*). Le frequenze percentuali relative alle unità vegetazionali a grado di artificializzazione media, forte e molto forte forniscono chiare indicazioni sull'entità e la natura delle modificazioni introdotte nel paesaggio vegetale dall'azione antropica. Mentre nella fascia boreale subalpina la frequenza percentuale delle tre classi è globalmente modesta (supera di poco il 15%) ed è rappresentata da tipi vegetazionali a copertura nella maggior parte dei casi molto bassa, nella fascia montana oceanica il quadro è molto diverso. In questa fascia, infatti, la frequenza percentuale di fitocenosi a disturbo da medio a molto forte supera il 50%; inoltre due di queste unità vegetazionali (i rimboschimenti e i prati da foraggio corrispondenti all'*Arrhenatheretum elatioris*) presentano un grado di copertura discreto. Sensibilmente elevata (18%) è anche la percentuale delle fitocenosi con grado di artificializzazione medio e copertura bassa (1-5%), in parte corrispondenti a fitocenosi di sostituzione (praterie o cespuglieti ottenuti per regressione della vegetazione forestale), stadi dinamici, rimboschimenti, aree urbanizzate. Questi ultimi dati dimostrano che la più elevata diversità fitocenologica riscontrata nella fascia montana oceanica del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese è in gran parte dovuta all'azione modificatrice dell'uomo.

* * *

Tab. I - Le unità vegetazionali rappresentate nella carta della vegetazione del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese.

Boschi mesofili supramediterranei a dominanza di carpino nero (*Ostryo-Aceretum opulifolii*) (**Oc**).

Aspetto a dominanza di cerro del tipo precedente

(**Qc**).

Boschi di faggio montani (*Gymnocarpio-Fagetum trochiscanthesum*) e alto-montani (*Gymnocarpio-Fagetum polystichetosum*) (**Fs**).

Siepi di acero montano e frassino comune (**Fa**).

Boschi igrofili di ontano bianco (*Alno-Ulmion*) (**Ai**).

Boscaglie e arbusteti alveali a salici (*Saponario-Salicetum purpureae*) (**Sp**).

Boschi a prevalenza di castagno, governati a ceduo o castagneti da frutto (**Cf**).

Boschi artificiali di conifere di impianto non recente (**Ba**).

Boschi di conifere miste a latifoglie derivanti da rimboschimento (**Bu**).

Rimboschimenti di conifere di recente impianto (**Ra**).

- Arbusteti montani a brugo e mirtilli (*Vaccinio-Callunetum*) **(Cl)**.
 Arbusteti in massima parte subalpini a dominanza di mirtilli (*Empetro-Vaccinietum* e *Vaccinio-Hypericetum richeri*) **(Va)**.
 Prati da foraggio concimati e sfalcianti periodicamente (*Arrhenatheretum elatioris*) **(Ar)**.
 Arrenatereti ricchi di specie xerofile e/o colonizzati da arbusti (*Arrhenatheretum elatioris brometosum erecti*) **(As)**.
 Arrenatereti colonizzati da entità delle brughiere montane **(Av)**.
 Stadi arbustivi a ginestra dei carbonai sviluppati su arrenatereti abbandonati **(Ac)**.
 Prati da foraggio soggetti a pascolamento (prati-pascoli) (*Cynosurion*) **(Cy)**.
 Stadi arbustivi a ginestra dei carbonai sviluppati su prati-pascoli abbandonati **(Cs)**.
 Prati pascoli a dominanza di festuca rossa. (*Arrhenatheretalia*) **(Fe)**.
 Pascoli pingui a festuca nerastra e trifoglio di Thal (*Trifolio-Festucetum violaceae*) **(Tf)**.
 Variante litofitica ad *Alchemilla alpina* del tipo precedente **(Ta)**.
 Variante chionofitica del tipo **Tf** con dominanza di *Luzula alpino-pilosa*.
 Pascoli igro-nitrofitici a *Deschampsia caespitosa* (*Poion alpinae*) **(De)**.
 Pascoli magri acidofitici a nardo (*Geo montani-Nardetum*) **(Na)**.
 Stadi arbustivi a ginestra dei carbonai sviluppati su nardeti montani abbandonati. **(Nc)**.
 Pascoli magri acidofitici a *Festuca nigrescens* (*Nardion*) **(Nf)**.
 Pascoli acidofitici e xerofitici a *Brachypodium genuense* (*Nardion*) **(Bg)**.
 Stadi arbustivi a ginestra dei carbonai sviluppati su brachipodieti montani **(Bc)**.
 Brachipodieti montani su versanti molto acclivi con individui arbustivi di faggio e sorbo degli uccellatori (*Mesobromion*) **(Bf)**.
 Praterie aperte litofitiche di cresta (*Sileno exscapae-Trifolietum alpini*) **(At)**.
 Praterie aperte litofitiche degli alti versanti in prossimità delle creste (*Sileno exscapae-Trifolietum alpini luzuletosum spicatae*) **(Ls)**.
 Praterie aperte litofitiche degli alti versanti esposti a Sud-Ovest in prossimità delle creste (aggruppamento a *Festuca robustifolia*) **(Fb)**.
 Brachipodieti xero-litofitici montano-subalpini (*Mesobromion*) **(Bl)**.
 Brachipodieti montani ricchi in *Sesleria* cfr. *insularis* su substrati marnoso-arenacei (*Mesobromion*) **(Sb)**.
 Brachipodieti supramediterranei con individui arbustivi sparsi di orniello e maggiociondolo (*Mesobromion*) **(Bo)**.
 Arbusteti a ginestra stellata e ginepro nano su cenge esposte nei quadranti meridionali (*Juniperion nanae*) **(Gr)**.
 Lembi di praterie neutro-basifitiche su cenge esposte a Nord (*Caricion ferrugineae*) **(Rc)**.
 Vallette nivali a predominanza di briofite (*Polytrichetum sexangularis*).
 Vallette nivali con fanerogame e briofite (*Oligotricho-Gnaphalietum supini*).
 Vallette nivali igrofile disturbate dal pascolo (*Poo-Cerastietum cerastioidis*).

Vegetazione nitrofitica dei luoghi di stazionamento degli ovini (*Chenopodietum boni-henrici*) (**Bh**).

Vegetazione ad alte erbe nitrofile dei margini boschivi (*Chaerophylletum aurei*) (**Ch**).

Vegetazione infestante delle colture di cereali (*Secalietea*) e delle colture sarciate (*Chenopodietea*) (**Se**).

Vegetazione a idrofite perenni a foglie larghe (aggruppamento a *Potamogeton natans*) (**Po**).

Vegetazione elofitica a dominanza di *Sparganium emersum* (*Sagittario-Sparganietum emersi*) (**Sm**).

Vegetazione elofitica a dominanza di *Carex rostrata* (aggruppamento a *Carex rostrata*) (**Cr**).

Vegetazione elofitica a dominanza di *Carex vesicaria* (*Caricetum vesicariae*) (**Ca**).

Vegetazione elofitica a dominanza di *Equisetum fluviatile* (aggruppamento a *Equisetum fluviatile*) (**Ef**).

Vegetazione elofitica a dominanza di *Menyanthes trifoliata* (aggruppamento a *Menyanthes trifoliata*) (**Me**).

Vegetazione interrante di piccoli laghi oligotrofici subalpini (*Eriophoretum scheuchzeri*).

Vegetazione di torbiere basse oligo-mesotrofiche a piccole carici (*Caricetum nigrae*) (**Cn**).

Vegetazione interrante di pozze stagionali a prosciugamento estivo (aggruppamento a *Drepanocladus exannulatus* e *Juncus filiformis*).

Cumuli piatti a *Sphagnum compactum* con piccole carici di torbiera bassa (*Sphagno-Caricetum nigrae sphagnetosum compacti*).

Tappeti galleggianti di *Sphagnum flexuosum* con piante vascolari di torbiera bassa (aggruppamento a *Sphagnum flexuosum*) (**Sf**).

Cumuli bombati a sfagni con predominanza di specie di torbiera alta (*Sphagnetum magellanici*).

Vegetazione di sorgenti e ruscellamenti con prevalenza di piante vascolari (*Chaerophyllo-Cardaminetum asarifoliae*).

Vegetazione di falde arenacee stabilizzate a grossi clasti montano-subalpine (*Cryptogrammo-Dryopteridetum oreadis*) (**Cc**).

Vegetazione di falde subalpine marnoso-arenacee a detriti fini e mobili (*Arenarietum bertolonii*) (**Ab**).

Variante termofitica del tipo precedente con dominanza di *Rumex scutatus* (**Rs**).

Variante termo-nitrofitica di **Ab** differenziata dalla dominanza di *Cirsium bertolonii* (**Cb**).

Vegetazione di falde montane marnoso-arenacee termofitiche a detriti fini e mobili (*Stipetum calamagrostis*) (**Ah**).

Vegetazione affine ad **Ah**, ma con impronta mesofitica localizzata su pendii e canali detritici in valloni relativamente stretti e incassati (*Stipetalia calamagrostis*) (**Lc**).

Vegetazione ricca in pteridofite localizzata in nicchie su rupi arenacee fredde e ombreggiate (*Asplenio-Cystopteridetum fragilis*).

Vegetazione di rupi arenacee esposte a Nord con dominanza di *Saxifraga paniculata* (*Drabo aizoidis-Primuletum apenninae*) (**Sx**).

Variante termofitica del tipo precedente (**Ss**).

Variante di **Sx** insediata su rupi marnoso-arenacee (**Sl**).

Vegetazione erbacea instabile di ambienti disturbati (piste da sci, aree di campeggio ecc.) (**Vd**).

Aree urbanizzate (abitate, parchi a verde pubblico e privato, orti ,impianti sportivi, parcheggi ecc.) (**Au**).

* * *

Tab. 2 - Distribuzione delle unità di vegetazione nelle fasce altitudinali.

Fasce altitudinali	N. unità di vegetazione
Fascia alpina alpica	3
Fascia boreale subalpina	32
Fascia montana oceanica	44
Fascia supramediterranea	10

Tab. 3 - Frequenze percentuali dei tipi vegetazionali suddivisi per gradi di copertura nelle classi di artificializzazione.

Fascia montana oceanica					
Grado di artificializzazione					
	Nulla	Debole	Medio	Forte	Molto forte
Grado di copertura					
Molto basso (<1%)	22,72	9,1	9,1	4,56	2,27
Basso (1-5%)	6,82	4,56	18,18	11,37	4,56
Discreto (5-25%)				4,56	
Medio (25-50%)					
Medio-alto (50-75%)		2,27			
Alto (>75%)					
	29,54	15,93	27,28	20,49	6,83
Fascia boreale subalpina					
Grado di artificializzazione					
	Nulla	Debole	Medio	Forte	Molto forte
Grado di copertura					
Molto basso (<1%)	37,5	6,24	3,12	3,12	6,24
Basso (1-5%)	9,37	15,62	3,12		
Discreto (5-25%)		9,37			
Medio (25-50%)	3,12				
Medio-alto (50-75%)		3,12			
Alto (>75%)					
	49,99	34,35	6,24	3,12	6,24

BIBLIOGRAFIA

- BLUNDO C.M. & MALAGUTI O., 1982 - *Programma finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente"*. *Catalogo delle pubblicazioni*. C.N.R., Roma.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 - *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*, 3. Aufl. Springer, Wien.
- FERRARI C., 1981 - *La cartografia della vegetazione in Emilia-Romagna*. In: C. FERRARI & A. PIROLA (a cura di), "La cartografia della vegetazione del territorio", pp. 33-52. Progr. Final. "Promozione Qualità Ambiente". C.N.R. AC/1/129. Bologna.
- GIACOMINI V., 1960 - *Le problème du choix des échelles en cartographie de la végétation*. Coll. Internat. du C.N.R.S., Toulouse.
- KÜCHLER D.W. & ZONNEVELD I.S., 1988 - *Vegetation mapping*. Kluwer Acad., Dordrecht.
- ORLOCI L., 1978 - *Multivariate analysis in vegetation research*. Junk, The Hague.
- PIROLA A., 1978 - *Cartografia della vegetazione: definizioni, tipi e convenzioni*. In: A. PIROLA & G. OROMBELLI, "Metodi di cartografia geo-ambientale e di cartografia della vegetazione", pp. 27-44. Progr. Final. "Promozione Qualità Ambiente". C.N.R., AC/1, Roma.
- PIROLA A. & OROMBELLI G., 1978 - *Metodi di cartografia geo-ambientale e di cartografia della vegetazione*. Progr. Final. "Promozione Qualità Ambiente". C.N.R., AC/1, Roma.
- SHANNON C.E., 1948 - *A mathematical theory of communication*. Bell System Tech. J., 27, 379-423.
- TOMASELLI M., MANZINI M.L. & DEL PRETE C., 1994 - *Carta della vegetazione 1:25.000 del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese, Foglio Ovest ed Est*. Regione Emilia-Romagna.
- TOMASELLI M., MANZINI M.L., DEL PRETE C. & SPETTOLI O., - *Carta della vegetazione 1:10.000 del Parco Regionale dei Sassi di Roccamalatina*. Regione Emilia-Romagna (in stampa).
- UBALDI D., 1978 - *Carta della vegetazione di Vergato Bologna. Emilia-Romagna*. Progr. Final. "Promozione Qualità Ambiente". C.N.R., AQ/1/4, Roma.
- UBALDI D., 1989 - *Le fasce della vegetazione italiana su basi fitosociologiche*. Giorn. Bot. Ital., 123 suppl. 1: 106.
- UBALDI D. & CORTICELLI S., 1988 - *Metodo per la cartografia fitosociologica della vegetazione nell'Appennino Emiliano-Romagnolo*. Boll. A.I.C., 72-74, 795-801.
- UBALDI D. & CORTICELLI S., 1990 - *Carta della vegetazione 1:25.000, tavola 236 SE Montese*. Regione Emilia-Romagna.
- UBALDI D. & RONDINI R., 1995 - *Carta della vegetazione 1:10.000, sezione Torriana, foglio 267*. Regione Emilia-Romagna.
- UBALDI D., CORTICELLI S. & RONDINI R., 1995 - *Carta della vegetazione 1:25.000 del versante romagnolo del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi-M. Falterona-Campigna*. Regione Emilia-Romagna.

U. Bonazzi*

Una forma d'erosione differenziale nell'alveo del fiume Secchia (Pedeappennino modenese)

RIASSUNTO

Viene descritta una forma di erosione differenziale che si è evoluta nel letto del fiume Secchia presso S. Michele de' Mucchiotti (Pedeappennino modenese), dove affiorano banchi di arenarie grossolane, poco e variamente cementate, coperte da conglomerato alluvionale.

ABSTRACT

This paper describes a differential erosion feature evolved in the bed of the Secchia River close to S. Michele de' Mucchiotti (Modena Pedeappennines), where coarse sandstone thick layers poorly and variably cemented covered by an alluvial conglomerate layer are present.

PAROLE GHIAVE: Bene geomorfologico, F. Secchia, Pedeappennino modenese.

KEY WORDS: Geomorphological asset, Secchia River, Modena Pedeappennines.

* Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Modena. Lavoro pubblicato con il contributo dei fondi di ricerca M.U.R.S.T. 60%. Responsabile: P. Fazzini.

1. INTRODUZIONE

“Fino a pochi anni fa questa [la ghiaia in natura] veniva prelevata dai nostri fiumi, tanto da avere costituito una delle principali cause della loro modificazione morfologica facendoli passare da larghi e anastomizzati a stretti e canalizzati; questo fenomeno ha portato ad una serie di gravi inconvenienti...” (Amm. Prov. di Modena e Reggio E., 1981, pag. 17).

Tanto si è parlato e scritto della forte ripresa erosiva dei fiumi emiliani, e non ultimo del Secchia (Veggiani, 1963; Roveri, 1965; Pellegrini & Rossi, 1967; Pellegrini, Perego & Tagliavini, 1979), addossando le cause principali dei danni provocati all'escavazione dei clasti e sabbie in alveo, effettuata a livello industriale negli anni della ricostruzione e della ripresa economica, per l'esigenza di reperire gli inerti, allora necessari per lavori e costruzioni di ingegneria civile sia privati che pubblici.

Le Amministrazioni pubbliche, resesi conto dei “gravi inconvenienti” conseguenti, che andavano ben oltre all'evidente modificazione morfologica, come l'aumento del rischio delle alluvioni, il mancato rimpinguamento delle falde idriche, la diminuzione del trasporto solido verso il Po e il mare favorendo l'erosione delle coste, fenomeno ben noto e sottolineato dalle barriere artificiali che orlano la costa adriatica, ricorsero a diversi provvedimenti, tra i quali opere di regimazione fluviale e torrentizia: costruzione di difese di sponda, segmentazione dei corsi d'acqua con briglie e traverse, “sistemazioni d'alveo”, e una regolamentazione delle estrazioni dei materiali alluvionali in alveo.

Gli effetti deleteri se non talora addirittura catastrofici dell'erosione in alveo e il degrado ambientale nel segmento fluviale del Secchia a valle della traversa di Castellarano sono desolanti e preoccupano per la vulnerabilità del territorio.

Tuttavia, l'asportazione del materasso alluvionale ha portato alla luce diversi fenomeni geologici, dai particolari sugli ultimi termini della “successione Cassio-Viano” (Papani, 1971), su quelle successive epiliguri, e della ripresa della sedimentazione post evaporitica messiniana superiore, di cui è bene in vista la base trasgressiva e le facies che precedono l'“annegamento” del Pliocene inferiore (Bonazzi, 1995; Bonazzi, in stampa).

E inoltre, il tanto “levare” ha prodotto un insolito fenomeno, che iniziò a crescere poco più di dieci anni fa e ora mi supera in altezza. Lo

incontriamo a un centinaio di metri a monte dello sbocco del canale di Castellarano in sponda sinistra del Secchia.

2. UN FUNGO DI EROSIONE DIFFERENZIALE

Costruita la traversa di Castellarano nei primi anni Ottanta, dalla sua base si accuì verso valle il già intensamente attivo processo di erosione, che tuttavia non aveva completamente compiuta l'opera intrapresa dall'uomo, ripulire l'alveo dal materasso alluvionale lasciando solo quei livelli ossidati meno adatti all'uso.

Per contrastare il degrado, un successivo sbarramento venne eretto circa 1 Km a valle, all'altezza di S. Michele de' Mucchiotti. Per ora non ha dato effetti di miglioramento visibili: naturalmente si è formato un altro piccolo lago, ma poco più sopra, a valle di quello di Castellarano, sono aumentati ancora l'incisione e l'allargamento nei canali che attraversano gli strati verticalizzati del Flysch di M. Cassio e delle Argille di Viano. Qui, si è venuto a creare un aspetto insolito per un tale tratto vallivo, anche "piacevole", se si vuole, alla vista della corrente tumultuosa che scorre rapida con salti tra gli strati variamente erosi secondo la loro diversa natura, arenitico-calcareo-marnosa o lapideo-terrosa. Si aggiunga inoltre la frequenza decimetrica di giunti, di almeno due famiglie, che intersecando a X gli strati lapidei conferiscono loro, data la verticalità delle giaciture, dei profili a denti di sega facilmente abbattibili dalla corrente quando venga meno il sostegno dell'intervallo pelitico interposto, che risente di più della selettività erosiva.

Se passiamo a valle della briglia di S. Michele, è naturale che il degrado sia aumentato dopo la sua costruzione. Ora, rispetto a una decina di anni fa, è completamente esposta e profondamente incisa tutta la successione, pur segmentata da diversi accidenti tettonici, che va dalla facies superiore, più pelitica e rossastra, delle Argille di Viano, attraverso le Marne di M. Piano alle Arenarie di Ranzano del fianco meridionale della sinclinale di Viano (Papani, 1971; Bonazzi, 1995; Bonazzi, in stampa). Il letto si è allargato e incassato, non c'è un ciottolo sparso, se non di quelli provenienti dai terrazzi laterali, che le piene erodono. Le due traverse, infatti, trattengono tutto il carico di fondo, per quanto scarso ormai esso possa essere (Bonazzi & Parea, in preparazione), tant'è vero che l'invaso di Castellarano è già quasi completamente interrato da limi e sabbie. A meno di un centinaio di metri dallo sbocco del canale di Castellarano in sinistra del fiume, la facies grossolana delle Arenarie di Ranzano viene a contatto per faglia con una

facies di alternanze più sottili, arenaceo-pelitiche, della stessa formazione, prima di essere entrambe coperte, anche qui, da conglomerati e sabbie della trasgressione del Messiniano superiore e poi dalle Argille Azzurre del Pliocene inferiore (Iaccarino & Papani, 1980; Bonazzi & Fregni, 1989); oltre c'è un deserto d'argilla grigia.

Verso la destra del fiume, la faglia ricordata veniva mascherata (e tale è rimasta) da un sottile spessore residuo del materasso alluvionale, che l'escavazione antropica aveva ritenuto di scarsa qualità per la diffusa ossidazione presentata dai ciottoli. Sulla scarpata d'erosione del recente terrazzamento, la parte inferiore del ciottolame a contatto col substrato appariva cementata per uno spessore decimetrico, lateralmente variabile: ne era stata causa il deposito, tra i vuoti della ghiaia e della matrice, dei carbonati precipitati dalle acque di subalveo. Una limitata placchetta di tale conglomerato resistente, mi si presentò nei pressi, al di là di un canale, isolata e preservata dall'erosione: emergeva di poco (Fig. 1) sull'intorno arenaceo delle bancate, anche molto disorganizzate, del "Ranzano", come una specie di "Pietra di Bismantova" in miniatura, benché non si possa andare oltre col paragone, trattandosi sì di due fenomeni d'erosione, ma, dimensioni a parte, avvenuti in contesti diversi e per cause diverse.

Nella figura, che risale al 5 luglio 1986, la placchetta di 80 cm di conglomerato copre una specie di abbozzo di colonna sottostante, dell'altezza massima di circa 100cm, che è stata isolata nell'arenaria grossolana. La stagione giustifica il basso livello d'acqua nel canale, ove è presente del deposito, ma allora la traversa di S. Michele non esisteva ancora. Dall'immagine, l'arenaria stessa si presenta variamente modellata in relazione al diverso grado di cementazione, ma sembra anche che abbia risentito gli effetti di almeno due fasi di approfondimento successive, poiché pare di intravedervi una scultura a ripiani. Il "cappello" conglomeratico protegge la colonna dall'impatto delle acque meteoriche, inoltre, data la leggera inclinazione verso monte, sembra poterla un pò proteggere anche dall'impatto frontale delle acque di piena, deviandole: intanto, ai lati e a tergo, abrasione e/o cavitazione esercitano il loro logorio. Così potrebbe spiegarsi l'origine e l'evoluzione di tale forma.

Il luogo è stato rivisitato e nella Fig. 2 viene riprodotta la morfoscultura in parola come apparve l'ultima volta, il 6 giugno del corrente anno, in occasione di una escursione didattica. In questo tratto di alveo si legge una storia lunga della catena appenninica, ricca di particolari; ovviamente si possono osservare gli attuali fenomeni naturali tipici di questo ambiente, che insegnano a capire il passato, e infine, ma



Fig. 1 - Le Arenarie di Ranzano affioranti nell'alveo del Secchia. Come si presentava, il 5 luglio 1986, il cappello del fungo, costituito di ciottolame con matrice cementata (conglomerato), residuo del materasso alluvionale, e il gambo arenaceo sottostante.



Fig. 2 - Evoluzione della forma di erosione differenziale, della figura precedente, durante 10 anni di degradazione dell'alveo (6 giugno 1996). Il fondo del canale si è approfondito a m 10,60, pari mediamente a 67cm all'anno. L'altezza del fungo da 180cm è passata, col piedistallo, a cm 450. L'asse maggiore del cappello si è ridotto di circa 1 m.

non per ultimo, l'uso dell'ambiente e le opere dell'attività antropica. Questa seconda panoramica mostra le notevoli variazioni intervenute durante i 10 anni trascorsi. Quell'abbozzo di colonna appena sorta è cresciuta e si è snellita su un piedistallo più massiccio. Ora, l'aspetto è quello di un fungo. In effetti, vedremo con quale gradualità, l'erosione ha approfondito il fondo del canale e la sezione dell'alveo più in generale.

Durante il tempo intercorso, può sembrare che la parte emersa per prima, ma ancora soggetta all'azione erosiva di acque di piena, abbia subito un maggiore assottigliamento nella porzione di roccia arenacea, meno resistente alle attività dei processi fisici rispetto al ciottolame ben cementato di copertura. Inoltre, la resistenza all'erosione di un'arenaria di questo tipo, grossolana e di norma poco e variamente cementata, è resa più vulnerabile dai processi di degradazione che intervengono sulla roccia, date le variabili condizioni in cui viene a trovarsi a causa delle emersioni e sommersioni che si susseguono al variare delle stagioni o delle condizioni climatiche. Si ritiene poi che il carico di fondo delle piene successive al completamento della traversa di S. Michele sia diminuito di molto, o venuto a mancare completamente: ciò che ora transita sul fondo sono soltanto clasti riciclati dalle sponde, ormai terrazzate, che le piene erodono. Pertanto può essere diminuito di molto il processo di abrasione. Inoltre, con l'approfondimento dell'alveo si sono relativamente abbassati anche i livelli delle piene sommergenti l'apice della struttura, col risultato di una graduale preservazione del gambo del fungo, sostenuto da una massa di arenaria (i banchi sono inclinati di $20\div 30^\circ$ verso valle) meno facilmente vulnerabile.

CONCLUSIONI

L'alveo del fiume Secchia sta subendo un'intensa erosione. Iniziata negli anni Cinquanta lungo tutta l'asta del fiume, è oggi particolarmente attiva a valle della traversa di Castellarano, dove l'alveo si è notevolmente incassato in terreni facilmente erodibili. All'altezza di S. Michele de' Mucchiotti l'erosione ha modellata una forma a fungo, con un cappello di conglomerato, residuo di fondo del materasso alluvionale cementato, e gambo di arenaria grossolana e tenera della sottostante Formazione di Ranzano. Questo modellamento ebbe inizio prima del 1986: nel luglio di quell'anno un residuo di ciottolame cementato era sostenuto da un basso gambo arenaceo, che andò allungandosi e assottigliandosi col procedere dell'abbassamento dell'alveo per erosione di fondo. Pertanto, l'attuale forma e la sua preservazione dipendono dal

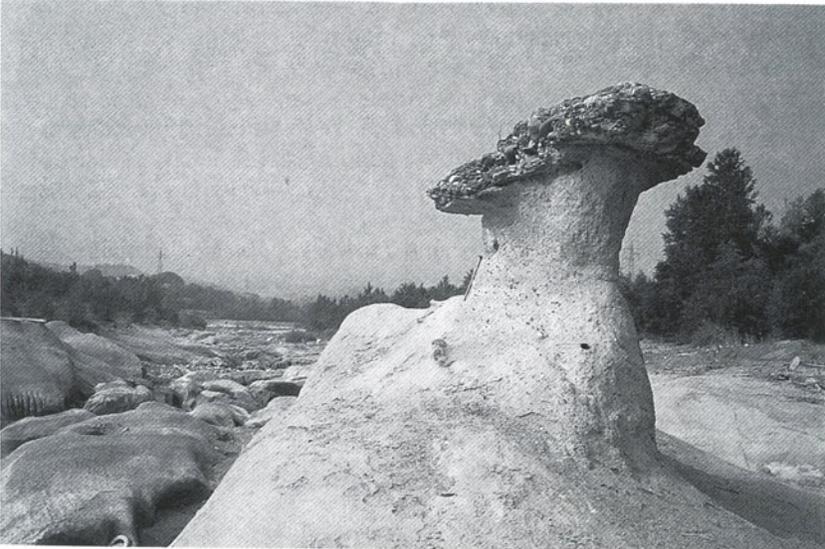


Fig. 3 - Particolare del fungo visto da valle e panoramica dell'erosione in alveo della facies grossolana delle Arenarie di Ranzano.

fatto che la sommità è divenuta man mano meno raggiungibile dai livelli di piena ordinaria.

Nel giugno di quest'anno (1996), la profondità dell'erosione raggiunta al fondo del canale di magra, dove persiste più a lungo il flusso idrico, è di circa m 10,60 e di m 4,50 l'abbassamento della base del fungo raggiungibile dalle acque di piena (base media del letto di piena). Rispettivamente alla situazione precedente, l'abbassamento è stato mediamente di 67cm e di 26cm all'anno. Volendo, potremmo consolarci osservando ciò che sta avvenendo un pò più a valle all'altezza di Valle Urbana: raggiungendo la sponda sinistra del Secchia dalla strada del

Passo delle Radici, basta fare pochi passi, ci limiteremo ad ammirare la trincea scavata nelle argille nei pressi dell'ex frantoio .

In questo segmento del Secchia, a valle della traversa di S. Michele, l'alveo continuerà ad abbassarsi e l'erosione di sponda a essere attiva fintanto che non sarà raggiunto l'equilibrio col livello di base rappresentato dall'attuale traversa di Sassuolo (ammesso che quest'ultima non venga erosa o scalzata alla sua base).

La morfoscultura qui presentata, nel desolante scenario di degrado dell'alveo, sembra un "pezzo d'autore". Forse è lì apposta, per abbellire un pò il guasto e per consolare. Finora ha resistito alle offese delle intemperie e delle alluvioni: parecchie volte è stata "annegata", ha subito urti e abrasioni da parte di solidi, liquidi e gas: sembra incutere soggezione, può sorprendere il casuale o l'abituale frequentatore del fiume, è piacevole vederla. Mi vengono in mente le riflessioni di Damiani (1996): "*In order to obtain the best conservation is it not sometimes better not - to - divulge the place of the findings ?*". È vero! Tuttavia la nostra scultura, nonostante che varie persone l'abbiano già incontrata, non mostra segni della presenza umana: nessuno si è accanito su di essa, come a volte invece capita di vedere altrimenti. Spero sopravviva a lungo, continui piacevolmente a meravigliare.

BIBLIOGRAFIA

- AMMINISTRAZIONI PROVINCIALI DI MODENA E REGGIO EMILIA, 1981 - *Prime valutazioni e proposte per la programmazione e gestione delle risorse "materiali inerti"*.
- BONAZZI U., 1995 - *A proposito di una sezione geologica nel Pedepennino Reggiano in sinistra del F. Secchia*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **125** (1994), 49-75.
- BONAZZI U. (in stampa) - *Carta Geologica dell'Appennino Emiliano-Romagnolo 1:10.000. Sezione N° 219050 «CASTELLARANO»* (p.p.).
- BONAZZI U. & FREGNI P., 1989 - *Un livello di "Colombacci" nel basso Appennino Reggiano*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987), pp. 337-344.
- BONAZZI U. & PAREA G.C., (in preparazione) - *Variazioni della dinamica del F. Secchia indotte dall'estrazione di inerti d'alveo (Province di Modena e di Reggio Emilia)*.
- DAMIANI A.V., 1996 - *In order to obtain the best conservation is it not sometimes better not-to-divulge the place of the findings?* Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per i servizi tecnici nazionali. Second International symposium: "La conservazione del patrimonio geologico: i geotopi, esperienze internazionali e italiane" Rome, 20-21-22 may 1996.
- IACCARINO S. & PAPANI G., 1980 - *Il Messiniano dell'Appennino Settentrionale dalla Val D'arda alla Val Secchia: Stratigrafia e rapporti col substrato e il Pliocene*. Volume in memoria di Sergio Venzo, STEP, Parma, pp. 15-46.
- PAPANI G., 1971 - *Geologia della struttura di Viano (Reggio Emilia)*. Mem. Soc. Geol. It., **10** (2), pp. 121-165.
- PELLEGRINI M., PEREGO S. & TAGLIAVINI S., 1979 - *La situazione morfologica degli alvei degli affluenti emiliani del Po*. Magistrato per il Po. Atti Convegno di Idraulica padana 19-20 Ottobre 1979, Parma.
- PELLEGRINI M. & ROSSI A., 1968 - *Le variazioni del profilo di equilibrio del fiume Panaro e di alcuni suoi affluenti*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **98** (1967), pp. 47-68.
- ROVERI E., 1965 - *Sul ciclo di erosione rinnovatosi lungo i corsi d'acqua dell'Appennino Emiliano*. Boll. Soc. Geol. It., **84** (1), pp. 289-309.
- VEGGIANI A., 1963 - *Ancora un esempio di danni causati dalla ripresa del ciclo erosivo dei fiumi appenninici*. Boll. Camera di Comm. Ind. e Agric. di Forlì.

G. Trevisan Grandi *°, A.M. Mercuri*, M. Cremaschi*°

Quaternary Studies in Libyan Sahara Massifs: First Palynological Data on Messak Sattafet MTS (VII - V millennia BP)

RIASSUNTO

I dipinti e i graffiti che numerosi adornano le pareti dei ripari sotto roccia e delle grotte del deserto libico sono muti testimoni della presenza passata degli uomini che per lungo tempo hanno frequentato questi luoghi ed in essi hanno sviluppato la loro cultura. Le ricerche multidisciplinari del "Centro Interuniversitario di Ricerca sulle Civiltà e l'Ambiente del Sahara Antico", di cui sono poli le Università di Roma, Milano e Modena, hanno lo scopo di approfondire i molteplici aspetti coinvolti nello studio di queste culture. Nel corso delle Missioni Congiunte Italo-Libiche nei massicci sahariani del Fezzan - annualmente organizzate e coordinate dal Prof. F.Mori, presidente del Centro sopra citato - l'elenco dei siti censiti viene continuamente arricchito. Nel Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica dell'Orto Botanico di Modena attualmente sono in corso ricerche su macro/microresti vegetali (semi/frutti, legni, fiori, pollini) rinvenuti in siti tardo pleistocenico/olocenici del massiccio del Tadrart Acacus ed in quello del Messak Sattafet.

Si riportano i primi risultati palinologici relativi ad un sito campionato nel Messak Sattafet. Si tratta di una piccola grotta che si affaccia sullo Uadi Mathendoush (ca 600 m s.l.m.). In essa è presente un deposito profondo circa 80 cm, costituito da 6 unità stratigrafiche, in cui è stata rinvenuta industria neolitica (prevalentemente nello strato US2, 40/20 cm). Le datazioni radiometriche di due livelli (US4, 80/60 cm e US0, 20/0 cm) collocano il sito tra il VII ed il V millennio BP. Le

* Dipartimento di Biologia A. - Orto Botanico. Università di Modena

• Dipartimento di Scienze della Terra. Università di Milano

° Centro Interuniversitario di ricerca sulle Civiltà e l'Ambiente del Sahara Antico

analisi polliniche hanno mostrato un' interessante progressione da un ambiente umido verso uno relativamente più arido, segnalata dalla differenza tra gli spettri pollinici dei due livelli inferiori (US5-US4; prevalenza di Cyperaceae, presenza di *Typha*, tracce di *Quercus* e *Cupressus*) e quelli dei quattro livelli superiori (da US3 a US1; *Echium*, Leguminosae, Asteroideae, Gramineae).

I risultati palinologici in siti tardo pleistocenico/olocenici del Sahara libico hanno messo in luce la presenza di una fase umida già a partire dal IX millennio BP (Uan Tabu - Tadrart Acacus). Nel Messak Sattafet questa sarebbe ancora presente nel VII millennio BP, seguita da una fase relativamente più arida ma ancora ricca di vegetazione, collocabile attorno al V millennio BP.

ABSTRACT

The immense reservoir of rupestrian art, paintings and engravings, in the Saharan massifs is of great archaeological-scientific interest. The Libyan desert gives us great knowledge on ancient cultures that must be untangled by the efforts of a multidisciplinary team. Sites of Late Pleistocene/Holocene are continually being surveyed in the Tadrart Acacus and Messak Sattafet Massifs (Fezzan, South-Western Libya) by Italian-Libyan joint Missions directed by Prof. F.Mori. Geobotanical-palaeoethnobotanical studies were carried out in the Laboratory of Palynology and Palaeobotany, University of Modena, that together with Rome and Milan Universities is part of the "Centro Interuniversitario di Ricerca sulle Civiltà e l'Ambiente del Sahara Antico," officially constituted in 1993 under the direction of Prof. F.Mori.

The paper presents the first palynological study on the Cave of Mathendoush Wadi (about 600 m a.s.l., Messak Sattafet Massif) discovered in 1990 and sampled in 1992. Six samples have been collected from the stratigraphic sequence. Pollen data show a wet phase in the lower levels (VII millennium BP) and a drier phase in the upper ones (V millennium BP). Palynological analyses related to stratigraphical data of the deposit of the Wadi Mathendoush Cave provided an interesting evidence for desertification events in the Messak Sattafet.

PAROLE CHIAVE: Sahara libico, Quaternario, Paleoambiente, Archeobotanica.

KEY WORDS: Libyan Sahara, Quaternary, Palaeoenvironment, Archaeobotany.

INTRODUCTION

The joint missions for the study of the civilizations and the environment of the ancient Sahara, started by Prof. F. Mori with the first significant findings in 1955, were resumed with annual recurrence since 1990. The studies of the “Centro Interuniversitario di Ricerca sulle Civiltà e l’Ambiente del Sahara Antico” (Rome, Milan and Modena Universities), officially constituted in 1993, are carried out on the mountainous massifs of Libya, in the South-Western Fezzan region (Fig. 1). They are the Tadrart Acacus Massif (from an altitude of 1,200-1,400 m a.s.l. on the West to 800-900 m a.s.l. on the East) and the Messak Sattafet Massif (about 600 m a.s.l. - on the North-East of the Tadrart Acacus). The archaeological and scientific interest of the region starts from the richness of rock art, paintings and engravings that cover the walls of rock shelters and caves. In particular, the Tadrart Acacus presents the oldest and the most significant manifestations of that anthropomorphism which must have permeated thinking and religions of the Mediterranean basin (Mori, 1992).

Rock shelters and caves have a morphology that must have encouraged their frequentation by man, leading unfailingly to the remain deposits in front of or below each shelter. Sahara mountains, cut by a complex hydrographic system of wadis, generally underwent less intense climatic oscillations than those in other areas of the world. They can be considered climatic and ecological “islands” set apart from the surrounding areas, and thus they must have favoured the settlement and permanence of the vegetation and of the man for a long period before the recent hyperarid phase (Corti, 1942; Messerli *et al.*, 1980; Laureano, 1988; Lupaccioli, 1992). Cultural materials, animal bones, insects, vegetal fragments, fruits, seeds and pollen grains have been uncovered from discrete to appreciable quantities in an ever growing outcrop of deposits (Mori, 1995). Generally their overall stratigraphy presents comparable levels, characterized by basal sands covered by sandy-silty deposits that are variably rich in organic material and by a layer of organic material (dung); eolian sands or fallen boulders top off the series (Cremaschi & Frezzotti, 1992).

THE MATHENDOUSH CAVE (MESSAK SATTAFET)

The Cave is located along the wadi Mathendoush, practically bare of vegetation, in the Messak Sattafet Massif (Fezzan, 26°00’N 11°00’E). It was mentioned by R. and G. Lutz (1991) for its interesting rock draw-

ings and engravings; During the field season 1992 a test pit was opened: the stratigraphic sequence is about 80 cm thick. It consists of 6 layers which are so identified from down to top (Cremaschi, 1994):

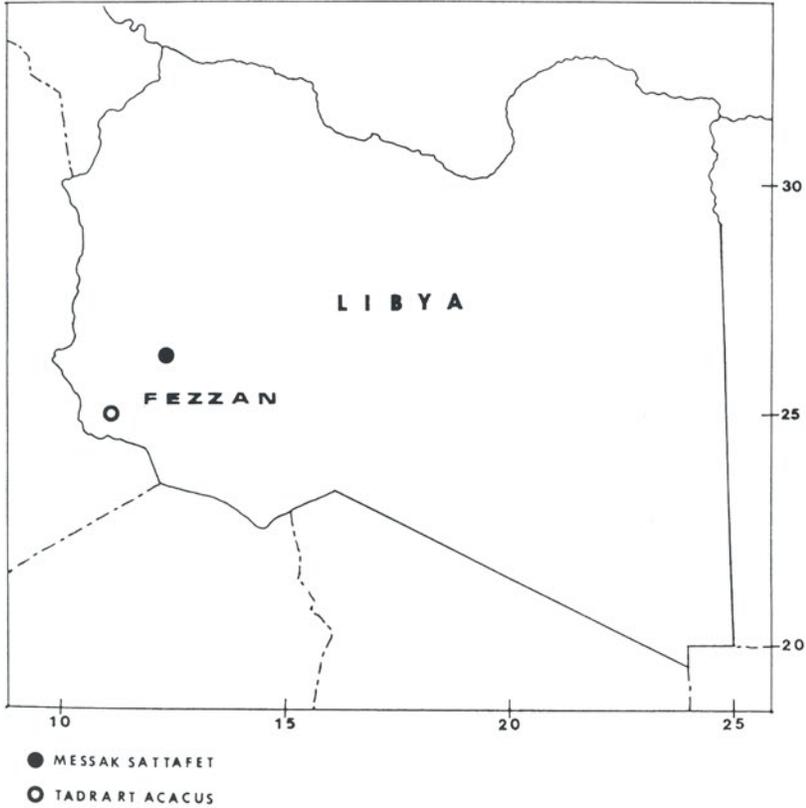


Fig. 1 - The location of Messak Sattafet and Tadrart Acacus, massives of Libyan Sahara explored by Italian researches of "Centro Interuniversitario di Ricerca sulle Civiltà e l'Ambiente del Sahara Antico".

- massive sand rich in humified organic matter (SU5-SU4, 80/60 cm depth; SU4 uncalibrated radiocarbon date: 6825±90 BP)
- sand and undecomposed macroremains (SU3, 60/40 cm depth),
- sand rich in organic matter and hearth levels rich in charcoal (SU2, 40/20 cm depth; some cultural remains of the Neolithic period are found here),
- dung (SU0, 20/0 cm depth; uncalibrated radiocarbon date: 4565±165 BP)
- aeolian sand (SU1, 20/0 cm depth).

METHODS

A sample from every stratigraphic unit was prepared for palynological analysis. The samples were treated by a routine method including HCl, HF, NaOH, 200 μ m mesh sieve, inclusion in water and glycerol 50%. The Reference Pollen Collection of the Laboratory of Palynology and Palaeobotany of Modena, pollen collected in the studied area and taken from Libyan exiccata of the Herbarium Universitatis Florentinae (FI), together with specific literature (Bonfille & Rioulet, 1980; Reille, 1992) had been used for qualitative determinations. Plant nomenclature (*genus* and *species*) and *habitus* are according to Ozenda (1958).

In the spectra, pollen sum includes all recorded pollen grains. Percentage pollen diagram was plotted with Tilia programme (Fig. 2).

RESULTS AND DISCUSSION

The total number of counted pollen grains was 4349 (95-1323). The total number of recorded pollen types was 76 (16-52). Herb pollen grains were prevalent in all the spectra (63.5%-89.4%, mean 79.2%). Shrub (1.1%-27.0%, mean 13.1%) and tree (3.8%-10%, mean 7.7%) pollen grains had lower percentages. Pollen preservation, pollen content and pollen spectra let us to distinguish two pollen zones (AWC) in the percentage pollen diagram.

From the bottom:

Zone AWC1: (SU5, SU4: 6825±90 BP; 80-60 cm depth)

the lower levels generally present diaphanous pollen grains, low Absolute Pollen Frequency (number of pollen grains per gram) (SU5 = 537 p/g; SU4 = 252 p/g) and a little number of recorded pollen types (16-19, mean 17). Herb pollen grains are prevalent (88.7%-89.4%, mean 89.1%), and shrub and tree pollen grains have lower percentages

(10.6%-11.3%, mean 11.0%). Pollen spectra are dominated by pollen of hygrophilous plants: Cyperaceae reach the highest percentages (zone mean 61%), and *Typha* occurs in the deepest level (1.9%). Traces of *Quercus* and *Cupressus* pollen grains are present too.

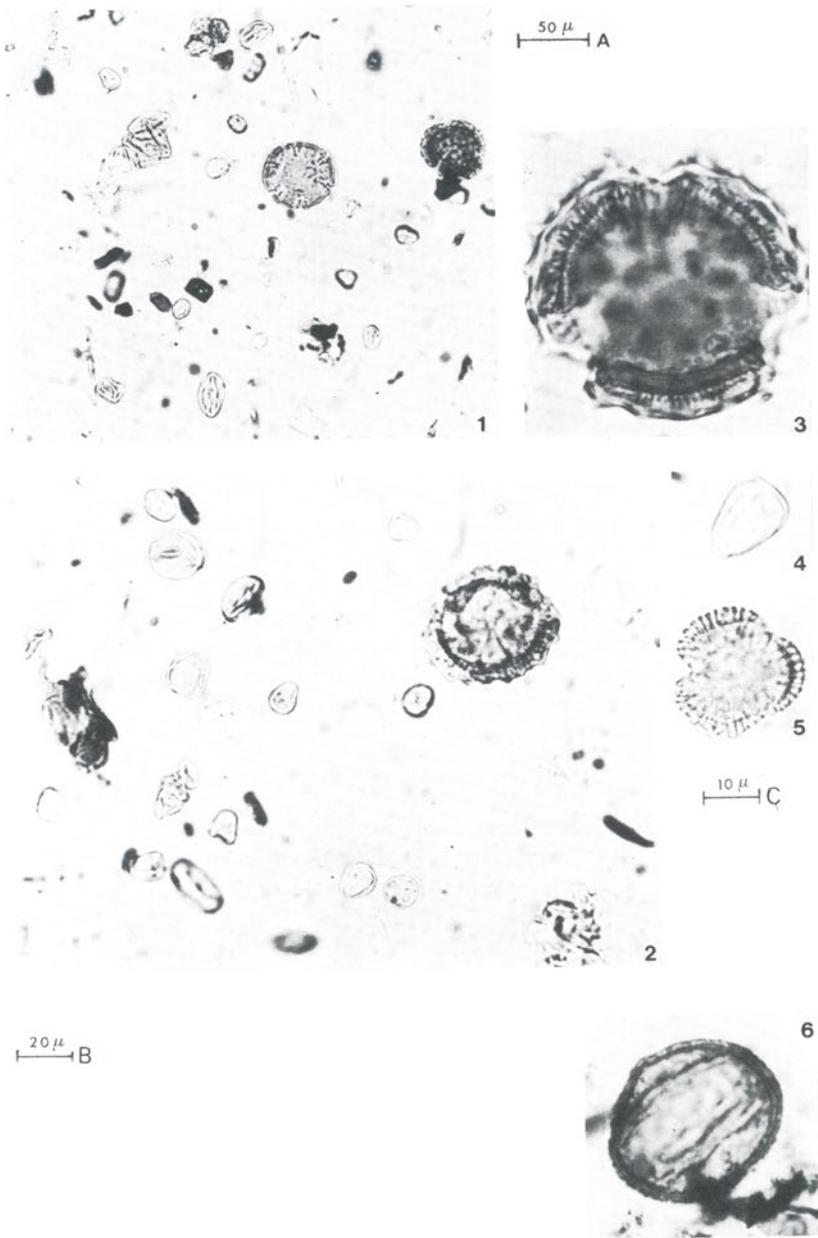
Zone AWC2: (SU3, SU2, SU0: 4565±165 BP, SU1: 60-0 cm depth)

the overlying levels have very well conserved pollen grains, high A.P.F. (SU3 = 45,108 p/g; SU2 = 19,520 p/g; SU0 = 1,256,160 p/g; SU1 = 32,960 p/g), and an appreciable number of represented pollen types (32-52, mean 41). The layer SU0 is particularly rich in pollen probably due to its nature of dung (Trevisan Grandi *et al.*, in print).

The zone have lower percentages of pollen grains belonging to herb plants (63.5%-82.3%, mean 74.2%) with *Echium*, Gramineae, Caryophyllaceae, Umbelliferae, etc...Pollen of plants related to the presence of water pools (*Typha* and Cyperaceae) occurs only in traces. Instead the zone shows better pollen percentages of shrubs and trees (17.7%-36.5%, mean 25.8%), with *Acacia*, *Maerua*, *Tamarix*, *Olea*, *Moltingiosis*, Compositae, Leguminosae, Chenopodiaceae, etc...The most part of these plants are common in the desert shrubland nowadays.

In the zone AWC1 a local humid situation seems to be identified and a global wet phase is suggested. In the zone AWC2, the presence of xerophilous plants rise and a desert shrubland landscape is delineated. The SU3 layer marks the beginning of a climatic phase drier than the previous one, in a period where the wadis were more sporadically filled with water. The presence of Gramineae with diameter >40 µm (Plate) suggests an exploitation of wild grasses by man. At the top of the sequence (SU1-SU0) pollen data match a local situation richer on plants without thinning out of the desert shrubland.

Plate 1 - Pollen grains in Mathendoush Cave. From US0 sample: 1 - 2) sediment of the animal dung sample, 3) *Volutaria* cf. (Asteraceae), 4) *Echium* sp. (Boraginaceae), 5) Cruciferae; from US4 sample : 6) *Quercus* sp. (Fagaceae). Phot. 1: scale A; phot. 2: scale B; phot. 3,4,5: scale C.



CONCLUSION

In the pollen diagram the two identified zones were well correlated with different climatic episodes and were confirmed by stratigraphical evidences. The older phase was wetter - VII millennium BP - and the younger was drier - beginning around the V millennium BP.

Previous studies on Tadrart Acacus Massif can be useful to compare these data. Pasa and Pasa Durante (1962) founded levels with high presence of *Typha* pollen and its macroremains in the neolithic site of Uan Muhuggiag. In this site, further archaeobotanical researches put on evidence a landscape more diversified than today and richer on plants, collected and used by man (VIII - V millennia BP; Schulz, 1987; Wasylikowa, 1992). At Uan Tabu (X - IX millennia BP) a local situation meeting the water needs, with *Typha* and Cyperaceae, indicated a wet phase. However, at Uan Telocat (V millennium BP) pollen data suggested a context typical of the desert savanna or even rade woods (Mariotti & Mercuri, 1991; Mariotti *et al.*, 1992a; 1992b; Mercuri *et al.*, 1992; Trevisan & Mercuri, 1992). The same trend was also observed in ten neolithic sites located along the Wadi Teshuinat (Tadrart Acacus): the oldest layers (VII-VI millennia BP) were deposited during a wetter phase; the other layers show that the process of aridification must be enforced during the V millennium (Trevisan Grandi *et al.*, in print). In the Wadi Aramas Cave, Messak Sattafet, the onset of the Holocene desertification, seems to be around the V millennium BP too.

ACKNOWLEDGEMENTS

We wish to thank all the persons who gave us advices and practice supports: Prof. F. Mori; our Libyan colleagues: Ibrahim Salah Azzabi; Habib Ali Aun, Salah Ali Hattab; R. and G. Lutz and all the Italian participants to Libyan missions; Prof. P. Fazzini and Dr. M. Mariotti Lippi.

REFERENCES

- ALFANO I., 1992 - *La storia delle ricerche*. In: LUPACCIOLU M. (ed.), "Arte e culture del Sahara preistorico". Quasar, Roma pp. 7-8.
- BONNEFILLE R. & RIOLLET G., 1980 - *Pollens des savanes d'Afrique Orientale*. CNRS, Paris.
- CORTI R., 1942 - *Flora e vegetazione del Fezzan e della regione di Gat*. Reale Società Geografica Italiana, Ricci, Firenze.
- CREMASCHI M., 1994 - *Le Paleo-Environnement Du Tertiaire tardif à l'Holocène*. Les Dossiers d'Archeologie, **197**, pp. 4-13: 84-85.
- CREMASCHI M. & FREZZOTTI M., 1992 - *La geomorfologia del Tadrart Acacus (Fezzan, Libia): i lineamenti ancestrali e la morfologia tardoquaternaria*. In: LUPACCIOLU M. (ed.), "Arte e culture del Sahara preistorico". Quasar, Roma, pp. 31-40.
- LAUREANO P., 1988 - *Sahara giardino sconosciuto*. Giunti, Firenze.
- LUPACCIOLU M., 1992 - *Arte e culture del Sahara preistorico*. Quasar, Roma.
- LUTZ R. & LUTZ G., 1991 - *Grotte e ripari nell'Amsak Sattafet (Fezzan - Libia)*. Sahara **4**, pp. 130-135.
- MARIOTTI LIPPI M. & MERCURIA A., 1991 - *Indagini palinologiche a Uan Telocat, sito neolitico del Sahara libico*. Giorn. Bot. Ital., **125**, p. 283.
- MARIOTTI LIPPI M., MERCURI A. & TREVISAN GRANDI G., 1992a - *Archeopalinologia del sito di Uan Tabu nello Uadi Teshuinat (Tadrart Acacus - Sahara centrale)*. Giorn. Bot. Ital., **126**, p. 426.
- MARIOTTI LIPPI M., MERCURI A. & TREVISAN GRANDI G., 1992b - *Macrofossili vegetali a Uan Telocat ed a Uan Tabu (Tadrart Acacus - Sahara centrale)*. Giorn. Bot. Ital., **126**, p. 417.
- MERCURI A., MARIOTTI LIPPI M. & TREVISAN GRANDI G., 1992 - *La ricostruzione del paesaggio vegetale nei siti neolitici del Tadrart Acacus*. In: LUPACCIOLU M. (ed.), "Arte e culture del Sahara preistorico". Quasar, Roma, pp. 67-72.
- MESSERLI B., WINIGER M. & ROGNON P., 1980 - *The Saharan and East African uplands during the Quaternary*. In: WILLIAMS A.J. & FAURE H. (eds.), "The Sahara and the Nile". A.A.Balkema, Rotterdam, pp. 63-86.
- MORI F., 1992 - *Le civiltà del Sahara: neolitizzazione ed antropomorfismo*. In: LUPACCIOLU M. (ed.), "Arte e culture del Sahara preistorico". Quasar, Roma, pp. 9-20.
- MORI F., 1995 - *Progetto di salvaguardia ed inventario dei siti preistorici e dell'arte rupestre del Sahara libico*. Program and Abstracts 1st International Congress on: "Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin". (Catania 27/11-2/12 1995), pp. 238-240.
- OZENDA P., 1958 - *Flore du Sahara septentrional et central*. C.N.R.S., Paris.
- PASA A. & PASADURANTE M.V., 1962 - *Analisi paleoclimatiche nel deposito di Uan Muhuggiag, nel massiccio dell'Acacus (Fezzan meridionale)*. Mem. Mus. Civ. di St. Nat. Verona, **X**, pp. 251-255.
- REILLE M., 1992 - *Pollen et Spores d'Europe et d'Afrique du Nord*. URA CNRS, Marseille.
- SCHULZ E., 1987 - *Holocene vegetation in the Tadrart Acacus: the pollen record of two early ceramic sites*. In: BARICH B.E. (ed.), "Archaeology and environment in the Libyan Sahara. The excavations in the Tadrart Acacus, 1978-1983". B.A.R., I.S., Oxford, pp. 313-326.
- TREVISAN GRANDI G., MARIOTTI LIPPI M. & MERCURI A. (in print) - *Palynological aspects in the Holocene of the Wadi Teshuinat and the organic layer from*

- rockshelters* (VII-II millenia BP) . In: CREMASCHI M. (ed.). "Wadi Teshuinat" (in print).
- TREVISAN GRANDI G. & MERCURI A., 1992 - *Ricerche geobotanico-paleobotaniche nel Sahara Libico: siti neolitici ed epipaleolitici nel Tadrart Acacus (Fezzan Sud-Occidentale)*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **123**, pp. 53-71.
- WASYLIKOWA K., 1992 - *Holocene flora of the Tadrart Acacus area, SW Libya, based on plant macrofossils from Uan Muhuggiag and Ti-n-Thora Two Caves archaeological sites*. *Origini*, **XVI**, pp. 125-159.

A.G. Loschi Ghittoni, A. Medici*

Studio archeometrico su produzioni ceramiche tra tarda antichità ed alto medioevo provenienti da “pozzi-deposito” dell’antica colonia di *Mutina*

RIASSUNTO

Nell’antica colonia di *Mutina* (Modena) sono state trovate ceramiche attribuibili alla fine del VI°-prima metà VII° secolo d.C. volontariamente occultate all’interno di pozzi d’acqua dismessi. Tali ceramiche, che presentano sia forme aperte che forme chiuse, sono state suddivise in verniciate e grezze. Su 36 campioni sono state eseguite analisi mineralogiche e petrografiche sia sull’impasto che sul rivestimento. Lo studio archeometrico, le considerazioni sulla tecnologia di produzione e lo studio morfologico rendono plausibile l’attribuzione di queste ceramiche a produzioni locali.

RÉSUMÉ

Dans l’antique colonie de *Mutina* (Modène, Italy), dans des puits d’eau abandonnés ont été trouvés céramiques entière attribuables à la fin de VI^e-milieu du VII^e siècle après J.Ch., volontairement dissimulés. Il y a des formes ouvertes et fermées parmi les céramiques fines et grossières. Sur 36 échantillons ont été exécutées des analyses minéralogiques et pétrographiques des pâtes et des revêtements. Les études archéométriques, les considérations sur les technologies de production et les études morphologiques rendent plausible l’attribution des deux classes céramiques à une production locale.

* Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Modena

ABSTRACT

Inside abandoned water wells sited in the territory of the Roman *Mutina* colony (Modena Province, N-Italy) has been recovered some entire potteries voluntarily hidden dated back from the end of the VI-first half of the VII century A.D.. The ceramics are subdivided in fine and rough, showing both opened as well as closed shapes. Mineralogical and petrographical analysis of mixtures and coverings has been performed on 36 fragments. Results along with considerations about technology and morphology point to a local production of both studied ceramics.

Key words: archaeometry, ceramics, historic epoch (VI-VII century A.D.), local production.

PAROLE CHIAVE: Archeometria, ceramiche, epoca storica (VI^o-VII^o secolo d.C.), Modena, produzione locale.

MOTS CLÉS: Archéométrie, céramiques, époque historique (VI^e-VII^e siècle après J.Ch.), Modène, production locale.

I. PROBLEMATICHE ARCHEOLOGICHE

Da tempo è conosciuta una serie di ritrovamenti all'interno di pozzi d'acqua dismessi che, per qualità e quantità dei manufatti, si pongono tra i contesti più significativi del periodo che segna il passaggio tra l'antichità ed il medioevo. I pozzi-deposito (così vengono convenzionalmente chiamati) sono distribuiti in un'area molto circoscritta e databili in un altrettanto circoscritto lasso di tempo.

La distribuzione geografica dei pozzi-deposito sembra tutt'altro che casuale. Questi paiono disporsi esclusivamente in un'area compresa tra l'attuale corso del Secchia e quello del Samoggia (Fig. 1).

Si tratta del territorio d'antica pertinenza della colonia di *Mutina*, o, ancora meglio, di quanto restava dopo la riduzione avvenuta a seguito di una serie di accadimenti storici del primo altomedioevo. L'area modenese dovette giocare nella prima metà del VII secolo un ruolo di cuscinetto nella risistemazione degli assetti politici dei territori longobardi e bizantini della regione. La città ha quindi attraversato un periodo di forte indebolimento istituzionale che si sarebbe ripercosso, in piena sintonia con le fonti archeologiche, sull'abitato: il territorio modenese si sarebbe venuto a trovare in una posizione politicamente e militarmente nevralgica, nel mutevole quadro degli assetti territoriali.

In tale situazione, quindi, troverebbe piena giustificazione e plausibilità il fenomeno dei pozzi-deposito, che presuppone, come conseguenza, un abbandono delle campagne, forse non generalizzato ma certamente significativo.

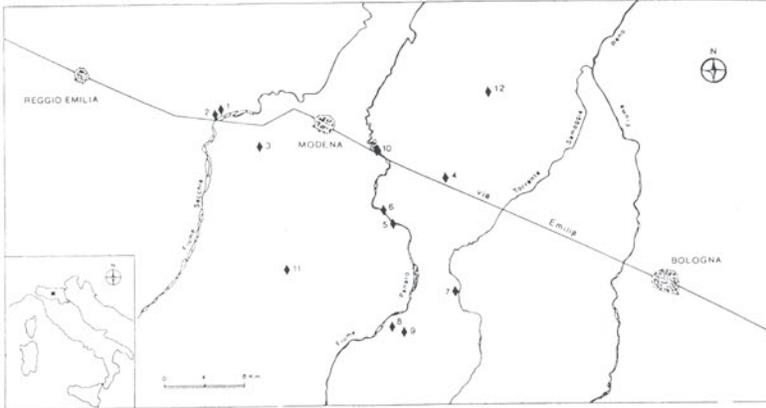


Fig. 1 - Carta di distribuzione dei pozzi-deposito. 1) Rubiera 7; 2) Rubiera 1; 3) Cогnento; 4) Castelfranco Emilia; 5) S. Cesario (= Spilamberto 1); 6) Spilamberto 2; 7) Casini; 8) Mulinazza; 9) Sgolfo; 10) S. Ambrogio; 11) Gorzano; 12) S. Agata Bolognese. (Gelichi e Giordani, 1994)

La natura dei materiali ritrovati all'interno dei pozzi induce ad ulteriori considerazioni. I manufatti non sono di grande pregio, ma la cura con cui sono stati riposti, indica l'alto valore, in termini economici, che questi oggetti avevano per la popolazione locale: una popolazione che è quasi pleonastico definire rurale. L'assenza (o la scarsità) di monete può bene configurarsi con un ambito disancorato da quella che era la circolazione corrente, fatto confermato anche dal trend dei pochi ritrovamenti di materiali divisionali, che registra, soprattutto dal V secolo, una caduta dell'uso della moneta nella sua forma più dinamica di mezzo di scambio. Inoltre l'alto numero di manufatti nascosti all'interno di ciascun pozzo (nei casi delle ceramiche talvolta anche un centinaio di esemplari) difficilmente può riferirsi ad una singola unità familiare: essi sembrano riconnettersi a beni di piccoli nuclei di coloni, che potrebbero aver utilizzato strutture comunitarie di servizio. Il fatto di aver seppellito oggetti in legno e in vimini, cioè di facile deperimento, induce ad un'ulteriore riflessione: chi li aveva riposti riteneva di non dover lasciare a lungo questo territorio. Tuttavia le speranze di

queste comunità rimasero deluse: i materiali non vennero più recuperati e i pozzi, eccetto qualche sporadico e tardivo caso, non più riattivati. I motivi che avevano spinto all'occultamento risultarono più duraturi di quanto le previsioni avessero lasciato prevedere (Gelichi e Giordani, 1994).

Per comprendere meglio la struttura e la stratificazione dei pozzi-deposito è bene fare riferimento ad un esempio: il pozzo Spilamberto 1 (Fig. 2). Il pozzo, scoperto sul greto del Panaro, era conservato per una profondità di circa 3.50 m, fatto che indica che quello che rimaneva era solo la parte inferiore della struttura e, quindi, che una buona parte della canna, con il relativo contenuto, erano stati asportati dal fiume. Eccetto un coppo ed un treppiedi in ferro, il resto dei materiali archeologici comparve a partire da 2 m. Il riempimento era costituito fino a circa 1.50-1.70 m da ghiaia frammista a frammenti laterizi minuti, legni ed argilla, mentre da 2 m a raggiungere la fine della camicia il deposito conteneva materiale argilloso solo verso il fondo (da 2.70 m a 3.50 m) mischiato a limi sabbiosi, legni e frammenti laterizi. L'interno della canna era completamente occupato, nella parte inferiore, da un riempimento artificiale, con oggetti e materiali accuratamente deposti e protetti da coperture e fascine. Il pozzo era diviso in 2 strati di materiali separati da una trave disposta orizzontalmente e da residui vegetali. Nello strato più alto erano disposti, ordinatamente sopra e attorno alla trave, e completamente immorsati nell'argilla, un paiolo di rame, sei vasi di terracotta, un gancio in ferro e tre attrezzi agricoli (una vanga e due bidenti in ferro); sotto questo primo strato doveva esserci un riempimento in fascine e rami, quindi il secondo strato di oggetti: una pentola in rame, una anforetta in bronzo, due anforette in terracotta, un pettine in legno, frammenti di cesti in vimini e numerosi frammenti di vasi in ceramica; sul fondo erano gli oggetti più pesanti, come piedini e verghette in piombo e otto monete imperiali romane del II secolo d.C. consunte. Il tutto era coperto da un fitto strato di materiali vegetali di protezione, con inseriti laterizi, sopra il quale era un riempimento caotico, forse naturale, in cui, come è già stato detto, è stato rinvenuto un treppiede in ferro e un coppo, oggetti forse caduti casualmente in epoca successiva (Maioli, 1983).

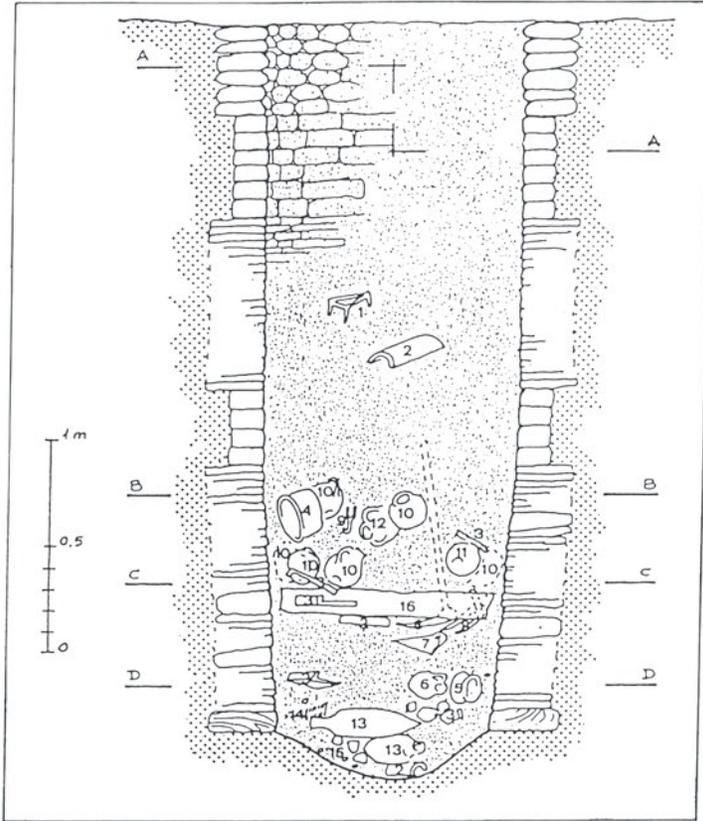


Fig. 2 - Sezione del pozzo Spilamberto 1 con i materiali. 1 = Treppiede in ferro; 2 = coppi; 3 = frammenti di tegole e laterizi; 4 = paiolo in rame martellato; 5 = pentola in lamina di rame; 6 = anforetta in bronzo; 7 = zappa in ferro con manico in legno; 8 = gancio o raffio in ferro; 9 = boccali in ceramica; 10 = brocchetta in ceramica; 11 = bottiglia biancata in ceramica; 12 = anforetta in terracotta; 13 = pettine in legno di bosso; 14 = cesti e secchi in legno e vimini; 15 = trave in legno. (Maioli, 1983)

2. REPERTI CERAMICI

Le ceramiche provenienti dai pozzi-deposito vengono suddivise, in base alle caratteristiche tecniche e funzionali, in 3 grandi categorie: a) ceramiche verniciate con paste ben depurate; b) ceramiche grezze; c) anfore. Lo studio effettuato ha preso in esame solo i primi due tipi ce-

ramici in quanto le anfore, data la loro funzione di contenitori per il trasporto delle derrate alimentari, seguivano l'andamento delle rotte commerciali per l'approvvigionamento di generi di prima necessità e sono quasi sempre di importazione.

- Ceramiche verniciate.

Gli esemplari noti di ceramiche verniciate sono accumulati da una generale omogeneità che si coglie sia nelle paste e nelle vernici, che nella tecnica di produzione. In particolare le argille di colore variabile dal nocciola, giallino o rosato sono ben depurate e dure; le vernici, rosiccie ed arancio, sono distribuite irregolarmente e presentano colature brune o grigiastre per effetto dell'immersione a tuffo. Di questa operazione resta traccia nelle ditate che compaiono sui fondi dei vasi, nei punti dove avveniva la presa per l'immersione nell'argilla liquida.

La modellazione dei vasi è realizzata a tornio, del quale restano segni evidenti sia all'esterno che all'interno dei manufatti. La tecnica di lavorazione risulta piuttosto approssimata in quanto si colgono deformità soprattutto nella resa del corpo dei vasi. Le anse, modellate a parte, erano applicate successivamente sul vaso. I motivi decorativi erano rari. Sono documentate forme aperte (piatti e scodelle) e chiuse (brocche, bottiglie, olle ed anforette) (Fig. 3: a); in entrambi i casi si tratta di vasellame fine da mensa.

- Ceramiche grezze.

Le ceramiche grezze provenienti dai pozzi-deposito presentano una certa costanza composizionale e sono fabbricate con argille con abbondante degrassante costituito prevalentemente da cristalli di quarzo e di calcite; alcuni reperti presentano un'ulteriore caratteristica, e cioè l'aggiunta di chamotte. Per chamotte si indica comunemente la terracotta macinata (ottenuta da scarti di produzione) introdotta nell'impasto come degrassante inerte (cioè che conserva inalterate le caratteristiche originarie durante la cottura). L'assenza di tracce evidenti di tornitura, la forte asimmetria dei recipienti, gli spessori diseguali e la presenza di fondi sabbiati, sono elementi che orientano verso l'ipotesi che siano stati impiegati torni lenti o che siano stati foggiate a mano. La superficie esterna è sempre successivamente lisciata con una stecca, eccetto il fondo, l'interno e le zone al di sotto del bordo; talora sembra evidente anche l'uso di colore steso sull'esterno del vaso. Le forme sono molto semplici e si riducono a pochi tipi morfologici (olle con o senza anse, boccali, ciotole e tegami) (Fig. 3: b).

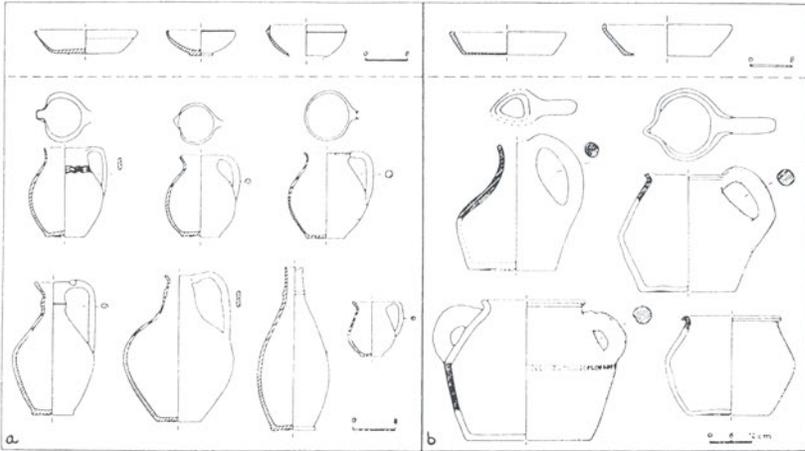


Fig. 3 - Ceramiche verniciate (a): ceramiche grezze (b).

3. STUDIO MINERALOGICO-PETROGRAFICO

3.1 Campionatura

In questa sede vengono prese in considerazione le ceramiche verniciate e le ceramiche grezze provenienti da 5 pozzi-deposito: 10 campioni del pozzo di Gorzano (sigla SN), 7 campioni del pozzo di Rubiera 7 (sigla C.R.), 4 campioni del pozzo di San Cesario (= Spilamberto 1) (sigla S.C.), 6 campioni del pozzo di Spilamberto 2 (sigla SP.), 9 campioni del pozzo di Cognento (sigla C.C.).

Da un esame macroscopico i 16 campioni di ceramiche verniciate sono stati suddivisi in due sottogruppi e per meglio identificare i colori sono state usate le tavole Munsell. Tredici frammenti presentano un impasto di colore rossiccio (HUE 5YR 7/8) aventi una vernice di tonalità più intensa (HUE 5YR 6/8) e tre un impasto di colore beige (HUE 5Y 8/4) aventi una vernice bruna (HUE 5Y 4/1).

Tutti i 20 campioni di ceramiche grezze presentano un colore grigio ed anche ad occhio nudo è possibile vedere gli smagrenti.

3.2 Analisi al microscopio

La parte più importante dello studio archeometrico è stata l'esame delle sezioni sottili, infatti l'analisi al microscopio non è servita solo per determinare la composizione mineralogica (Tab.1) di ogni singolo pezzo, ma ha anche dato fondamentali notizie sul tipo di lavorazione e sulle trasformazioni subite dalla materia prima.

- Ceramiche verniciate.

Dall'esame delle sezioni sottili è possibile ipotizzare che le ceramiche verniciate siano state realizzate con argilla depurata in quanto i cristalli visibili al microscopio sono di piccole dimensioni ed i minerali accessori sono poco frequenti. A luce polarizzata appaiono di colore bruno-giallastro per l'abbondante presenza di ossidi di ferro; le cavità sono di piccole dimensioni, tondeggianti e talvolta circondate da calcite secondaria formatasi durante il seppellimento (Buxeda e Cau, 1995). A nicol incrociati le sezioni appaiono prevalentemente isotrope, segno che la temperatura di cottura è stata relativamente alta. L'isotropia è particolarmente spinta nelle sezioni delle 3 ceramiche di colore beige (C.R. 7, SN 166, SN 178); questo fatto può confermare l'ipotesi degli archeologi secondo la quale questa colorazione beige dell'impasto associata ad una vernice bruno-nerastra sia provocata da un errore di cottura. Infatti in una stessa produzione, e persino in una stessa infornata, possono esistere variazioni di colore, di porosità e di durezza in manufatti realizzati allo stesso modo. Quindi queste ceramiche beige potrebbero essersi trovate in una posizione all'interno del forno nella quale la temperatura era più elevata e l'atmosfera tendeva ad essere riducente.

- Ceramiche grezze.

Tali ceramiche sono state realizzate con delle argille smagrite con calcite o con sabbia o con sabbia associata a calcite; non si è riscontrata la presenza di chamotte, però tale smagrente è stato identificato in alcuni campioni del pozzo di Gorzano studiati da Failla et alii (1996). La calcite si presenta di dimensioni generalmente notevoli; i cristalli hanno spigoli vivi e spesso risultano associati a frammenti di calcare. Scopo dell'aggiunta del degrassante è rendere lavorabile l'impasto argilloso (ad esempio diminuendo l'eccessiva plasticità), dare al manufatto una maggiore resistenza in crudo e migliorarne le caratteristiche dopo la cottura. In alcuni campioni viene usata come smagrente una sabbia contenente anche calcite e frammenti litici quali arenarie, quarziti, graniti, calcare; è possibile affermare che in alcuni frammenti oltre la sabbia è stata aggiunta calcite perchè quest'ultima presenta cristalli con spigoli vivi, mentre quella contenuta nella sabbia è arrotondata. Sono spesso presenti glomeruli rosso-bruni che non vanno confusi con la

	Campioni	smag	O	C	B	M	P	K	Ox	O	F	Z	T	A	V	F	accessori
vr	C.R. 5		*	rs	*	*	*	*	*	*					*	*	rutilo
vr	C.R. 6		*	rs	*	*	*	*	*	*	1				*	*	ematite
vr	SN 96		*	rs	*	*	*	*	*	*		1			*	*	
vr	SN 125		*	rs	*	*	*	*	*	*	1	1			*	*	titanite, granato
vr	S.C. 1		*	rs	*	*	*	*	*	*					*	*	
vr	S.C. 2		*	rs	*	*	*	*	*	*					*	*	
vr	SP. 7		*	rs	*	*	*	*	*	*					*	*	
vr	SP. 8		*	rs	*	*	*	*	*	*					*	*	
vr	SP. 9		*	rs	*	*	*	*	*	*					*	*	
vr	C.C. 1		*	rs	*	*	*	*	*	*					*	*	
vr	C.C. 2		*	r	*	*	*	*	*	*					*	*	
vr	C.C. 3		*	rs	*	*	*	*	*	*					*	*	
vr	C.C. 4		*	rs	*	*	*	*	*	*					*	*	
vb	C.R. 7		*		*	*	*	*	*	*					*	*	
vb	SN 166		*		*	*	*	*	*	*	1	1			*	*	
vb	SN 178		*	rs	*	*	*	*	*	*	1				*	*	
g	C.R. 1	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
g	C.R. 2	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			titanite, granato
g	C.R. 3	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
g	C.R. 4	S	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	rutilo
g	SN 5	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
g	SN 12	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			spinello
g	SN 20	CS	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
g	SN 34	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			staurolite
g	SN 43 23	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
g	SN 57.1	CS	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
g	S.C. 3	CS	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
g	S.C. 4	S	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
g	SP. 6	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
g	SP. 10	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			granato
g	SP. 11	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
g	C.C. 5	S	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	titanite
g	C.C. 6	S	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
g	C.C. 7	CS	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
g	C.C. 8	C	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	granato
g	C.C. 9	CS	*	e	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

Tab. 1 - Composizione mineralogica desunta dall'esame microscopico. Tipo di ceramica: vr = verniciata rossiccia; vb = verniciata beige; g = grezza. Smag = smagrente: C = calcite, S = sabbia; Q = quarzo; C = calcite (c = cristalli; r = residua; s = secondaria); B = biotite; M = muscovite; P = plagioclasio; K = K- feldspato; Ox = ossidi; O = opachi; E = epidoto; Z = zircone; T = tormalina; A = anfibolo; V = vetro; F = fossili.

chamotte in quanto si tratta di composti derivati dalla cottura di aggregati di ossidi e idrossidi di ferro presenti nell'argilla per via naturale (Cuomo Di Caprio, 1990). L'anisotropia dell'impasto ed il perfetto stato di conservazione della calcite danno importanti indicazioni sulla temperatura di cottura. La colorazione scura di queste ceramiche porta invece a supporre che la cottura sia avvenuta in atmosfera prevalentemente riducente (Cuomo Di Caprio, 1985).

Al fine di identificare i minerali opachi presenti nelle sezioni di entrambi i tipi ceramici, è stata condotta una osservazione a luce riflessa sui seguenti campioni: C.R. 5, SN 96, S.C. 1, SP. 8, C.C. 4 (ceramiche verniciate) e C.R. 4, SN 5, S.C. 3, SP. 11, C.C. 9 (ceramiche grezze). I minerali opachi, comuni a tutte le sezioni, sono ilmenite, rutilo e grafite; pirite framboidale (Sassano e Schrijver, 1989) è stata riconosciuta in tutte le sezioni relative alle ceramiche grezze, ma solo nella parte centrale (cuore nero) di un campione di ceramica verniciata (C.R. 5). Tale presenza può sembrare strana visto che la pirite a 550°C si trasforma in ossido di ferro e ossido di zolfo (Mackenzie, 1970), tuttavia non bisogna dimenticare che tale trasformazione non dipende solo dalla temperatura, ma anche dalla quantità di ossigeno presente (il "cuore nero" rappresenta, nel gergo ceramico, una zona scura all'interno di un manufatto nella quale si è creato un ambiente riducente) (Singer e Singer, 1963).

3.3 Analisi diffrattometrica

Su tutti i campioni è stata eseguita l'analisi diffrattometrica. Tale analisi nelle ceramiche grezze ha registrato solo la presenza di calcite, quarzo, feldspato e mica; non sono presenti fasi di neoformazione. Invece nelle ceramiche verniciate, oltre ai minerali sopracitati, è stato identificato anche diopside. Il diopside è un minerale che si forma a spese del quarzo e dei fillosilicati (es. mica) per reazione col carbonato di calcio ad una temperatura prossima agli 850°-900°C; si esclude una temperatura di cottura maggiore a 900°C perchè accanto al diopside esiste ancora la mica (Bertolani e Giliberti, 1992). Va fatto notare che tre campioni di ceramica verniciata (SN 96, S.C. 2, SP. 6) presentano calcite invece di diopside; questo però non implica una diversa tecnologia, ma un problema durante la cottura. Essi hanno subito una cottura a temperatura leggermente inferiore che non ha consentito la cristallizzazione del minerale di neoformazione, oppure la temperatura di circa 900°C non è stata mantenuta per un tempo sufficientemente lungo da permettere la trasformazione del carbonato di calcio. La temperatura all'interno delle fornaci infatti non era uniforme, inoltre Gosselain

(1992) dimostra che, in uno stesso oggetto, la temperatura di cottura da un punto ad un altro di esso può variare da 100°C a 300°C; in particolare le temperature più basse sono state riscontrate all'interno dei manufatti.

Risulta problematico il riconoscimento dell'anortite per la presenza di pochi e piccoli picchi che sono comuni anche all'albite (Brindley e Brown, 1980).

È opportuno ricordare che la composizione iniziale dell'argilla ha un'influenza decisiva sulle modificazioni che avvengono durante la cottura e, di conseguenza, sulla formazione delle fasi di alta temperatura (Peters e Iberg, 1978).

3.4 Analisi chimica

Su 35 campioni è stata eseguita l'analisi chimica mediante fluorescenza ai raggi X (il reperto SP. 8 era di dimensioni talmente ridotte che non è stato possibile ottenere una quantità di polvere sufficiente per l'analisi); per i campioni di Rubiera e Gorzano, visto le limitate dimensioni, sono state realizzate "micro" pasticche con 0.1 gr di polvere, mentre per gli altri manufatti sono state fatte pasticche medie (1 gr). Per verificare la confrontabilità fra i dati ottenuti con delle pasticche "micro" e quelli ottenuti con le medie, sono state realizzate entrambe per 5 campioni e per 3 standard silicatici. Così si è visto che le analisi effettuate sui due tipi di pasticche di uno stesso campione presentano variazioni minime fatta eccezione per MnO. In tab. 2 sono riportati i dati ottenuti.

È possibile notare che tutte le ceramiche verniciate hanno una analoga composizione chimica indipendentemente dal luogo di ritrovamento. Inoltre i valori di Fe_2O_3 delle ceramiche verniciate di colore rossiccio sono simili a quelli delle ceramiche verniciate di colore beige a conferma del fatto che la colorazione non dipende dalla diversa quantità di ferro, ma dal suo grado di ossidazione. Le ceramiche grezze si presentano in due gruppi distinti: quelle smagrite con calcite chiaramente presentano tenori più alti in CaO e più bassi in SiO_2 rispetto a quelle smagrite con sabbia. Attraverso l'uso di grafici si è cercato di evidenziare eventuali correlazioni o parametri differenziativi esistenti nei campioni esaminati, per esemplificazione si riporta solo quello relativo al rapporto SiO_2/CaO (Fig. 4).

Campione	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	P.F.
C.R. 5	54.77	0.67	15.46	4.37	0.96*	9.13	4.86	1.29	2.81	0.24	5.43
C.R. 6	55.89	0.69	15.42	6.05	1.06*	7.61	4.89	1.13	2.86	0.32	4.08
SN 96	53.02	0.63	14.28	4.70	0.84*	11.07	4.40	1.09	2.99	0.29	6.69
SN 125	57.60	0.70	16.54	4.65	0.88*	6.13	4.60	1.22	3.57	0.32	3.80
S.C. 1	53.28	0.77	16.36	6.37	0.13	9.54	4.84	0.87	2.77	0.27	4.81
S.C. 2	49.64	0.77	14.72	6.00	0.12	6.53	3.33	0.73	2.68	0.77	14.71
SP. 7	56.52	0.75	16.68	6.46	0.12	6.42	3.36	0.99	3.00	0.45	5.23
SP. 9	54.27	0.76	16.05	6.68	0.14	8.40	3.52	0.89	3.12	0.36	5.82
C.C. 1	56.44	0.68	16.12	5.58	0.13	8.11	3.53	1.17	2.82	0.43	4.99
C.C. 2	55.39	0.77	17.36	5.28	0.12	8.78	3.57	0.85	3.10	0.32	4.43
C.C. 3	55.65	0.73	15.92	6.33	0.13	10.45	4.34	1.22	2.36	0.21	2.67
C.C. 4	56.40	0.74	16.71	6.15	0.13	9.05	4.03	1.16	3.00	0.28	2.34
C.R. 7	57.73	0.75	15.72	4.79	0.83*	7.31	4.19	0.98	3.11	0.27	4.33
SN 166	54.71	0.65	15.74	5.82	0.93*	8.99	5.03	1.29	3.24	0.57	3.03
SN 178	55.73	0.66	15.88	5.46	0.90*	10.25	5.52	1.44	2.87	0.16	1.13
C.R. 1	42.76	0.64	13.32	4.51	1.09*	18.37	2.47	0.64	1.54	0.15	14.51
C.R. 2	42.00	0.65	12.97	4.39	1.01*	19.64	2.46	0.61	1.51	0.15	14.60
C.R. 3	42.50	0.64	13.04	4.50	1.13*	18.99	2.60	0.64	1.52	0.21	14.22
C.R. 4	54.84	0.71	15.08	5.40	0.96*	9.11	2.48	0.82	1.75	0.23	8.61
SN 5	42.09	0.71	13.35	5.12	0.87*	18.49	1.98	0.58	1.51	0.17	15.15
SN 12	39.64	0.68	12.46	5.13	1.19*	20.32	1.92	0.44	1.45	0.25	16.50
SN 20	46.13	0.58	11.99	4.37	1.05*	18.07	2.12	0.70	1.48	0.10	13.41
SN 34	40.01	0.66	12.45	4.79	1.09*	20.24	1.97	0.42	1.48	0.16	16.73
SN 43.23	43.51	0.57	11.48	3.91	1.09*	20.71	2.01	0.60	1.56	0.15	14.42
SN 57.1	51.31	0.63	14.51	6.42	0.97*	10.29	2.43	0.57	1.65	1.35	9.86
S.C. 3	54.65	0.76	16.29	7.03	0.16	7.88	1.69	0.56	1.47	1.30	8.21
S.C. 4	50.10	0.77	15.91	7.46	0.14	8.83	1.76	0.55	1.31	0.22	12.96
SP. 6	38.93	0.65	12.36	5.45	0.19	22.17	1.92	0.58	1.76	0.39	15.59
SP. 10	44.16	0.71	13.83	5.24	0.15	17.78	1.62	0.56	1.46	0.57	13.91
SP. 11	48.72	0.62	12.97	5.06	0.15	16.24	1.65	0.67	1.45	0.07	12.40
C.C. 5	48.31	0.72	14.62	5.87	0.16	13.68	2.17	0.63	1.36	0.56	11.93
C.C. 6	54.10	0.79	15.49	6.61	0.13	7.77	2.07	0.75	1.64	0.48	10.17
C.C. 7	47.62	0.64	12.33	5.86	0.17	14.24	2.70	0.62	2.31	0.35	13.16
C.C. 8	40.50	0.77	15.03	4.73	0.11	18.46	2.14	0.40	2.10	0.10	15.66
C.C. 9	52.60	0.72	15.00	5.87	0.14	11.62	1.94	0.69	1.64	0.31	9.48

Tab. 2 - Composizione chimica quantitativa. L'asterisco contraddistingue i dati sul manganese ottenuti con "micro" pastiche.

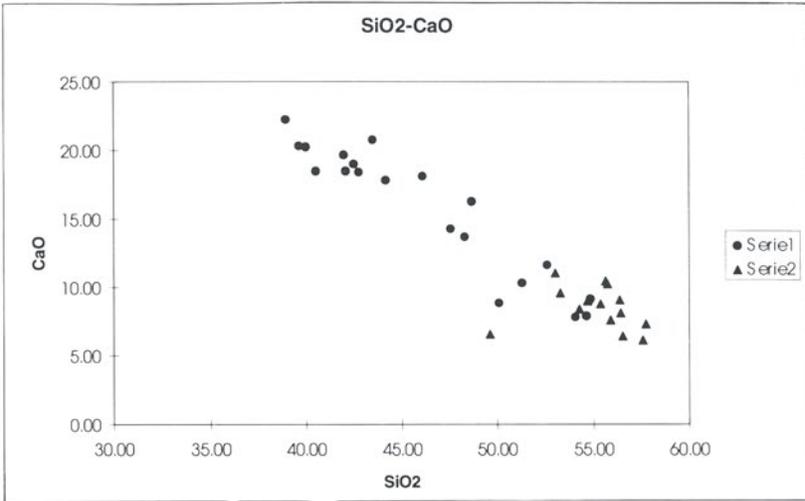


Fig. 4 - Rapporto SiO₂-CaO nelle ceramiche esaminate. Serie 1 = ceramiche grezze; serie 2 = ceramiche verniciate.

Sui campioni di Rubiera e Gorzano sono stati determinati anche i seguenti elementi minori: Pb, Zn, Cr, Nb, La, Zr, Sr, Rb, Ce, Nd e Ba (Fig. 5 e 6). Tali dati non hanno però fornito informazioni nuove: la differenza chimica tra i due gruppi ceramici era già stata messa ben in evidenza dall'analisi degli elementi maggiori.

Inoltre va tenuto presente che nello studio del chimismo delle ceramiche bisogna fare anche considerazioni di altro tipo, infatti la composizione chimica, pur dipendendo in grandissima parte dalla composizione dell'argilla, è soggetta anche ad altri fattori (Maggetti, 1990).

In primo luogo, come già detto, l'artigiano quasi sempre modificava la composizione della materia prima sia purificando l'argilla, cioè togliendo la frazione grossolana, sia aggiungendo smagrenti per diminuirne la plasticità. Poi, una volta realizzati, i manufatti servivano come contenitori per liquidi e come vasellame alimentare, pertanto il prolungato uso ha posto a contatto continuato i supporti con le sostanze contenute. Quindi i supporti porosi possono aver assorbito parte del contenuto. Infine, durante il seppellimento, i manufatti sono entrati a contatto con fluidi e con batteri; in questo modo si verificano arricchimenti in calcite secondaria, in sostanza organica, in fosforo o fenomeni di ricostruzione di reticoli cristallini solo parzialmente distrutti durante la cottura (calcite secondaria e montmorillonitizzazione secondaria) (Maggetti e Schwab, 1982).

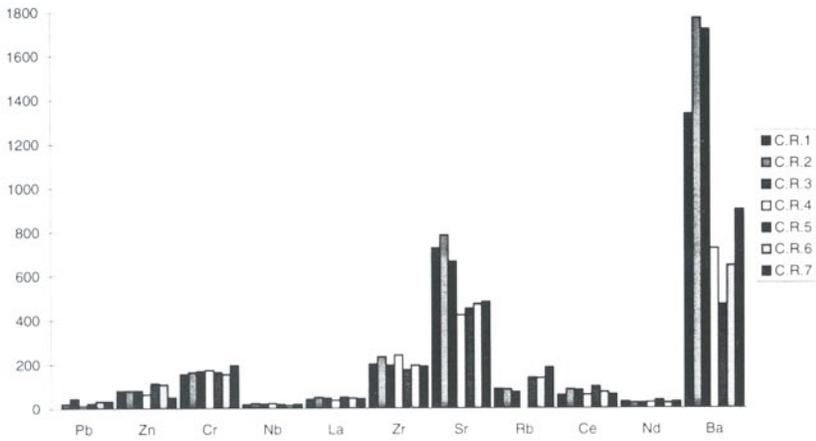


Fig. 5 - Grafico raffigurante i dati chimici degli elementi minori relativamente ai campioni di Rubiera.

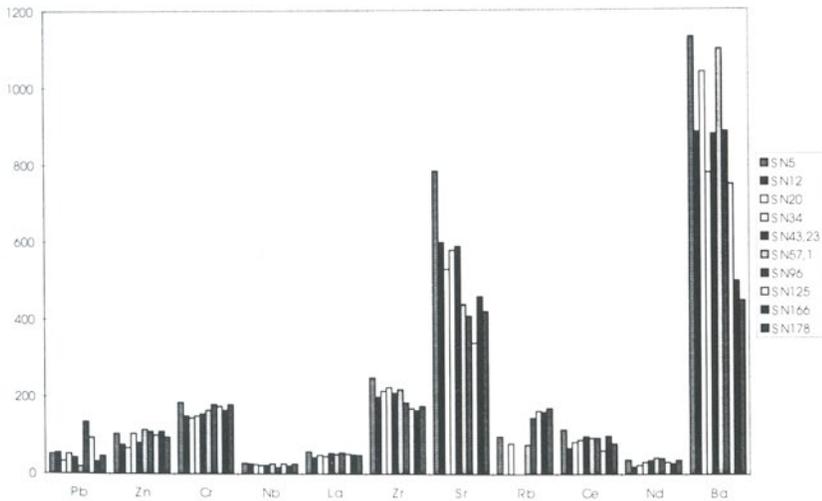


Fig. 6 - Grafico raffigurante i dati chimici degli elementi minori relativamente ai campioni di Gorzano.

4. STUDIO DEI RIVESTIMENTI

Lo studio dei rivestimenti delle ceramiche si è rivelato essere particolarmente complesso per la scarsa quantità di materiale a disposizione e per la mancanza di notizie storiche. Infatti è certo che il rivestimento delle ceramiche verniciate sia stato ottenuto per immersione, è meglio dire pseudo-rivestimento delle ceramiche grezze (non si può affermare con certezza che si tratti di rivestimenti veri e propri perchè, anche se alcuni reperti presentano coperture uniformi con segni lasciati da spatole, altri hanno patine irregolari spesso somiglianti a colature). Per identificare i componenti dei rivestimenti sono state eseguite le seguenti analisi: analisi in microsonda, analisi al microscopio, analisi diffrattometrica, analisi termica, analisi chimica (assorbimento atomico, ICP plasma, fluorescenza, determinazione del ferro ferroso e degli elementi organici).

La microsonda, il microscopio ed il diffrattometro hanno determinato una stretta affinità tra supporto e rivestimento nelle ceramiche verniciate; tale somiglianza può essere dovuta al fatto che la composizione della vernice è la stessa di quella del substrato, oppure che lo spessore della vernice è talmente esiguo che non è possibile differenziarla dal substrato. Le analisi termiche invece presentano picchi esotermici al di sotto della temperatura di cottura del manufatto a testimonianza del fatto che durante il seppellimento si sono verificate trasformazioni secondarie ed arricchimenti in sostanza organica (Mackenzie, 1970).

Le analisi chimiche, oltre alla composizione chimica vera e propria, hanno fornito interessanti dati. Infatti nel caso delle ceramiche verniciate si è visto che la percentuale di ferro totale presente nei rivestimenti rossicci è simile a quella dei rivestimenti bruni (7.37 % in media), mentre cambia la quantità di FeO (in media 1.35 % per le vernici rossiccie e 3.07 % per le vernici brune); questo significa che le due vernici avevano in origine composizione analoga, ma la diversa atmosfera di cottura ha causato diversi tenori in FeO. Inoltre la determinazione degli elementi organici sul rivestimento delle ceramiche grezze ha rivelato una bassa percentuale in carbone (7.07%), pertanto non si può trattare di nero fumo accumulato durante l'uso del manufatto come si può pensare da un esame superficiale del campione.

5. CONSIDERAZIONI SULLA MATERIA PRIMA

Dalle conoscenze archeologiche a disposizione è possibile affermare che entrambi i tipi ceramici sono stati realizzati nel territorio di

ritrovamento, quindi con argille locali. Dai dati chimici però non è possibile risalire al chimismo della materia prima in quanto esso è stato modificato in maniera incontrollabile infatti per realizzare le ceramiche verniciate essa è stata probabilmente sottoposta a depurazione, mentre per modellare le ceramiche grezze è stata arricchita con sabbia e/o calcite. Sembra però che la differenza di lavorazione non sia legata al tipo di argilla, ma al prodotto che l'artigiano intendeva realizzare, quindi entrambi i prodotti ceramici potrebbero essere stati realizzati con un'unica materia prima. Come appare evidente non è possibile confrontare il chimismo delle ceramiche verniciate con quello delle ceramiche grezze, ma i minerali accessori identificati per via microscopica consentono di fare questa ipotesi.

I dati mineralogici, micropaleontologici, petrografici e chimici risultano compatibili con le litologie presenti nel territorio di Modena (Bertolani et alii, 1982; Bertolani e Tomasini, 1962).

6. CONCLUSIONI

Le ceramiche verniciate provenienti dai 5 pozzi-deposito presentano caratteristiche morfologiche comuni fatta eccezione per i campioni C.R. 7, SN 166, SN 178. Questi ultimi presentano colorazione beige e un rivestimento bruno, mentre gli altri hanno un impasto di colore rosiccio con un rivestimento di tonalità più intensa. La composizione chimica e mineralogica di tutti i campioni risulta simile per cui la diversa colorazione può essere imputata solamente al grado di ossidazione del ferro. Tutti i manufatti sono stati probabilmente realizzati con argilla depurata e cotti, in atmosfera ossidante (eccetto i 3 prima citati), ad una temperatura prossima a 850°-900°C, individuata dalla presenza del diopside di neoformazione. I pochi campioni che non presentano diopside ma calcite non sono diversi per tecnologia ma, o si sono trovati in una posizione all'interno della fornace a più bassa temperatura, o l'alta temperatura è stata mantenuta per un intervallo di tempo troppo breve. La stretta somiglianza chimica tra i rivestimenti ed il supporto fanno supporre che il manufatto sia stato immerso in una sospensione liquida ricca in ferro ottenuta dalla stessa argilla usata per preparare la barbotina utilizzata per la realizzazione del pezzo.

Le ceramiche grezze sono il risultato di un impasto ottenuto con argilla alla quale è stata aggiunta calcite e/o sabbia. La presenza di calcite perfettamente conservata fa ritenere che la temperatura di cottura sia al di sotto dei 600°C (Schomburg, 1991), cioè al di sotto della temperatura di inizio trasformazione della calcite per tale materiale (la de-

terminazione è stata fatta mediante analisi termica). Tutti i campioni presentano analoga composizione chimico-mineralogica (fatta eccezione per i contenuti in SiO_2 e CaO strettamente legati al tipo di smagren-te) per cui si può supporre che sia stata usata un'unica materia prima. La colorazione scura dei manufatti indica che la cottura è avvenuta in atmosfera riducente. Le analisi condotte sui rivestimenti non hanno permesso di determinare la loro origine; gli alti tenori di SiO_2 e Al_2O_3 fanno ritenere che si tratti di materiali argillosi, ma un'affermazione sicura non può essere fatta perchè asportando il rivestimento è possibile che sia avvenuta una contaminazione con il substrato, cioè con l'impasto. Si può anche scartare l'ipotesi che si tratti di nero fumo per il basso tenore in carbonio.

La materia prima usata per la realizzazione dei manufatti ha subito sostanziali trasformazioni ad opera del vasaio, quindi è molto difficile identificarla. Anche se non sono state trovate fornaci di questo periodo nel territorio (quelle identificate sono di età romana), si è portati a supporre che le ceramiche fossero di produzione locale e quindi realizzate con argille reperibili in zone prossime a quelle di ritrovamento dei pozzi.

BIBLIOGRAFIA

- BERTOLANI M., BIONDINI R., GILIBERTI T., LOSCHI GHITTONI A.G., RABITTI D., 1982 - *Caratteristiche chimiche e mineralogiche di campioni tipo di argille per ceramica dell'area Sassolese* - La ceramica, **35** (1), pp. 16-33.
- BERTOLANI M., GILIBERTI T., 1992 - *Caratterizzazione petrografica di alcuni manufatti ceramici romani del Museo Civico di Carpi (Modena)* - Ceramurgia, anno **XXII**, n. 3, pp. 104-109.
- BERTOLANI M., TOMASINI A.M., 1962 - *La composizione mineralogica di alcune argille del sottosuolo modenese* - Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **93**, pp. 31-45.
- BRINDLEY G.W., BROWN G., 1980 - *Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification* - Mineralogical Society, London.
- BUXEDA I GARRIGÓS J., CAUONTIVEROS M.A., 1995 - *Identificación y significación de la calcita secundaria en cerámicas arqueológicas* - Complutum (revista del Dept. de Prehistoria, Universidad Complutense de Madrid).
- CUOMO DI CAPRIO N., 1985 - *La ceramica in archeologia. Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi di indagine* - "L'Erma" di Bretschneider, Roma.
- CUOMO DI CAPRIO N., 1990 - *Tecniche di lavorazione della ceramica* - In: "Scienze in Archeologia", Edizioni All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 125-136.
- FAILLA A., GIORDANI N., 1996 - *Parte III. Ceramiche grezze padane* - Ceramica Acta, Numero 1, pp. 33-38.
- FAILLA A., GUERMANDI M.P., SANTORO S., 1996 - *Parte IV. I risultati* - Ceramica Acta, Numero 1, pp. 39-45.
- GELICHI S., GIORDANI N., 1994 - *Il tesoro nel pozzo. Pozzi-deposito e tesaurizzazione dell'antica Emilia* - Franco Cosimo Panini Editore, Modena.
- GOSELAIN O.P., 1992 - *Bonfire of the enquiries. Pottery firing temperatures in archaeology: what for?* - Journal of Archaeological Science, **19**, pp. 243-259.
- MACKENZIE R.C., 1970 - *Differential thermal analysis* - Academic Press, London-New York.
- MAGGETTI M., 1990 - *Il contributo delle analisi chimiche alla conoscenza delle ceramiche antiche* - In: "Scienze in archeologia", Edizioni All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 65-88.
- MAGGETTI M., SCHWAB H., 1982 - *Iron age fine pottery from Châtillons-Glâne and the Heuneburg* - Archaeometry **24** (1), pp. 21-36.
- MAIOLI M.G., 1983 - *Un pozzo-deposito a S. Cesario nel greto del Panaro* - In: "Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano. Il caso modenese.", Franco Cosimo Panini, Modena, pp. 113-122.
- MUNSELL, 1975 - *Soil color charts* - Baltimora, Maryland 21218 - USA.
- PETERS T., IBERG R., (1978) - *Mineralogical changes during firing of calcium-rich brick clays* - Ceramic Bulletin, **57**, n. 5, pp. 503-509.
- SASSANO G.P., SCHRIJVER K., 1989 - *Framboidal pyrite: early-diagenetic, late diagenetic, and hydrothermal occurrences from the Acton Vale quarry, Cambro-Ordovician, Quebec* - American Journal of Science, **289**, n. 2, February, pp. 167-179.
- SCHOMBURG J., 1991 - *Thermal reaction of clay minerals: their significance as "archaeological thermometers" in ancient potteries* - Applied Clay Science, **6**, pp. 215-220.
- SINGER F., SINGER S.S., 1963 - *Industrial ceramics* - Chapman & Hall Ltd, London.

S. Lugli*

I “diamanti” del Duca

RIASSUNTO

Presso l'Archivio di Stato di Modena è conservata la minuta di una lettera datata 16 aprile 1654 con la quale il Duca Francesco I d'Este affida l'incarico alla podesteria di Montecenere (Lama Mocogno) di procurare “certi sassetti piccoli fatti dalla natura in furma di Diamanti” per utilizzarli nel cantiere e nelle fontane della Delizia di Sassuolo. Nei successivi carteggi non viene fatta menzione dell'effettivo reperimento o utilizzo dei “diamanti”, nè di essi si è trovata traccia nelle opere recentemente restaurate. Il significato della missiva è rimasto dunque oscuro fino a quando un esame dei resti della “Fontana Rustica”, che si trova sulla terrazza di nord-est, ha rivelato la presenza di un unico grande cristallo trasparente di quarzo, lungo 3 cm, incastonato tra alcune lastre di arenaria che costituivano il piedistallo di una statua oggi perduta. Nelle pareti della “grotta” e tra le macerie della fontana, tra blocchi di travertino, frammenti di pasta di vetro colorato, scorie di fusione e conchiglie di molluschi che ne costituivano l'apparato decorativo sono stati rinvenuti anche numerosi frammenti di druse tappezzate da millimetrici cristalli di quarzo affumicato. Appare quindi fondata l'ipotesi che il documento del 1654 si riferisse proprio a cristalli di quarzo che per limpidezza ed abito tipicamente bipiramidato venivano paragonati a cristalli di diamante. L'ipotesi è avvalorata dal fatto che non lontano da Montecenere, presso Magrignana, affiorano le Arenarie di M. Modino dove si possono rinvenire cristalli di quarzo rinomati per limpidezza ed abito cristallino. I frammenti di druse tappezzate di piccoli individui di quarzo affumicato provengono invece dalle idrotermaliti diffuse negli ammassi ofiolitici dell'Appennino, affioranti presso Ponte di Acquaria a pochi chilometri da Montecenere.

* Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Modena. L.go S. Eufemia 19, 41100 Modena, Italy.

Lavoro eseguito con il contributo dei fondi di ricerca M.U.R.S.T. 60%. Responsabile: P. Fazzini.

Cristalli del tutto simili si rinvennero al Sasso dei Carli, presso Montese, denominato anche Sasso dei Diamanti proprio per la loro abbondanza.

L'entità della richiesta del Duca, quasi 13 chilogrammi di cristalli, permette di ipotizzare che in origine, e fino ai giorni delle improprie destinazioni d'uso del Palazzo, le fontane della Delizia ducale dovessero risplendere di un mirabolante scintillio, spettacolari "teatri d'acqua" concepiti per celebrare degnamente il prestigio estense.

ABSTRACT

The State Archive at Modena keeps the draft of a letter dating back to the 16. of March 1654 with which the Duke Francesco I d'Este gives the order to the community of Montecenere (Modena Apennines) to find "some small stones made by nature such as diamonds" for the fountains of his Palace in Sassuolo (Modena). The other letters do not indicate if the "stones" were eventually found and used and no "diamond-like stones" were discovered in the Palace during the recent restorations. This until an examination of the ruins of the fountain on the north-east terrace revealed the presence of a single transparent euhedral quartz crystal 3 cm long. Some rock fragments covered by millimetric smoked quartz crystals were also found in the debris of the fountain associated with gastropod and bivalve shells, colored glass fragments and travertine blocks that formed its decoration. Their original position was on the walls of the "cave" of the fountain where only few pieces still remain in place. It appears likely that the document dated 1654 referred to quartz crystals which were compared to diamonds because of their crystal habit and brightness. Close to Montecenere one can find both transparent quartz crystals in the M. Modino Sandstones at Magrignana and rock fragments covered by smoked quartz crystal in the hydrothermalite rocks from the ophiolite complex of Ponte di Acquaria.

The large amount of crystal required by the Duke, almost 13 kilograms, seems to indicate that the fountains of the Palace were shining not only because of the jumping water drops but also by the light reflected from the quartz crystals. And the "cave" of the fountain appears not only to represent the connection with the wild nature, but also a place where treasures surface: shining crystals with perfect geometric shape, "such as diamonds", spectacular evidence of the magnificence of the Duke.

PAROLE CHIAVE: Quarzo, Palazzo Ducale di Sassuolo, Fontane.

KEY WORDS: Quartz crystals, Fountain, Ducal Palace of Sassuolo.

INTRODUZIONE

La radicale ristrutturazione del Castello di Sassuolo in fastosa sede di Delizia realizzata a partire dal 1634 vide l'avvio di un notevole sforzo scenografico volto a celebrare il desiderio di grandezza del Duca Francesco I d'Este (Vandelli, 1982). I lavori vennero realizzati secondo un preciso programma, il cui risultato doveva essere degno dei principi "...dalla magnificenza de' quali, si aspetta sempre cose straordinarie" (Bertozzi Desco, 1982). A tale scopo, a disposizione di una imponente schiera di tagliapietre, scalpellini, muratori, stuccatori, fontanieri e scultori furono fatti giungere materiali da costruzione e pietre ornamentali dall'Appennino modenese, reggiano e toscano, dalle Prealpi venete e dalla Liguria (Lugli, 1996).

Le fontane costruite nel complesso del Palazzo costituivano elemento decisivo per conseguire il voluto effetto di magnificenza. Il fascino esercitato dall'acqua doveva infatti suscitare la meraviglia dello spettatore attraverso gli innumerevoli giochi di luce creati dagli zampilli, spesso sgorganti da suggestive grotte artificiali.

Ed è apparentemente per arricchire le decorazioni della Delizia sassolese che nel 1654 il Duca ordina alla podesteria di Montecenero di procurare "certi sassetti piccoli fatti dalla natura in furma di Diamanti". La frammentarietà delle fonti non ha tuttavia permesso di stabilire la natura dei "diamanti", il loro effettivo reperimento nè l'eventuale destinazione, neppure alla luce dei recenti restauri. Il significato della missiva è quindi rimasto oscuro fino a quando un esame della "Fontana Rustica" della terrazza di nord-est ha rivelato che cristalli di quarzo furono utilizzati per impreziosirne le decorazioni. Le perfette forme geometriche dei cristalli di quarzo rinvenuti giustificano il paragone con i diamanti, ben più preziosi e rari. Purtroppo solo pochi "diamanti" rimangono oggi ad attestare l'originaria magnificenza delle fontane ducali, un tempo sfavillanti di riflessi emessi dai cristalli di quarzo incastonati nell'apparato decorativo.

IL DOCUMENTO: LA RICHIESTA DEI "DIAMANTI"

Si tratta della minuta di una lettera datata 1654 conservata presso l'Archivio di Stato di Modena ("Camera Ducale", "Fabbriche e Villeg-

giature”, busta 14), già segnalato nel regesto compilato da Pirondini (1982; fig. 1). Del documento, che appare come veloce e sommario abbozzo in disordinata calligrafia di difficile lettura, viene qui fornita una trascrizione che differisce leggermente da quella citata.

L'intestazione in alto a sinistra del foglio indica: “Al S^{te} P està di M Cenere” seguita dalla data: “Li 16 Aprile 1654”. Incolonnato a destra leggiamo il contenuto della missiva: “Stà S. A S informata che in codesta Giurisd^{ne} vi si hanno certi sassetti piccoli fatti dalla natura in furma di Diamanti. Di questi ne vurebbe S.A.S. certa quantita, non meno d'un peso et mezo in circa per serviggio della sua fabrica e delle sue Fontane di Sassuolo, mi comanda perciò di scrivere aff. accio si contenti di farne subito raccogliere la sudetta quantità et di mandarne con diligenza almeno un peso hora a Sassuolo, che là stanno aspettandoli. Confida S.A, che VS usará et farà usare ogni possibile diligenza perchè non ritardi (...) che le ne conserverà memoria di gratitudine (...) et a VS bacio le mani”.

L'anno 1654 permette di identificare nel Duca Francesco I d'Este il committente della richiesta dei “diamanti”, mentre la stesura del documento, non firmato, potrebbe essere opera del “Provveditore di Sua Altezza Serenissima alle Ducali Fabbriche di Sassuolo” (Fig. 1).

Tra i numerosi carteggi relativi all'acquisto dei più svariati materiali da costruzione ed alla stipula di contratti con scalpellini, stuccatori, fornaciai, scultori e pittori, il documento in questione è l'unico che tratta di una fornitura così particolare. L'assenza di notizie certe sull'effettivo reperimento ed utilizzo dei “diamanti” di cui si fa richiesta indusse Acidini Luchinat (1982) ad ipotizzare che essi potessero essere stati impiegati nelle decorazioni dell'aquila a due teste sveltante sulla “Montagna Estense” del Fontanazzo. Oggi è possibile affermare che i “diamanti” giunsero effettivamente a Sassuolo e furono utilizzati per impreziosire le fontane del Palazzo Ducale.

LE FONTANE NEL PALAZZO DUCALE DI SASSUOLO

Le fontane costituivano elemento determinante del complesso scenografico del parco e dei giardini della Delizia ducale di Sassuolo. La loro costruzione avvenne tra il 1640 e il 1654 sotto la direzione dell'architetto romano Bartolomeo Avanzini. Le fontane erano abbellite da grotte rivestite da blocchi di travertino (“tuffo”, Serchia, 1982; Lugli, 1996) ed erano decorate da frammenti di pasta di vetro, conchiglie e pietre colorate per ottenere un effetto di “magnificenza” con “puoca spesa e molta vaghezza” secondo quanto consigliato al Duca da

un manoscritto risalente al periodo 1609-1628 attribuito al Marchese Fabio Scotti, Maggiordomo di Casa d'Este (Matteucci, 1992): "... Io no biasi-merei in qualche luoco qualche grotta di rustico che getta giù acqua... Gli tuffi o spunghe le haverà a Varana castello di Sassuolo, gli gessi crudi a Scandiano, le conchiglie se ne mangiano tante alla tavola di Vostra Altezza che pussino fornire per il bisogno e quelli ghizotti che portano il pesce porteranno anche scurze di granchi marini di caragnoli colorati et simili fantasie, petruccie di varij colori ne havra... raccolto da fanciulli et poca spesa in un fiumetto di Sassuolo detto la Fossetta si trovano di belli caprizij naturali di simili cose..." (trascrizione da Bertozzi Desco, 1982).

A partire dal 1651 si era dato inizio alla costruzione della più spettacolare tra le fontane, il cosiddetto Fontanazzo o Peschiera che, per la grandiosità dell'apparato architettonico, fu pomposamente denominato "Teatro delle Fontane". La Pescheria è costituita da un recinto rivestito da blocchi di travertino diviso in tre ordini di percorsi che borda una grande vasca rettangolare movimentata da vari getti d'acqua. L'effetto scenografico raggiunge l'apoteosi sul grande fondale, la cosiddetta "Montagna Estense", dove, su balze scoscese e grotte rocciose abbellite da un sistema di fontane e zampilli, spicca la maestosa Aquila Estense (Acidini Luchinat, 1982; Serchia, 1982; Vandelli, 1982).

LA FONTANA DEI "DIAMANTI"

La fontana dove sono stati rinvenuti i cristalli si trova in una nicchia del muro esterno del Palazzo, nella grande terrazza contigua al cosiddetto "Appartamento stuccato", che fungeva da giardino pensile. Alla realizzazione di tale fontana, denominata "Fontana Rustica" (Fangareggi, 1996), lavorarono nel 1642 le squadre dello stuccatore Luca Colombi e Lattanzio Maschio, come idraulico, e, successivamente, anche Antonio Aragona (Bertozzi Desco, 1982). La fontana, oggi in rovina, è stata recentemente oggetto di un accurato rilievo che ha permesso di avanzare ipotesi sull'iconografia dei motivi ornamentali (Fangareggi, 1996; fig. 2). Essa consisteva in una grotta con al centro una statua, oggi perduta, forse raffigurante Galatea. Di fronte alla statua si trovava probabilmente una vasca inglobata nell'attuale piano di calpestio durante i lavori realizzati nella prima metà del nostro secolo, quando il Palazzo era di proprietà di un salumificio (Fangareggi, 1996). Le pareti laterali della nicchia ospitano due medaglioni che incorniciano bassorilievi in stucco raffiguranti scene mitologiche con protagonisti



Fig. 2 - La "Fontana Rustica" sulla terrazza di nord-est del Palazzo Ducale di Sassuolo. Al centro della grande nicchia si nota il basamento della statua, oggi perduta, sul cui lato sinistro si trova incastonato un cristallo trasparente di quarzo. In basso è visibile la "grotta" dove sono incastonate druse di cristallini affumicati di quarzo. L'arco e le lesene sono decorati con tessere vitree e conchiglie di bivalvi e gasteropodi (foto Fanga-reggi I.).

Nettuno, una Nereide ed il giovane Atteone. La grande nicchia è incorniciata da un motivo ad arco, impostato su lesene, recante tre sculture in stucco, due figure maschili ai lati ed un'aquila a due teste al centro, sormontate da un timpano con mascherone, raffigurante forse una divinità marina. Getti d'acqua zampillavano dalla statua centrale, dalle figure adagiate, dal mascherone (Bertozzi Desco, 1982).

I materiali impiegati nella decorazione comprendono stucchi, conchiglie di gasteropodi e bivalvi, tessere di vetri colorati, scorie di fusione di colore nero, blocchi di travertino (i cosiddetti "tuffi"), lastre di arenaria (le cosiddette "mazegne"; Lugli, 1996) e, segnalati oggi per la prima volta, cristalli di quarzo.

I CRISTALLI

Nella "Fontana Rustica" sono stati rinvenuti due tipi di cristalli di quarzo: (i) un cristallo singolo trasparente e (ii) frammenti di druse tappezzate di cristalli affumicati (fig. 3).

Il cristallo singolo è lungo circa 3 cm e si trova incastonato nella malta tra lastre di arenaria in una posizione poco visibile nella parte sinistra di quello che doveva essere il basamento della statua che si trovava al centro della fontana. Ed è proprio la posizione un poco nascosta del cristallo che ne ha probabilmente impedito l'asportazione durante le alterne vicende del Palazzo. Il cristallo è trasparente e possiede un abito bipiramidato con prisma centrale poco sviluppato, mentre sulle facce delle piramidi sono presenti rilievi a forma di piramide triangolare.

I frammenti di roccia tappezzati da cristalli di quarzo affumicato sono stati invece rinvenuti nelle macerie che coprono il fondo della cavità più interna della "grotta". Solo pochi frammenti rimangono in posto incastonati nella malta della cavità tra blocchi di travertino. Si tratta di cristalli affumicati di quarzo che raggiungono al massimo 5 mm di lunghezza impiantati su vene di calcite e di quarzo microcristallino in druse più o meno piane, lunghe alcuni centimetri (fig. 3).

PROVENIENZA DEI "DIAMANTI": "SPIRITOSISSIMI CRISTALLI QUARZOSI"

Le forme perfettamente geometriche con le quali si rinvergono in natura alcuni minerali hanno da sempre suscitato sull'immaginario umano una profonda meraviglia. Esempio notevole è costituito dai quarzi neri della Val di Secchia che furono denominati "Iris nigra" da Aldobrandi (1648) e che una tradizione popolare toscana considera il



Fig. 3 - Frammento di drusa tappezzata da minuti cristalli di quarzo affumicato rinvenuta tra le macerie della "grotta" della "Fontana Rustica" del Palazzo Ducale di Sassuolo.

prodotto dell'abbattersi al suolo dei fulmini (Lugli, 1993). Ed appare estremamente frequente il paragone tra i cristalli di quarzo ed i ben più preziosi e rari diamanti, tanto che il sito più spettacolare del modenese, il Sasso dei Carli presso Montese, è conosciuto anche come Sasso, o Cinghio, dei Diamanti. Così ce lo descrive Righi nel 1752: "... Se mai in altri luoghi rimanesse sazia la mia curiosità, in questo restò sommarmente sorpresa, ammirando un grotto, che sorge da una montagna di ordinaria altezza, di figura quasi quadrata... la superficie del quale in ogni parte si ritrova di lucidissimi cristalli rotondi sotto, e sopra lavorati a sei facce, che l'arte non potrebbe avanzare di meglio la Natura...". Sempre secondo Righi (1752) il Sasso dei Diamanti sarebbe stato addirittura oggetto di attività estrattiva di un certo successo: "... Conobbi, che questo grotto veniva di quando in quando visitato da chi ne aveva cognizione antica, mentre si distinguevano i siti, dove venivano levate le pietre ... ed io fui avvertito, che uno di que' montanari ne avesse col tempo ricavato tanto d'emolumento, che ne aveva formato il patrimonio ad un prete suo figlio...". Il Sasso dei Diamanti fu visitato anche da Spallanzani (1795) che ricorda come esso quando "il sole sia chiaro si vede da lungi, più pel vivo suo luccicare, che per la mole. Andandovi da presso si scorge ciò nascere dall'essere quasi tutto tempe-

stato da brillantissimi cristalletti di quarzo...” e anche le fratture appaiono riempite da “... una immensità di spiritosissimi cristalli quarzosi...”.

Oltre al Sasso dei Diamanti numerosi sono i luoghi nell'Appennino modenese dove è possibile rinvenire cristalli quarzosi dotati di spettacolare abito geometrico. I siti più noti si trovano presso Magrignana (fig. 4), Riolunato, Montecreto, Sasso Tignoso ed il crinale appenninico (Coppi, 1881; Malagoli, 1886; Bentivoglio, 1895; Pantanelli, 1902; Gallitelli, 1930; Rompianesi, 1959; Affranti, 1988).



Fig. 4 - Cristallo bipyramidato di quarzo rinvenuto nelle Arenarie di M. Modino presso Magrignana. Il cristallo è molto simile a quello presente nella "Fontana Rustica" del Palazzo Ducale di Sassuolo.

Gli studi mineralogici fino ad oggi realizzati sui quarzi del modenese hanno evidenziato la presenza di due tipi principali di cristalli:

i) individui quarzosi, singoli limpidi o lattiginosi, che si rinvencono nelle arenarie presso Magrignana, Riolunato, Montecreto e sul crinale appenninico (Coppi, 1881; Malagoli, 1886; Bentivoglio, 1895; Gallitelli, 1930; Affranti, 1988);

ii) druse di cristallini affumicati che si rinvencono nelle idrotermaliti dei complessi ofiolitici; le località più note sono il Sasso dei Diamanti e Sasso Tignoso (Coppi, 1881; Malagoli, 1886; Bentivoglio, 1895; Pantanelli, 1902; Gallitelli, 1930; Bertolani e Capedri, 1966; Violi Guidetti, 1971; Affranti, 1988).

Come descritto precedentemente, entrambi i principali tipi di quarzo che si possono rinvenire nel modenese sono stati osservati nella "Fontana Rustica". L'ipotesi più probabile è che essi siano stati raccolti nei pressi di Montecenere, dato che il Duca ne aveva affidato l'incarico a quella Podesteria.

La località più prossima a Montecenere dove si possono rinvenire grandi cristalli singoli trasparenti di quarzo è Magrignana, a circa 10 km in linea d'aria, dove essi sono presenti nelle Arenarie di M. Modino.

A circa 3 km in linea d'aria da Montecenere, lungo il torrente Scoltenna presso il Ponte di Acquaria, si possono invece rinvenire idrotermaliti con druse tappezzate di piccoli individui di quarzo affumicato (Bertolani e Capedri, 1966).

CONCLUSIONI

Un nuovo ritrovamento viene ad arricchire la grande varietà dei materiali impiegati nella trasformazione dell'antico Castello di Sasuolo in fastosa sede di Delizia ducale. Tale ristrutturazione prevedeva l'utilizzo di materiali per lo più reperiti nel Ducato stesso, in modo da abbellire con "puoca spesa e molta vaghezza" l'apparato scenografico del Palazzo e del parco. Rientra in questo programma la richiesta del 1654 al Podestà di Montecenere di procurare "sassetti piccoli fatti dalla natura in forma di Diamanti" per impreziosire le fontane del Palazzo. L'entità della richiesta, "un peso et mezo", corrispondente a quasi 13 chiligrammi di cristalli, permette di ipotizzare che l'apparato scenografico delle fontane della Delizia ducale dovesse apparire ben più spettacolare di quanto ritenuto fino ad oggi. Ai riflessi emessi dalle tessere dei vetri colorati e dalle gocce d'acqua degli zampilli si aggiungevano infatti quelli dei cristalli di quarzo incastonati nell'apparato decorativo e nella "grotta rustica". La grotta artificiale della fontana rivestita di blocchi di "tufo" non costituisce dunque solo elemento di raccordo con la natura selvaggia, ma appare anche luogo di meraviglia dove affiorano tesori, cristalli sfavillanti di forme geometriche perfette, "in furma di Diamanti", spettacolare sfoggio di magnificenza del Duca, dal quale, del resto, ci "...si aspetta sempre cose straordinarie".

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la Soprintendenza ai Beni Artistici e Storici di Modena e Reggio Emilia e l'Accademia Militare di Modena, ed in particolare Laura Bedini ed il Maresciallo Clemente Pannella, per l'autorizzazione e l'assistenza alle visite al Palazzo Ducale di Sassuolo. Sono inoltre in debito di riconoscenza verso Ilaria Fangareggi, Laura Tosi e Vincenzo Vandelli per l'appoggio ed i preziosi consigli.

BIBLIOGRAFIA

- ACIDINI LUCHINAT C., 1982 - *Modelli architettonici ed effimeri del "Fontanazzo"*. In: "Restauri a Sassuolo - il Palazzo Ducale e la Piazza Garibaldi. immagine storica e proposte di recupero". Coopitp Modena, pp. 57-67.
- AFFRANTI R., 1988 - *Guida ai minerali dell'Appennino modenese*. Ellebi, Bologna.
- ALDOBRANDI U., 1648. - *Musaeum Metallicum*.
- BENTIVOGLIO T., 1895 - *Mineralogia e litologia*. In: "Appennino modenese". Rocca S. Casciano, pp. 37-46.
- BERTOLANI M. e CAPEDE S., 1966 - *Le ofioliti nelle province di Modena e Reggio Emilia*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena. 97, pp. 1-52.
- BERTOZZI DESCO E., 1982 - *Il parco, i giardini e la vita a palazzo nei secoli XVII e XVIII*. In: M. PIRONDINI (a cura di), "Ducale Palazzo di Sassuolo". Edizioni Spiga Genova, pp. 107-122.
- COPPI F., 1881 - *Indicazioni a guida geomineralogica della provincia di Modena-Frignano*. Annuario Soc. Nat. di Modena, s. II, XIV, 131-148.
- FANGAREGGI I., 1996 - *Nuove precisazioni sugli impianti idraulici della Delizia Ducale di Sassuolo: la fontana rustica della torre di nord-ovest*. Quaderni della Biblioteca di Sassuolo, pp. 95-100.
- GALLITELLI P., 1930 - *Il quarzo del modenese*. Periodico di Mineralogia, A I, 99-108.
- LUGLI S., 1993 - *Studio petrografico e geochimico sulle origini e sulla evoluzione post-deposizionale della Formazione evaporitica di Burano (Trias sup., Appennino settentrionale)*. Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Modena, 103 pp., 76 fig.
- LUGLI S., 1996 - *Considerazioni sui materiali da costruzione impiegati nella edificazione del Palazzo Ducale di Sassuolo*. Quaderni della Biblioteca di Sassuolo, pp. 135-141.
- MALAGOLI M., 1884 - *Cenni sulla mineralogia generale del modenese e del reggiano*. Atti Soc. Nat. di Modena, s. III, II, pp. 1-12.
- MATTEUCCI A.M., 1992 - *Ai margini del giardino all'italiana: originalità e tradizione nella cultura estense di Gaspare Vigarani*. In: "Il giardino storico all'italiana". Electa, Milano.
- PANTANELLI D., 1902 - *Il quarzo del Cinghio dei Diamanti*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, s. VI, IV, pp. 104-105.
- RIGHI P. A., 1752 - *Storia di viaggi e scoperte fatte nelle Montagne di Modena*. Manoscritto conservato presso la Biblioteca Estense di Modena.
- ROMPIANESI P., 1959 - *Un abito particolare dei cristalli di quarzo di Montecreto (Modena)*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, 89-90, anni 1958-59, pp. 3-7.

- SERCHIA L., 1982 - *La Peschiera: prime considerazioni sui restauri*. In: "Restauri a Sassuolo - il Palazzo Ducale e la Piazza Garibaldi, immagine storica e proposte di recupero". Cooptip Modena, pp. 43-56.
- SPALLANZANI L., 1795 - *Viaggi alle due Sicilie e in alcune parti dell'Appennino*. Pavia.
- VANDELLI V., 1982 - *Dalla Rocca al Palazzo: la costruzione seicentesca e le trasformazioni del XVIII secolo*. In: M. PIRONDINI (a cura di), "Ducale Palazzo di Sassuolo". Edizioni Spiga Genova, pp. 18-44.
- VIOLI GUIDETTI L., 1971 - *Il cinghio dei diamanti*. In: "La Valle del Leo", Aedes Muratoriana, Modena, pp. 3-8.

U. Bonazzi*

Alcune emergenze geologiche (geotopi) di rilevante valore nei dintorni di Monti di Cadiroggio (Appennino reggiano)

RIASSUNTO

Questa nota ha il compito di introdurre alla conoscenza di una parte del territorio dei Monti di Cadiroggio (Pedeappennino reggiano) attraverso la lettura di fenomeni geologici che si presentano in spaccati messi a nudo dall'erosione o, talora, dall'attività antropica. Tali fenomeni, "beni geologici" unici nell'intorno, si aggiungono alle forme del rilievo non meno appariscenti e importanti che fanno da cornice: essi permettono di ricostruire la storia geologica di quest'area dall'Eocene superiore e in particolare gli eventi sopravvenuti tra il Messiniano superiore e il Pliocene inferiore.

ABSTRACT

This paper aims at describing the Monti di Cadiroggio territory (Reggio Emilia Pedeappennines) by means of the geological phenomena observable in expositions caused by erosion or, sometimes, by man's activities. These phenomena, also called "geological assets", are unique in the study area and should be added to the remarkable and important relief landforms that surround them, since they allow the geological history of these territory to be reconstructed from the Upper Eocene, with particular attention given to the events occurred between the Upper Messinian and the Lower Pliocene.

PAROLE CHIAVE: Epiliguri, Discordanza angolare, Sedimentazione post-evaporitica, Beni geologici, Geotopi, Pedeappennino reggiano.

* Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Modena.

Lavoro pubblicato con il supporto finanziario del M.U.R.S.T. (ex 60%, responsabile: P. Fazzini)

KEY WORDS : Epi-Ligurian, Angular unconformity, Post-evaporitic sedimentation, Geologic assets, Geotopes, Reggio E. Pedepennines.

PREMESSA

È di particolare attualità la valorizzazione di diversi aspetti del paesaggio fisico, che possono essere considerati "beni" o "monumenti" naturali.

Già sono state messe in evidenza alcune morfosculture insieme con altri fenomeni fisici diffusi nell'ambiente della bassa collina reggiana tra il F. Secchia e il T. Tresinaro (Bonazzi, 1995), la cui valutazione come componenti del paesaggio meriterebbe di venire presa in considerazione.

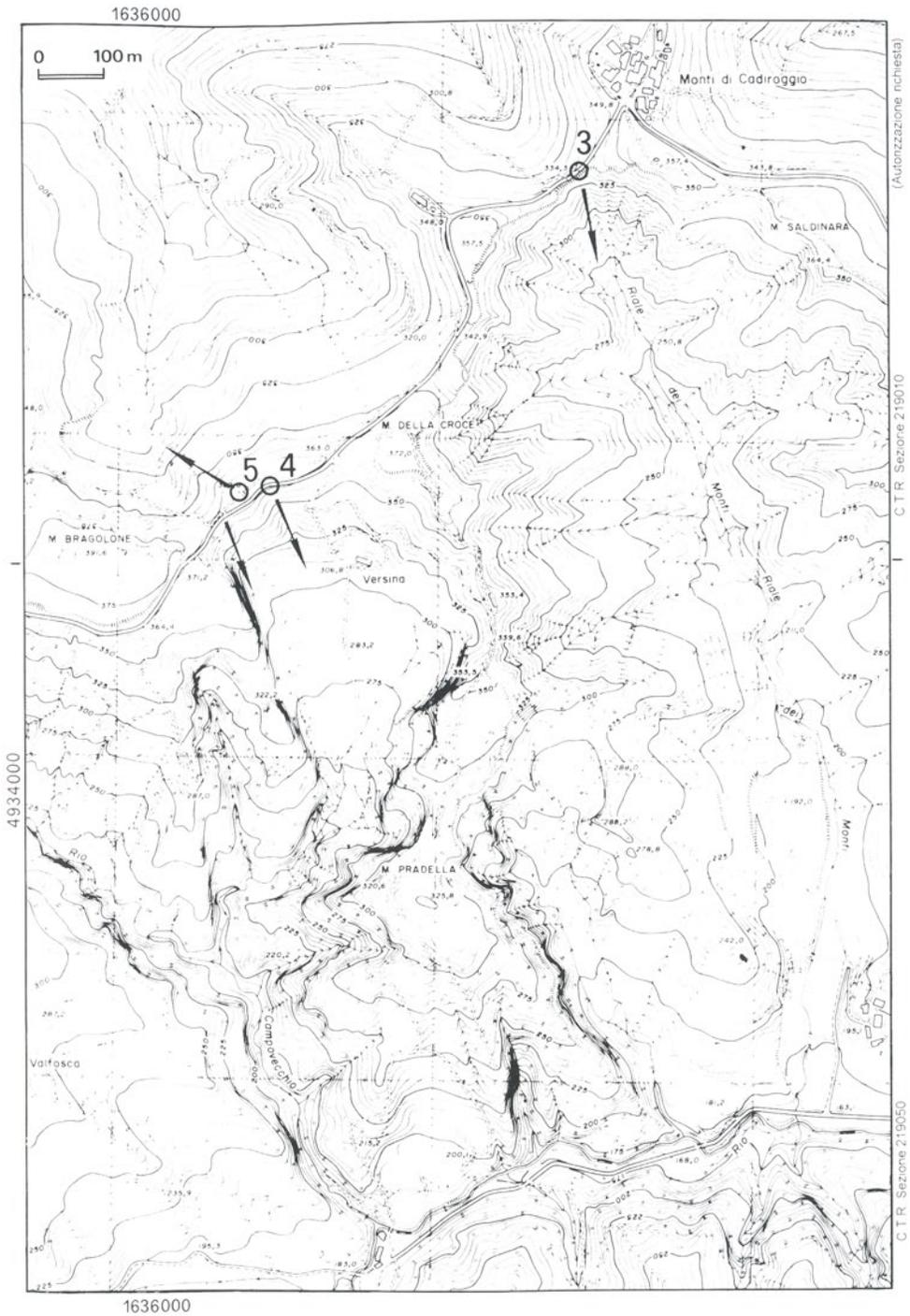
Ma ora, vorrei dare un giusto valore ad altri aspetti geologici, illustrati a suo tempo (Bonazzi & Fregni, 1989), nelle cui esposizioni, molto belle e uniche nell'intorno, si può leggere un tratto di storia dell'evoluzione tettonico-sedimentaria, in parole povere: alcuni fatti, relativi alla sedimentazione delle "rocce" e alle loro successive deformazioni, avvenuti più o meno lontano durante la formazione dell'Appennino che ora ci ritroviamo vicino a casa.

1. INTRODUZIONE

L'oggetto in argomento, che riguarda un aspetto geologico del paesaggio in un'area del Basso Appennino reggiano, presenta particolari attributi di spettacolarità oltre che, e soprattutto, valori di singolare testimonianza di eventi sedimentari. Esso, tra l'altro, si trova al margine settentrionale del bacino del rio della Rocca (Comune di Castellarano, R.E.), già per altri caratteri, "geomorfologici singolarmente peculiari", dichiarato di notevole interesse pubblico con D.M. del 1.8.1985 (Supplemento ordinario alla GAZZETTA UFFICIALE n. 271 del 18 novembre 1985). Pertanto, pur essendo particolarmente appariscente la componente scenica dell'intorno, tuttavia il maggior pregio qui rilevato consiste nell'esemplarità scientifica di alcuni aspetti di fenomeni stratigrafici in particolare, che dalle ricerche sul terreno si sono rivelati unici nell'intorno.

2. IL QUADRO GEOLOGICO

L'area in esame (Fig. 1), che rientra nel confine amministrativo settentrionale del comune di Castellarano (R.E.), in sinistra del F. Secchia, è cartografata ai margini delle Sezioni N° 219010 "SCANDIANO" e N° 219050 "CASTELLARANO" della CTR edita dalla R.E.-R. La cartografia geologica ufficiale è ancora rappresentata dal F°86"MODENA"



(Autorizzazione richiesta)

CTR Sezione 219010

CTR Sezione 219050

Fig. 1 - Rappresentazione topografica dell'area. Le frecce si riferiscono ai punti di osservazione delle immagini in figg. 3, 4, 5.

(1963), in attesa della pubblicazione delle suddette Sezioni a scala 1:10.000 e del F°219 "PAVULLO" a scala 1:50.000 della Carta Geologica, a conclusione della recente campagna di rilevamento geologico promosso dalla Regione Emilia-Romagna.

Fin dal secolo scorso, l'areale di cui ci occuperemo fu di interesse per ricerche riguardanti un ampio ventaglio di discipline. Ma solo negli anni '30 del nostro secolo, Anelli (1933) pubblicò una prima sintesi stratigrafica e tettonica del Basso Appennino reggiano e modenese; seguirono quelle più ampie di Merla (1951) sull'Appennino settentrionale, dei geologi dell'AGIP Mineraria (Pieri, 1961; Lucchetti *et al.*, 1963) relative al margine padano dell'Appennino, e altre ancora, di Fazzini (1966) e di Papani (1971), riguardati l'intorno sinistro del Basso Secchia. Più recenti sono una monografia di Iaccarino & Papani (1980) sul Messiniano emiliano affiorante a O del Secchia, l'analisi della trasgressione post-evaporitica nell'intorno che verrà qui considerato (Bonazzi & Fregni, 1989), alcune osservazioni su una sezione trasversale nel Pedepennino reggiano (Bonazzi, 1995a) e uno sguardo alla diffusione di corpi caotici sui primi rilievi collinari tra il Tresinaro e il Secchia (Bonazzi, 1995b). Si ricordano, inoltre, i contributi di Bernini *et al.*, (1978; 1979) sulla neotettonica di questo settore dell'Appennino, in seguito confluiti nella sintesi di Bartolini *et al.*, (1983), e alcuni lavori di Cremaschi (1982; 1987) sui depositi continentali post-calabrianici. Altri studi verranno richiamati nel breve quadro che segue, tracciato tra il F. Secchia e il T. Tresinaro.

Nelle prime colline, tra la "fascia delle strutture marginali" e la "fascia neoautoctona" esterna (Papani & Sgavetti, 1975), i terreni geometricamente inferiori (*Unità Viano* di Papani, 1971) fanno parte di formazioni alloctone del ricoprimento ligure (*Liguridi*) e dei primi termini (*Marne di M. Piano* e *Arenarie di Ranzano*) della sovrastante (*epiligure*) successione semialloctona. In discordanza segue il "superciclo" post-evaporitico (Ricci Lucchi *et al.*, 1982) comprendente i depositi clastici di margine del "lago mare" messiniano superiore: la *formazione clastica continentale* (Iaccarino & Papani, 1980) correlabile con la *Formazione a Colombacci* marchigiano-romagnola, e le *Argille Azzurre* conseguenti alla trasgressione eustatica del Pliocene inferiore, che, ripartite in almeno due cicli, giungono alle *sabbie gialle* regressive del tardo Pleistocene inferiore.

Localmente, infine, alla fronte dei primi rilievi affiorano ghiaie, sabbie e limi: sono discordanti sia sulle *sabbie gialle* sia sulle *Argille Azzurre* e immergono sotto i depositi terrazzati dell'alta pianura tettonicamente abbassata. Tutti questi depositi, che rientrano genericamente nel *complesso continentale-litorale (Qc)* di Ricci Lucchi *et al.*, (1982), sono stati più finemente suddivisi da Cremaschi (1982; 1987). L'interpretazione paleogeografica corrente, secondo la quale all'origine di tali depositi e delle loro forme siano da porre gli effetti delle fluttuazioni climatiche quaternarie a cui si è sovrapposto il ruolo del controllo tettonico, non trova l'accordo

di Parea (1989), il quale vede nel terrazzamento al margine appenninico “l’effetto delle trasgressioni glacio-eustatiche sul margine della Catena Appenninica in sollevamento continuo, probabilmente uniforme, e ancora in atto”.

L’*Unità Viano*, ad assetto sinclinale con asse E-O (*struttura di Viano* di Papani, 1971), in sinistra del Secchia sopporta i depositi post-evaporitici intrappenninici delle due sinclinali adiacenti di S. Valentino e di Monti di Cadiroggio, coalescenti verso E in prossimità del fiume Secchia. Verso la pianura, invece, le *Liguridi* si giustappongono (Anelli, 1930; Fazzini, 1968; Papani, 1971) alle *Argille Azzurre* del fronte appenninico, pur comparando localmente anche alla base (Bonazzi, 1995b), tramite la struttura positiva di M. dell’Evangelo, costituita da scaglie di *Argille a Palombini*, *Argille varicolori di Cassio*, *Arenarie di Scabiazza* e di *Flysch a Elmintoidi*.

In prossimità del Tresinaro, nella giustapposizione delle *Liguridi* alle *Argille Azzurre*, che avviene per faglie listriche inverse (“linea dei gessi”: Papani, 1971), è implicata una scaglia di *argille con gessi* del Messiniano inferiore (*formazione evaporitica*: Iaccarino & Papani, 1980) correlabili alla *Formazione gessoso-solfifera* della Romagna.

3. IL QUADRO GEOMORFOLOGICO

A chi da S. Antonino percorra la strada per Montebabbio, terrazzamenti e calanchi sono le forme dominanti e più appariscenti del paesaggio che colpiscono la sua attenzione. Risaliti i terrazzi dell’alta pianura, a sud di S. Antonino la strada corre al piede della scarpata del vasto terrazzo di Cadiroggio: dopo aver deviato verso sud ed essere usciti dal percorso in trincea che ne attraversa il fronte settentrionale esso appare in tutta la sua estensione. Ci si ritrova su un’ampia spianata intravalliva, risultante da erosione-deposito del divagare di antichi canali del Secchia nel tardo Pleistocene (Cremaschi, 1987), da successiva pedogenesi, copertura di *loess* e terrazzamento, intanto che l’Appennino si sollevava. Il terrazzo viene attraversato dalla vallecchia del Rio della Rocca, oltre la quale si estende verso sud per alcuni chilometri lungo il margine sinistro del fondovalle Secchia sino alle pendici di Poggio Nirani (Castellarano). Superata l’area di recente espansione urbanistica di Cadiroggio, dai tornanti della strada che ora sale lo sguardo può spaziare intorno sulla spianata terrazzata ai margini esterni, che digrada dolcemente verso l’alta pianura, sovrastandola. Si attraversa quindi un terrazzo superiore tra il verde dei parchi di alcune ville. Oltre la chiesa, superato il dosso allungato a nord fino alla torre di Dinazzano, si costeggia un versante su un nastro stradale un pò mosso per l’instabilità del pendio dovuta al comportamento plastico del terreno (*Argille Azzurre* plioceniche) in presenza di acqua. A destra, al di là del rio delle Fornaci (Fig. 2), risaltano delle lacerazioni sub-calanchive (modellate da processi prevalentemente di colamento piuttosto

sto che di ruscellamento) a cui va soggetta una massa caoticizzata di *Argille a Palombini* ("Argille Scagliose" Auctt.), facente parte della struttura positiva di M. dell'Evangelo risalita tra queste argille più chiare e omogenee. Si profila intanto l'abitato di Monti di Cadiroggio. Lì giunti si prosegue a sinistra al margine di una cresta separante una vallecchia secondaria della testata del Rio Riazzone, a NO, dai versanti calanchivi del Riale dei Monti, che tra poco vedremo scendere, a S, nel Rio della Rocca.

Come si può constatare, i versanti non esposti a sud dei rami orientali del Riazzone sono meno soggetti a fenomeni di degradazione calanchiva, ma questa, come vedremo (calanco di Cà d'Alfieri), non risulta la regola, mentre sembra avere maggior peso il fattore strutturale (Castiglioni, 1935)¹. È inoltre evidente, dall'appiattimento e per la presenza di strutture accessorie, l'avvenuta trasformazione del fondovalle sottostante in area adibita a discarica controllata, ora in espansione nel segmento più alto del Riazzone stesso (che non compare alla vista). I rami di testata del settore meridionale di questo rio scendono dalla dorsale arenacea di Montebabbio, ricoperta da bosco.

Del tutto diverso è l'ambiente che appare a SE quando la strada corre in cresta a una selletta: si apre una panoramica sui versanti calanchivi del Riale dei Monti, incisi da fitti e profondi solchi separati da sottili creste, mentre l'impluvio è invaso da detriti colluviati o da colate di fango che l'hanno appiattito (Fig. 3). Si può notare che sulle superfici degradate si sta diffondendo l'inerbimento e pertanto, attraverso questa fase di rallentamento e di quiescenza dei processi erosivi, si è avviato un intervallo di tendenza alla stabilizzazione delle forme. La cotica erbosa formatasi offre una prima protezione all'impatto delle gocce di pioggia e al ruscellamento, ma non è detto che non possa scollarsi di nuovo in occasione di piogge di particolare intensità e che pertanto abbia il sopravvento e riprenda l'azione dilavante delle acque.

Al fondo dello scenario appare evidente, d'altra parte, che la geometria del versante sinistro non può essere il risultato di fenomeni di modellamento naturali, così come i gradoni incisi su una parte del versante che si stende trasversale in ultimo piano, che è il versante sinistro del Rio della Rocca. Sono evidentemente geometrie di forme artificiali, che denunciano la presenza di aree interessate da attività estrattiva, rispettivamente di argille e di sabbie.

Proseguendo si rientra nell'ambito del bacino del Riazzone: di fronte, ci troviamo una profonda incisione in terre rosseggianti, che vedremo meglio poco oltre (Fig. 4). Ci affacciamo ancora sul Riale dei Monti (Fig.

¹ La degradazione calanchiva vede gli autori divisi tra quelli che danno maggiore importanza all'insolazione e alla conseguente perdita d'acqua delle argille esposte a sud e quelli per i quali l'immersione degli strati e l'intima fratturazione delle argille sono i fattori determinanti.

3) e dopo alcune centinaia di metri si giunge all'orlo di una profonda incisione ad anfiteatro esposta a sud (Fig. 4): ha il fondo quasi piatto e un poco inclinato, stretto a imbuto tra due pareti di roccia giallastra. Si tratta di un'ampia morfoscultura calanchiva in *Argille Azzurre*, che col favore dell'attività meteorica la laboriosità dell'uomo era riuscita a recuperare all'agricoltura. Poi, l'attività estrattiva ne ha localmente minato l'equilibrio, per sfruttare alcuni tipi di terreni affioranti di fianco e alla base del ripido versante della dorsalina di M. Pradella, che abbiamo a sinistra, a SE. Inoltre, dismessa ora anche l'attività agricola, è venuta meno anche la cura del versante a vantaggio di una degradazione incontrollata che ha ripreso a diffondersi senza scampo neppure per la Versina, l'antica casa colonica al piede del pendio, invasa da una colata di fango e ormai cadente. L'inclinazione degli alberi sparsi sul dolce declivio del sottostante fondo, ricoperto da detriti colluviati e di colate di fango, indica un lento movimento di soliflusso stagionale del suolo. Lateralmente l'anfiteatro è racchiuso tra ripide pareti, che verso sud si restringono a imbuto proseguendo in una stretta forra. Nelle scarpate denudate risaltano rocce giallastre in strati di vario spessore leggermente inclinati a SSO: sono le *Arenarie di Ranzano* dell'ala settentrionale della sinclinale di Viano (Anelli, 1924; Papani, 1971; Bonazzi, 1995a), che per effetto di degradazione selettiva (minore erodibilità rispetto alle argille plioceniche, pur trattandosi di arenarie poco cementate, tenere) si elevano a formare la dorsale di M. Pradella-Montebabbio. Vedremo in seguito la genesi di questa complessa morfoscultura, dopo l'analisi dei rapporti tra le formazioni implicate.

Alzando oltre lo sguardo, appare un'ampia veduta del versante destro della valle del Rio della Rocca, da le Ville, al margine occidentale, a Cà d'Alfieri, davanti alla quale si apre un magnifico e imponente calanco, in cui localmente sono stati rinvenuti e raccolti i resti di una *Balenotera* sp. (A. Sirotti mi ha riferito che si tratta di una probabile nuova specie). Alla sommità dell'incisione sono esposte le *sabbie di S. Valentino*, in strati leggermente inclinati a sud, con le quali inizia un secondo ciclo sedimentario pliocenico. Verso est, il profilo irregolare dell'orlo del calanco digrada un poco e in breve tratto diviene orizzontale, a sottolineare la superficie terrazzata del Casale, nascosta in parte alla vista dalla sommità della nostra scarpata. Il terrazzo del Casale sovrasta quello anzidetto di Cadiroggio, di cui, al di là della sella tra la nuda scarpata e la pendice argillosa di M. della Croce, se ne intravede l'estensione verso il Secchia nei dintorni di Farneto, potendone così apprezzare la differenza di quota, non dovuta a inclinazione di un'unica superficie bensì al fatto di appartenere a due terrazzi posti a livelli diversi. Se il cielo è terso e non c'è foschia, oltre ad emergenze visibili sulla vicina sponda destra del Secchia, come i calanchi di Passo Stretto a monte di Sassuolo, la torre di Montegibbio e, più a sud, la dorsale di Serramazzone, fanno da cornice sul fon-

do le creste più elevate del crinale appenninico, da cui si staglia la piramide del M. Cimone.

A ovest vediamo solo il verde del versante settentrionale di M. Bragolone sulla dorsale di Montebabbio; la pur bassa scarpata a monte della strada impedisce infatti ogni altra visuale, permettendoci però di valutare da vicino, macroscopicamente o con l'aiuto di una lente, i caratteri salienti di queste *Argille Azzurre*: alterazione superficiale, tessitura, presenza di macrofossili, eventuale possibilità di riconoscere strati, diversi stati fisici al variare del tenore di umidità e la loro consistenza, e la presenza nell'ammasso di una successione di fratture parallele, di frequenza metrica, sottolineate dal colore giallo d'ossidazione.

Ma se ci spingiamo poco oltre, se raggiungiamo il tratto in cui la scarpata si abbassa al livello della strada, che, pertanto, viene a correre sulla linea di displuvio, ecco che un altro scenario si allarga a ovest (Fig. 5): alla testata della vallecola di un ramo del Riazzone, che scende dal verde versante settentrionale di M. Bragolone, si apre lo squarcio, precedentemente intravisto durante l'avvicinamento, prodotto da una cava ora abbandonata: sulle pareti sono attivi continui crolli e scivolamenti, i cui detriti evolvono in colata lungo l'impluvio. Si distinguono delle peliti grigio-azzurre, analoghe a quelle sotto ai nostri piedi, che pendono verso nord su un banco giallastro, poggiate a sua volta su terreni dai colori più vivaci, rossastri. La geometria dei terreni qui esposti richiama quella già notata nello spaccato della Versina, che ora abbiamo alle spalle. E infatti, come meglio vedremo, al di là dell'aspetto scenico molto efficace, sono queste emergenze, testimonianza di vicende geologiche, la componente del paesaggio che caratterizza il nostro intorno: queste felici esposizioni, conseguenze purtroppo di deturpamenti antropici, lasciano intravedere i segni di un'evoluzione sedimentaria e tettonica iniziata circa 35÷40 milioni di anni fa, e sono così ben leggibili che i siti sono diventati oggetto di meta didattica esemplare.

Terminiamo la panoramica: al di là del versante che ci sta di fronte, sopra le case di Montecaria e di Spallanzano si delinea lo spartiacque col Tresinaro, che verso nord si eleva al M. dell'Evangelo, dai versanti degradati e incolti per la predisposizione al dissesto delle masse tettonizzate e prevalentemente argillose di *Liguridi* che vi affiorano.

4. LE EMERGENZE GEOLOGICHE

4.1 LA DISCORDANZA MESSINIANA SUPERIORE E L' "ANNEGAMENTO" PLIOCENICO INFERIORE

Dall'ultimo punto di osservazione, col nord davanti a noi, a destra e a sinistra vediamo profilarsi entrambi gli scenari descritti: la nuda scarpata a est della Versina (alla nostra destra), e l'altra, a ovest (a sinistra), al piede di M. Bragolone. Nonostante la distanza che ci separa, oltre alle

forme del rilievo, in questi spaccati possiamo distinguere le formazioni affioranti, i loro assetti e i rapporti. Queste osservazioni a distanza, integrate da elementi raccolti in sito, ci permetteranno di ricostruire la storia geologica di questa parte più superficiale della catena appenninica, che, come vedremo, data dall'Eocene medio (circa 45 Ma), e più in particolare potremo cogliere gli eventi che si sono avvicendati tra il Messiniano superiore e il Pliocene inferiore (tra 6 e 5 Ma fa, circa).

Tanto più che fino a pochi anni or sono, si veda anche la cartografia geologica ufficiale (F°86 "MODENA", 1963), ormai però vecchia e superata sotto diversi punti di vista, di quest'area veniva data una rappresentazione molto diversa da quella emersa da una recente revisione (Bonazzi & Fregni, 1989; Bonazzi, 1995a; Bonazzi, in stampa) degli affioramenti in parola e di altri a essi laterali, che si possono esaminare inerpicandosi sui versanti del Riale dei Monti o dei rami di testata del Rio Riazzone.

Vediamo di concentrarci sulle rocce qui affioranti, che per caratteri fisici vari, come il colore, la stratificazione, oltre alla natura stessa delle rocce, si distinguono in diverse unità litostratigrafiche. Inoltre, la presenza in esse di associazioni significative di microfossili, permetterà loro di venire attribuite a età geologiche relative, alle quali potremo far corrispondere un determinato intervallo di tempo, valutato in questi casi in milioni di anni. Infatti qui, come nella maggior parte dell'Appennino settentrionale, eccetto limitate aree, affiorano rocce sedimentarie, in particolare detritiche, formate da clasti di varie classi granulometriche depositi in ambienti marini o di transizione oppure continentali e che in seguito a seppellimento hanno subito fenomeni di consolidamento e talora anche di cementazione più o meno spinta, conservando i resti dell'attività biologica presente nei relativi ambienti.

Il versante della dorsalina del M. Pradella, che come si è detto è costituito da arenarie, lo vediamo giallastro in superficie per ossidazione della roccia, e formato da una successione di strati anche spessi, oltre 1m, inclinati leggermente verso i quadranti meridionali. Vediamo analoghi strati affiorare lateralmente nel versante di fronte, che chiude a ovest l'anfiteatro alla nostra destra: coperti dal bosco, gli strati proseguono verso ovest, nella dorsale M. Bragolone-Montebabbio. Nonostante la vegetazione, ai lati della strada per Montebabbio la roccia è localmente esposta, tanto che se risaliamo la strada per alcune decine di metri potremo osservare la tessitura grossolana di questa arenaria (talora compaiono anche dei ciottoli), la sua composizione quarzoso-feldspatica con clasti di rocce verdi e la locale struttura a banchi spessi, mal gradati, con superfici di strato poco distinguibili, che sono caratteri tipici di depositi da flussi granulari, e altre particolarità come la scarsa cementazione della roccia, che può disgregarsi in sabbia con una leggera pressione delle dita, oppure l'esfoliazione risultante dalla facile degradabilità meteorica. Sono tutte

caratteristiche della Formazione delle Arenarie di Ranzano (Thieme, 1961; Papani, 1971; Bonazzi, 1972).

Ma ritorniamo alla nostra scarpata e cerchiamo altri particolari: in prossimità della base lambita dal fango di una piccola colata, tra il detrito sabbioso che si accumula per gravità si distinguono delle chiazze rossastre soggiacenti alla successione arenacea. A chi conosca la stratigrafia del semialloctono (Pieri, 1961; Thieme, 1961) quel colore richiama la formazione sottostante alle arenarie, cioè le *Marne di M. Piano*, la cui presenza è nota ai fianchi di questa sinclinale di Viano (F°86 "Modena, 1963; Iaccarino & Rio, 1972; Fregni, 1986). L'osservazione in sito confermerà l'ipotesi: infatti l'erosione all'interno dell'anfiteatro ha raggiunto per alcuni metri questi sedimenti pelitici, che si posarono al fondo di un bacino marino tra l'Eocene medio e l'Oligocene inferiore, sui quali in un successivo momento di abbassamento del livello marino e di diffusa erosione, da mettere in relazione con una fase tettonica, iniziarono a scorrere e a deporsi, a partire da un margine di scarpata di bacino e talora con contatto erosivo, i carichi trasportati da flussi granulari o da correnti torbide dense che costruirono la sequenza arenacea successiva.

Queste due formazioni semialloctone fanno parte delle prime sequenze deposizionali epiliguri (Ricci Lucchi & Ori, 1985), sedimentate in bacini marini instaurati appunto sulle Liguridi già tettonizzate in seguito alla chiusura, avvenuta tra l'inizio del Terziario e l'Eocene medio, del loro bacino sedimentario, il paleoceanico ligure-piemontese, e poi traslate ancora durante le successive fasi di accrezione, ancora in atto, del prisma (Treves, 1984; Principi & Treves, 1986) che costituisce la struttura della catena appenninica.

Rivolgiamo ora l'attenzione sul margine sinistro della scarpata. In basso notiamo che gli strati giallastri sono coperti da detrito di versante, mentre verso l'alto, dove l'esposizione è ottima, li vediamo terminare contro un terreno grigio, separato da una netta linea di contatto inclinata verso nord. Essa si perde a metà scarpata dell'anfiteatro, coperta da scivolamenti superficiali in terreni di analogo colore grigio e simili a quelli su cui abbiamo i piedi (li abbiamo visti nella scarpatina a monte della strada). Su quel contatto, finché non si sarà toccato, sarà meglio non rischiare alcuna spiegazione affrettata né cercare di dargli un significato azzardato.

Passando sull'altro versante alla nostra sinistra, ai piedi di M. Bragolone si nota una geometria analoga, ma in questo caso le solite argille grigie poggiano su una bancata giallina inclinata verso NE, sottolineata da uno splendido contatto su un terreno sottostante di colore rosato, al quale un'alternanza di sfumature di colore al suo interno conferisce un assetto contrario, che si immerge sotto M. Bragolone, concordante cioè con le bancate arenitiche giallastre, di cui sappiamo essere costituita la sommità del monte. Pertanto, anche qui supponiamo che affiori la successione di marne e arenarie eocenico-oligoceniche.



Fig. 2 - Degradazione sub-calanchiva nelle Argille a Palombini (Liguridi della struttura positiva di M. dell'Evangelo) nella Valle delle Fornaci; sul fondo domina il Castello di Dinazzano e, a lato, il terrazzo di Cà Ferrarini.



Fig. 3 - Calanchi quiescenti nella valle del Riale dei Monti e colate di fango sul fondovalle (il N è alle spalle). In secondo piano: il versante destro del Rio della Rocca inciso dal calanco di Ca d'Alfieri (S. Valentino) e il profilo pianeggiante del terrazzo del Casale. È in evidenza la coltivazione di «argilla» e di «sabbia».





Fig. 4 - Panoramica dall'orlo dell'anfiteatro calanchivo alla testata della Versina (il N è alle spalle). Nella scarpata della dorsalina di M. Pradella è in evidenza l'appoggio discordante, inclinato a N, della successione post-vaporitica (in grigio) sulle Arenarie di Ranzano (giallastre). In secondo piano, ancora il calanco di Ca d'Alfieri e il terrazzo del Casale; a sinistra, al fondo, tra M. Pradella e M. della Croce, il terrazzo inferiore del Farneto-Cadiroggio e, oltre il Secchia, quello di Salvarola; l'abitato è l'espansione meridionale di Sassuolo.





Fig. 5 - Versante sinistro di un ramo del Rio Riazzone (il N è a destra), come appare dal tratto di strada che permette di vedere anche i versanti della Versina. L'attività di cava e la degradazione hanno asportato ciò che manca sotto la linea congiungente il pendio alberato sulla sinistra con quello cespugliato in basso seguendo l'orlo d'erosione sul fianco del versante. Tra le Marne di M. Piano (rossastre) e le Argille Azzurre del Pliocene inferiore risalta il colore localmente giallino delle arenarie del Messiniano superiore e una traccia del sovrastante «livello nero».

Ma quella bancata giallina posta sulle marne rossastre, ci fa dubitare che l'origine del loro rapporto sia stata una causa tettonica, quale poteva supporre alla vista dello spaccato della Versina.

Sembra piuttosto di trovarci di fronte a un contatto stratigrafico in discordanza angolare, il che significherebbe che le *Arenarie di Ranzano* e le sottostanti *Marne di M. Piano* sarebbero state piegate, erose, di nuovo sepolte dai depositi di un ciclo sedimentario trasgressivo e discordante, dopo di che il tutto sarebbe stato ancora basculato verso nord ed eroso in tempi recenti e attuali. Non si tratterebbe quindi di un contatto tettonico, come riportato nel F° 86 "MODENA", conseguenza, per un movimento distensivo, di abbassamento delle *Argille Azzurre*, più recenti, relativamente alla più antica successione di marne e arenarie, oppure, al contrario, di un retroscorrimento per compressione. Ma per ora, entrambe le ipotesi possono essere valide per le rispettive esposizioni. In questo intorno, infatti (Stohr, 1869; Anelli, 1933; Montanaro Gallitelli, 1950; Fazzini, 1966; Iaccarino & Papani, 1980), è nota la presenza di terreni trasgressivi "neoautoctoni" sulle *Liguridi* alloctone e sui terreni di maggiore semialloctonia (nell'accezione di Merla (1951), come le *Marne di M. Piano*, le *Arenarie di Ranzano* e, per Fazzini (1966), anche le sovrastanti *Marne di Antognola*. Sull'ala meridionale della sinclinale di Viano in particolare un livello alla base dei terreni trasgressivi è riferito al Messiniano superiore.

D'altra parte, proprio qui, a N della Versina e di M. Bragolone, il F° "Modena" (1963), in accordo con le idee di precedenti rilevatori (Anelli, 1930; 1933), pone le "neoautoctone" argille plioceniche a contatto tettonico con i terreni semialloctoni. Nelle carte dell'AGIP (1961; 1963), invece, è segnato un contatto stratigrafico, che però ha uno strano andamento, tale da far sembrare, localmente, che le argille plioceniche si immergano sotto le *Arenarie di Ranzano*: ma è possibile che questo fatto sia da imputare a difetti di disegno o di registro di stampa.

A quei tempi, certamente il degrado estrattivo, responsabile delle esposizioni attuali, era molto minore di quello che iniziò a diffondersi tra gli anni '50 e '60 in conseguenza di scavi sconsiderati, effettuati ovunque comparissero tracce di «argille rosse» in particolare, divenute una materia prima molto richiesta, per le nuove tecnologie raggiunte dall'industria ceramica in forte espansione. Talora si scavava per scoprire e saggiare l'affioramento o per estrarre piccole quantità di materiale, che non giustificavano il maggior danno provocato ai versanti, con rottura del loro talora già precario equilibrio o l'innescare di processi di degradazione accelerata. Questo infatti è avvenuto nei siti di cui si parla, che al tempo di Anelli non si trovavano in questo stato di degrado e la copertura vegetale era ancora tanto diffusa da mascherare, insieme col detrito, i rapporti tra le formazioni. Anelli (1930), infatti, vide soltanto "Sottilissime lingue di argille scagliose, spesso rossigne, frapposte tra il piacentiano e l'oligocene" e concluse che "svelano l'anormalità del contatto stesso". A

spingerlo verso questa conclusione non fu probabilmente estranea la sua visione pseudodiapirica di certe giaciture, che in seguito poterono essere meglio spiegate. Poco si vedeva probabilmente anche quando intervennero le macchine escavatrici, tuttavia nulla si fece per cercare di capire meglio e valutare le giaciture e i volumi dei materiali potenzialmente estraibili, nonché i conseguenti squilibri e i dissesti che sarebbero stati provocati al territorio. Non esistevano regole e quando vennero introdotte furono solitamente inosservate. Interessava l'argilla rossa, quanta se ne potesse estrarre, molta o poca che affiorasse, senza badare all'innescio del dissesto che si sarebbe diffuso. Nelle fotografie aeree di una strisciata eseguita l'8 luglio 1954 si può osservare che le testate dei rami del Riazzone erano soggette a fenomeni di ruscigliamento non certo comparabili con l'attuale stato di degrado, che sul detrito di versante alla base della scarpata a est della Versina era attecchita e cresceva la vegetazione, come si vede tuttora conservata nel tratto laterale prossimo alla strozzatura della testata, mentre in stato di più intensa attività dilavante si presentava il coronamento dell'anfiteatro calanchivo a monte della Versina stessa.

Ritornando alla questione dei rapporti formazionali sui due spaccati, per tentare di poterla dipanare bisogna andare sugli affioramenti ed esaminarli.

Se si scende alla base del M. Bragolone, seguendo il sentiero che costeggia l'orlo d'erosione, dalle *Argille Azzurre* si passa a strati arenacei della *Formazione di Ranzano*, che si vedono poggiare sulle *Marne di M. Piano* alla sommità della nuda scarpata. Avvicinato il contatto col livello giallino, si nota che questo è costituito da un banco, spesso circa 5m, di livelli arenacei saldati, con clasti grossolani dispersi e locali conglomerati alla base; nei 70cm soprastanti, la tessitura si fa più sottile e cambia anche il colore, che ora è verde e infine nerastro. Dopo questo intervallo il sedimento passa bruscamente a pelite grigia, più siltosa nei primi centimetri, in cui si possono tra l'altro distinguere dei Foraminiferi ad occhio nudo. Il contatto è parallelo ai livelli e alla superficie di discordanza sottostanti. La successione continua con queste note argille marnose grigio-azzurrine.

Nelle peliti rossastre, che diversamente dalla definizione formazionale qui si rivelano tendenzialmente argillose e spesso risedimentate, le pur ricche associazioni microfaunistiche indicanti profondità superiori a 2000 ÷ 2800m non permettono di definire una precisa attribuzione biostratigrafica, ma solo di escludere la presenza di sedimenti più antichi della sommità dell'Eocene superiore (Fregni, 1986). Nelle "molasse oligoceniche" (Arenarie di Ranzano-Oligocene inferiore) furono rinvenute per la prima volta da Anelli (1924) delle Nummuliti di quest'epoca. Il banco arenaceo giallino, discordante sui termini eo-oligocenici, non ha rivelato tracce di faune, rinvenibili invece, per esempio, in un livello a questo correlabile che affiora al di là del versante: si tratta di Gasteropodi di acqua dolce come *Neritina* sp.. Se si tiene conto del livello superiore

nerastro, del passaggio netto alle peliti grige con associazioni di Foraminiferi (*Sphaeroidinellopsis* spp, forse rimaneggiati, e *G. margaritae*) del Pliocene inferiore (Bonazzi & Fregni, 1989), ci si rende conto di trovarsi di fronte a un episodio arenaceo-conglomeratico canalizzato, terminante con tracce di impaludamento o di circolazione ristretta, depositosi al margine del messiniano superiore (Ruggieri, 1958;1967; Cita *et alii*, 1978) e correlabile a quelli già segnalati a sud della sinclinale, in particolare a Poggio Nirani: sono riferiti alla *formazione clastica continentale* (Iaccarino & Papani, 1980), corrispondente alla nota *Formazione a Colombacci* marchigiano-romagnola (Selli, 1952;1954; Colalongo *et al.*, 1979). Il passaggio netto alle peliti grige contenenti associazioni di Foraminiferi bentonici di ambiente batiale segnala un brusco sollevamento del livello del mare, una repentina trasgressione di tipo eustatico avvenuta al margine dell'Appennino in parte appena emerso, il ritorno quindi di condizioni marine normali nell'avampaese padano della catena dopo la "crisi di salinità" dell'area mediterranea. In conclusione, questo spaccato è un esempio della trasgressione messiniana post-evaporitica in discordanza angolare sui termini epiliguri, conseguenza di una fase tettonica che portò a un avanzamento e a un ulteriore ricoprimento della coltre alloctona ligure insieme col sovrastante semialloctono sull'antistante autoctono padano, e del successivo rapido innalzamento del livello del mare pliocenico inferiore.

Nell'altro versante della stessa vallecola si osservano gli stessi fatti, con la differenza che il ciclo messiniano superiore ha spessore maggiore e facies diversificate, pur dello stesso ambiente ipoalino, come d'altra parte si è potuto constatare in altre esposizioni al margine settentrionale della dorsale di Montebabbio, dovute anch'esse ad estrazioni d'argilla.

Rimane da vedere cosa sia accaduto nello spaccato della Versina. Nulla di fondamentale diverso. A distanza non si riesce a distinguere alcuna differenza nei sedimenti sovrastanti il contatto con le arenarie oligoceniche. Ma anche qui i primi sedimenti del nuovo ciclo hanno tessitura sabbiosa, però di natura più spiccatamente ereditata dalle sottostanti arenarie, pertanto di un colore grigio più o meno scuro e poco diverso dalle sovrastanti argille plioceniche se non sono avvenute azioni ossidanti: si tratta di due strati sovrapposti con strutture interne di corrente ricoperti bruscamente, nello stesso modo già visto, dalle peliti del Pliocene inferiore. Lo strato inferiore, di spessore variabile con massimo di 1m, è costituito di arenaria molto grossolana con passate di conglomeratello sul quale si adagia, accompagnandone l'irregolarità, un livello decimetrico di marna tenace, con sottili lenti di granuli, brevi lamine siltose e raramente carboniose. Con un salto netto si passa alle argille grige tipiche del Pliocene inferiore, dove in effetti l'età è indicata dalla presenza di *G. margaritae*, mentre è incerta la stessa appartenenza del sottostante strato maroso.

Il dubbio pertanto è risolto. Il contatto non è di origine meccanica, non si tratta di una faglia: si segue nel versante oltre il dosso fino all'impluvio del Riazzone, a est. E qui, in effetti, una faglia di direzione NS abbassa il Pliocene oltre il fosso, verso E.

Lo stesso contatto discordante si segue un pò a fatica verso la Versina, ma talora è ben visibile sulle marne di M. Piano, quindi giunto in basso risale il versante verso la strada; prima di raggiungerla viene leggermente dislocato da una faglia, di scarso rigetto, allineata con la scarpata che chiude a imbuto, a ovest, l'anfiteatro della Versina.

In conclusione, ritornando sulla strada, sia a est sia a ovest, abbiamo un esempio di contatto trasgressivo in discordanza angolare, che a est potrebbe essere scambiato per una faglia a uno sguardo superficiale. Oltre al ciclo trasgressivo del Messiniano superiore, si può osservare l'inizio di un primo ciclo del Pliocene inferiore: è contrassegnato da una paraconcordanza, perché nonostante il parallelismo sugli strati sottostanti la sedimentazione è lacunosa per la mancanza delle facies relative agli ambienti posti tra quello di transizione (deltizio, lagunare o palustre) del primo ciclo e quello batiale pliocenico.

Rimane da dare una spiegazione alla genesi dell'anfiteatro della Versina. Questa complessa morfoscultura sembra dovuta agli effetti prodotti dalle acque pluviali. Erosi i terreni dei cicli post-evaporitici, nell'arenaria si sarebbe impostato un solco (paleo-rio della Rocca) con ramificazioni laterali, probabilmente sotto il controllo della fratturazione e di discontinuità tettoniche. Questi rami, approfondendosi, andavano arretrando nei terreni post-evaporitici, ad assetto blandamente anticlinale, con asse E-O, sulla sinclinale di Viano. Alle testate, nei terreni argillosi o sabbiosi pliocenici, si aprivano ventagli calanchivi, mentre sulle arenarie oligoceniche l'erosione procedeva celermente lungo strette forre. Nel caso della Versina, la testata di un rio laterale doveva essersi diramata seguendo le discontinuità presenti nelle arenarie, mentre all'orlo arretravano nicchie calanchive tra lame arenacee incise da profondi solchi. Quando questi raggiunsero le marne sottostanti, la loro plasticità e instabilità sopraggiunte al contatto dell'acqua accelerarono lo smantellamento della copertura arenacea. Sul versante argilloso a monte insieme col dilavamento procedeva l'erosione calanchiva, mentre a valle l'arenaria veniva completamente asportata. Allo stesso modo gli stessi fenomeni si impostarono sul versante meridionale del Rio della Rocca: ne sono esempio lo splendido calanco attivo di Ca d'Alfieri e le forme estinte tra S. Valentino e Le Ville. Assistiamo pertanto a un proliferare di forme calanchive sia su versanti esposti a S che su quelli rivolti a N. Entrambi i casi però hanno un fattore comune: l'immersione contraria dei terreni al pendio del versante dato l'assetto leggermente anticlinale. Pertanto in questi casi sembra prevalere l'immersione degli strati come fattore determinante per l'evoluzione delle forme calanchive.

5. CONCLUSIONI

Volendo dare una valutazione agli spaccati che fanno bella mostra dei fenomeni geologici di cui si è scritto, d'accordo con Panizza (1992), che in particolare rivolge l'attenzione agli aspetti morfologici, è ben il caso di "andare oltre l'aspetto estetico e spettacolare", perchè chi non sia del me-stiere o non abbia l'occhio un poco esperto, ritengo che difficilmente possa individuare e apprezzare quei fenomeni. Rimarrà colpito, eventualmente, da certe forme più spettacolari e in generale dalle panoramiche su un vasto orizzonte, nel caso si fermasse, ad esempio, all'orlo della Versina. Un ragazzo che aveva percorso "tante volte" questa strada non aveva "mai visto nulla", nè le forme del paesaggio e tanto meno gli aspetti stratigrafici. O non si era mai interessato ai riscontri sul terreno di quanto avrebbe dovuto aver acquisito attraverso altri esempi, oppure non aveva osservato perchè nulla mai l'aveva colpito. "Perchè ci siamo fermati qui?", chiese dopo essersi guardato intorno. Si rendeva conto che lì qualcosa poteva interessare, se non altro, almeno il panorama. Man mano che veniva condotto a percepire e a vedere, che apprendeva e infine che acquisiva e riconosceva i "fenomeni", l'esserci di fronte "con gli occhi aperti" lo rendeva soddisfatto e più incuriosito che mai: "finalmente comincio a capirci qualche cosa". Questo aneddoto può sottolineare quanto è stato anticipato. Pertanto, noti o acquisiti i dati scientifici, si può apprezzare anche un aspetto stratigrafico o tettonico del paesaggio, che potrebbe passare inosservato, non colto nella sua singolarità, in special modo là dove diffettano esposizioni che mettano a nudo particolari tratti salienti della storia geologica. D'altra parte, che "la singolarità geologica è determinata segnatamente dal suo interesse scientifico" (R.D. 3 giugno 1940: Regolamento per l'applicazione della L. 29 giugno 1939, n.1494) è stato espresso da tempo, e permette di considerare i siti della Versina e alla testata del rio Riazzone dei beni o monumenti naturali, dei geotopi.

Per un primo tentativo di valutazione e di classificazione dell'intorno della Versina, si sono ripresi gli schemi presentati da Panizza & Cannillo (1996). I fenomeni salienti di diversa genesi, geomorfologici e geologici, costituiti da un insieme di elementi caratterizzanti l'Unità Versina, sono riassunti nella Scheda 1. Nei paragrafi precedenti sono state poste in risalto le numerose valenze scientifiche rilevabili, che fanno di quest'area un luogo di risorse naturali quanto mai varie e di notevole pregio di interesse regionale. Nel caso specifico delle emergenze geologiche visitate, le tipologie genetiche riportate in scheda potrebbero essere arricchite da quelle degli ambienti deposizionali di transizione e marino, in particolare, pur con le relative cautele interpretative.

Scheda 1

VERSINA		UNITÀ
CLASSIFICAZIONE GENETICA		
V- Vulcanica	CA-Carsica	G-Glaciale
IN-Intrusiva	F-Fluviale	PG-Periglaciale
MT-Metamorfica	LC-Lacustre	M-Meteorica
SD-Sedimentaria	E-Eolica	VS-di versante
MN-Minerogenetica	CO-Costiera	A-Antropica
S-Strutturale	PA-Paleontologica	

Tipologie genetiche:

SD-S-PA; F-M-VS-A

Definizione genetica:Spaccato di successione stratigrafica
con discordanza angolare**LOCALIZZAZIONE**

Riferimenti cartografici: Tav. I.G.M.: F°86 - I S.O. "SASSUOLO"
R.E-R.- C.T.R. SEZ.: N°219010 "SCANDIANO"; N° 219050 "CASTELLARANO"

Designazione U.T.M.: PQ 36453450**Provincia:** R.E.**Comune:** Castellarano**Località:** Versina**CRITERI DI SELEZIONE****Principali**

EGG-Evoluzione geologica e/o geomorfologica

LST-Valenza litologica e/o strutturale

MIN-Valenza mineralogica e/o petrografica

PLG-Valenza paleogeografica

PNT-Valenza paleontologia

STR-Valenza stratigrafica

ETD-Esemplarità tipologica didattica

RAR-Rarità

Integrativi

CLT-Valenza culturale

SCN-Componente scenica

ECO-Valenza ecologica

Valenze: EGG-LST-MIN-PLG-PNT-STR-ETD-RAR --- SCN

GRADO DI INTERESSE

Locale	<u>Regionale</u>	Nazionale	Internazionale
--------	------------------	-----------	----------------

BIBLIOGRAFIA

- AGIP MINERARIA, 1961 - *Carta geologica dell'Appennino settentrionale-Tra le Valli dell'Arda e del Reno (Prov. di Parma, Reggio, Modena, Bologna)-Scala 1:100.000*. All. a M. Pieri: "Nota introduttiva al rilevamento del versante appenninico padano eseguito nel 1955-1959 dai geologi dell'AGIP Mineraria". Boll. Soc. Geol. It., **80** (1) (1961), pp. 3-34.
- AGIP MINERARIA, 1963 - *Carta geologica del Pedepennino padano-Fogli di: Parma, Reggio, Castelnuovo Monti, Modena-Scala 1:100.000*. L.A.C., Firenze. All. a AGIP S.p.A. Direzione mineraria: "Contributo alle conoscenze geologiche del Pedepennino padano. Settore Parmense-Modenese". R. Thieme. Boll. Soc. Geol. It., **81** (4) (1962), pp. 45-79.
- ANELLI M., 1924 - *Sulla presenza dell'Oligocene nel Subappennino reggiano*. Boll. Soc. Geol. It., **42** (2), pp. 182-184.
- ANELLI M., 1930 - *A proposito di una sezione geologica nell'Appennino reggiano*. Rend. R. Acc. Naz. Lincei, Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat., ser. 6, **11** (2), pp. 201-205.
- ANELLI M., 1933 - *Cenni geologici sulla regione collinosa tra il F. Secchia ed il T. Tiquido (prov. di Modena)*. Anon. Tip. Ed. Laziale, Roma, 75 pp.
- BARTOLINI C., CARLONI G.C., COSTANTINI A., FEDERICI P.R., GASPERI G., LAZZAROTTO A., MARCHETTI G., MAZZANTI R., PAPANI G., PANZINI G., RAU A., SANDRELLI F., VERCESI P.L., CASTALDINI G. & FRANCAVILLA F., 1983 - *Carta neotettonica dell'Appennino Settentrionale. Note illustrative*. Boll. Soc. Geol. It., **101** (1982), pp. 523-549.
- BERNINI M., CLERICI A., FOUQUÉ G., IACCARINO S., PAPANI G., SGAVETTI M. & TELLINI C., 1978 - *Dati preliminari sulla neotettonica di un settore dell'Appennino nord-occidentale e dell'antistante pianura padana. Parte 1^a; area ad oriente del T. Nure*. C.N.R.-P.F. Geodinamica, Pubbl. n.155, pp. 262-270.
- BERNINI M., CLERICI A., PAPANI G., SGAVETTI M. & TELLINI C., 1979 - *Prime considerazioni riassuntive sull'area appenninica dal Secchia al Nure*. C.N.R.-P.F. Geodinamica, Pubbl. n.252, pp. 431-438.
- BONAZZI U., 1972 - *Le Arenarie di Ranzano: caratteristiche sedimentarie e analogie con altre arenarie paleogene emiliane*. Atti Soc. Nat. Mat. di Modena, **103** (1971), pp. 1-32.
- BONAZZI U., 1995a - *A proposito di una sezione geologica nel Pedepennino reggiano in sinistra del F. Secchia*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **125** (1994), pp. 49-75.
- BONAZZI U., 1995b - *Sulla presenza di "Argille Scagliose" al margine dell'Appennino reggiano tra il F. Secchia e il T. Tresinaro*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **125** (1994), pp. 97-122.
- BONAZZI U., (in stampa) - *Carta Geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo 1:10.000. Sezione N° 219010 "Scandiano" e Sezione N° 219050 "Castellano"* (p.p).
- BONAZZI U. & FREGNI P., 1989 - *Un livello di "Colombacci" nel basso Appennino reggiano*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987), pp. 337-344.

- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA - *Scala 1:100.000, Foglio 86 "Modena"*. Serv. Geol. d'Italia, 1963. (2^a Edizione). L.A.C. (1964)-Firenze.
- CASTIGLIONI B., 1935 - *Ricerche morfologiche nei terreni pliocenici dell'Italia centrale*. Istit. di Geografia della R. Università di Roma. ser. A. **4**.
- CITA B.M., WRIGHT R.C. & RYAN W.B.F., 1978 - *Messinian palaeoenvironments*. In: HSU K., MONTADERT L. et al. (Eds), "Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project", **42**, Parte I, 1003-1035, Washington.
- COLALONGO M.L., CREMONINI G., FARABEGOLI E., SARTORI R., TAMPIERI R. & TOMADIN L., 1976 - *Palaeoenvironmental study of the «Colombacci» formation in Romagna (Italy): the Cella section*. Mem. Soc. Geol. It., **16**, pp. 197-216.
- FAZZINI P., 1966 - *Cenni geologici sulla regione collinare ad O del Secchia (RE)*. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena, **97**, pp. 110-120.
- FREGNI P., 1986 - *L'età Eocene medio-Oligocene inferiore delle Marne di Monte Piano nella sinclinale di Viano (prov. Reggio E., Appennino settentrionale)*. Riv. It. Paleont. Strat., **92** (2), pp. 261-280.
- GUERRICCHIO & MELIDORO, 1979 - *Contributo alla conoscenza dei calanchi nelle argille grigio-azzurre calabrine in Lucania*. Annali della Fac. di Ingegneria dell'Univ. di Bari. Nuova serie, **4**, Bari 1979.
- IACCARINO S. & RIO D., 1972 - *Nannoplancton calcareo e Foraminiferi della serie di Viano (Val Tresinaro-Appennino settentrionale)*. Riv. It. Paleont. Strat., **78** (4), pp. 641-678.
- IACCARINO S. & PAPANI G., 1980 - *Il Messiniano dell'Appennino settentrionale dalla Val d'Arda alla Val Secchia: stratigrafia e rapporti col substrato e il Pliocene*. Volume in memoria di S. Venzo. STEP Parma, pp. 15-46.
- LUCCHETTI L., ALBERTELLI L., MAZZEI R., THIEME R., BONGIORNI D. & DONDI L., 1963 - *Contributo alle conoscenze geologiche del Pedepennino Padano*. Boll. Soc. Geol. It., **81** (4) (1962), pp. 5-145.
- MERLA G., 1951 - *Geologia dell'Appennino settentrionale*. Boll. Soc. Geol. It., **70** (1), pp. 95-382.
- MONTANARO GALLITELLI E., 1950 - *Il Post-Pliocene marino della regione collinare a sinistra del F. Secchia (Appennino modenese-reggiano)*. Boll. Soc. Geol. It., **69**, pp. 500-512.
- PANIZZA M., 1988 - *Beni geomorfologici del bacino del fiume Panaro*. In: Amministrazione Comunale di Nonantola. "Il sistema fluviale Scoltenna/Panaro: storie d'acque e di uomini" Atti del Convegno. Nonantola 10,11,12 marzo 1988.
- PANIZZA M., 1992 - *Sulla valutazione dei beni ambientali*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **42** (1992), pp. 479-484.
- PANIZZA V. & CANNILLO C., 1995 - *Rilevamento e valutazione di beni geografico-fisici di tipo geologico e geomorfologico in un'area della Sardegna Nord-Occidentale*. Riv. Geogr. It., **101** (4) (1994), pp. 545-576.
- PAPANI G., 1971 - *La geologia della struttura di Viano (Reggio Emilia)*. Mem. Soc. Geol. It., **10** (2), pp. 121-165.
- PASSERINI G., 1937 - *Influenza della immersione degli strati e influenza dell'orientamento dei versanti sulla degradazione delle argille plioceniche*. Boll. Soc. Geol. It., **56**, pp. 209-291.

- PAREA G.C., 1989 - *Paleogeografia e tettonica tardo-pleistoceniche del pedeappennino modenese*. Mem. Soc. Geol. It., **39** (1987), pp. 433-446.
- PASSERINI G., 1957 - *La degradazione idrometeorica dei terreni argillosi italiani*. Simposio delle argille e dei terreni argillosi, Pisa.
- PIERI M., 1961 - *Nota introduttiva al rilevamento del versante appenninico padano eseguito nel 1955-1959 dai geologi dell'AGIP Mineraria*. Boll. Soc. Geol. It., **80** (1), pp. 3-34.
- PRINCIPI G. & TREVES B., 1986 - *Il sistema corso-appenninico come prisma d'accrezione. Riflessi sul problema generale del limite Alpi-Appennini*. Mem. Soc. Geol. It., **28** (1984), pp. 549-576.
- RICCI LUCCHI F. & ORI G.G., 1985 - *Field excursion D: synorogenic deposits of a migrating system in the NW Adriatic foreland: examples from Emilia Romagna region, Northern Apennines*. Int. Symp. Foreland Basin, Ed. P. Allen, P. Homewood & G. Williams (Fribourg).
- RICCI LUCCHI F., COLALONGO M.L., CREMININI G., GASPERI G., IACCARINO S., PAPANI G., RAFFI S. & RIO D., 1982 - *Evoluzione sedimentaria e paleogeografica nel margine appenninico*. In: CREMONINI G. & RICCI LUCCHI F. (a cura di), "Guida alla geologia del margine appenninico-padano". Guida Geol. Reg. S.G.I., 17-46. Bologna.
- RUGGIERI G., 1958 - *Gli esotici neogenici della colata gravitativa della Val Marecchia (Appennino romagnolo)*. Atti Acc. Sc. Lett. Arti di Palermo, ser. 4, **17**, 169 pp.
- RUGGIERI G., 1967 - *The Miocene and later evolution of the Mediterranean sea*. In: ADAMS C.G. & AGER D.V. (Eds), "Aspects of Thethyan Biogeography". Syst. Ass. Publ., **7**, pp. 283-290.
- SELLI R., 1952 - *Su un livello guida del Messiniano romagnolo-marchigiano*. Atti VII Congr. Naz. Metano e Petrolio, **1**, pp. 199-206.
- SELLI R., 1954 - *Il bacino del Metauro*. Giorn. Geol., ser.2, **24** (2), pp. 1-268.
- STOHR R., 1869 - *Intorno agli strati terziari superiori di Montegibbio e vicinanze*. Ann. Soc. Nat. di Modena, **4**.
- THIEME R., 1961 - *Serie stratigrafica di Antognola*. Boll. Soc. Geol. It., **80**(1), pp. 89-98.
- TREVES B., 1984 - *Orogenic belts as accretionary prisms: the example of the Northern Apennines*. Ofioliti, **9** (3), pp. 577-618.

F. Barbieri.*

Note di storia matematica modenese: La società dei Naturalisti e Matematici di Mo- dena

RIASSUNTO

Si illustra l'attività di alcuni matematici nell'ambito della nostra Società.

SUMMARY

We present the activity of some mathematicians in our Society.

PAROLE CHIAVE: Matematica; storia delle matematiche.

KEY WORDS: Mathematics, History of Mathematics.

Il 14 marzo 1946 moriva ad Asciano, in provincia di Pisa, il prof. Leonida Tonelli. La sua appartenenza al nostro sodalizio era stata di brevissima durata: eletto nell'adunanza del 7 dicembre 1945 su proposta dei professori Giorgio Negodi e Mariano Pierucci, la nomina gli veniva comunicata il successivo 12 gennaio.¹ Con questo atto, pensiamo che la Società dei Naturalisti e Matematici di Modena

* Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata "G. Vitali" - Via Campi 213/B - 41100 Modena. Lavoro eseguito col contributo del CNR e del MURTS (40%).

¹ La lettera di nomina ci è stata gentilmente messa a disposizione dalla figlia di Tonelli, sig.ra Pia, che sentitamente ringraziamo.

intendesse esprimere un doveroso riconoscimento verso una persona che tanto, e in tempi difficili, aveva operato per la rinascita dell'Istituto matematico e degli studi matematici nella nostra città. Al Tonelli si deve, tra l'altro, la fondazione degli *Atti del Seminario matematico e fisico dell'Università di Modena*, come testimonia il rettore Carlo Guido Mor nella presentazione del primo volume, che proprio nel dicembre di mezzo secolo fa vide la luce. Dunque, sebbene il Tonelli non abbia mai insegnato a Modena, ha ugualmente lasciato un'eredità di cui noi ancora godiamo il frutto. Egli fu uno dei più insigni analisti della scuola matematica italiana, sotto la cui guida si sono formati molti allievi, alcuni dei quali, per periodi più o meno lunghi, hanno tenuto la cattedra nel nostro Ateneo: Antonio Mambriani, Enrico Magenes ed Emilio Baiada. Magenes, che insegnò a Modena dal 1952 al 1955, fu nostro socio, e il suo nome rimase negli elenchi fino al 1959.

La nascita della nuova rivista portò ad una graduale scomparsa di ricerche matematiche dagli Atti della nostra Società, ricerche che anche in passato avevano avuto una presenza numericamente poco rilevante. Non va tuttavia dimenticato che possiamo vantarci di annoverare tra i nostri soci matematici che nella vita scientifica italiana di questo secolo hanno occupato ruoli di primo piano. Fino ad anni relativamente recenti, Modena costituiva per vincitori di concorsi a cattedre di discipline matematiche una sede transitoria; è tuttavia interessante notare come molti di questi professori nel periodo del loro soggiorno modenese entrassero a far parte della nostra Società e dessero il loro contributo per la pubblicazione degli Atti. Ancora prima del 1899, anno in cui ufficialmente il nostro sodalizio assunse il nome di Società dei Naturalisti e Matematici di Modena, veniva pubblicato un articolo di Alfonso del Re² dal titolo:

*Costruzione delle 16 rette d'una superficie del 4° ordine a conica doppia e dei 5 relativi coni di Kummer.*³ Questi insegnò geometria proiettiva e analitica a Modena dal 1892-93 al 1898-99; dal 1894-

² Nato a Calitri (AV) il 9 ottobre 1859, morto a Sorrento (NA) il 5 settembre 1921. Laureatosi a Napoli, fu ivi assistente. Nominato professore di geometria analitica e proiettiva all'Università di Modena, nel 1899 fu chiamato, per la geometria descrittiva, all'Università di Napoli donde non più si mosse. Autore di più di un centinaio di lavori di geometria, di statica, di logica matematica etc., fu insegnante efficace ma si attirò non poche ostilità, fra gli studenti e fra i colleghi, per il suo carattere aspro e litigioso (U. TRICOMI: *Matematici italiani del primo secolo dello Stato Unitario*, Mem. Accad. Sci. Torino Cl. Sci. Fis. Mat. Natur., (4) I (1962), pp. 1-120). Fu socio dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena dal 1894.

³ Serie III, Vol. XII (1892), pp. 234-237.

SOCIETÀ
DEI
NATURALISTI E MATEMATICI
DI MODENA

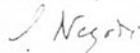
Chiar.mo prof. Tonelli

Sono lieto di comunicarLe che nell' adunanza dello scorso dicembre Ella è stata nominata Socio della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena.

Contando sul Suo interessamento per l' attività del nostro Sodalizio Le porgo i miei saluti più distinti e cordiali

Il Presidente

(Giorgio Negodi)



Modena 12 gennaio 1946

95 fu anche incaricato di analisi algebrica e nel 1898-99 fu preside della Facoltà di Scienze.

Più incisiva fu la presenza di Ettore Bortolotti⁴, rimasto famoso per i suoi studi di storia delle matematiche e soprattutto della scuola algebrica bolognese, di E. Torricelli e di P. Ruffini. Insegnò a Modena dal 1900 al 1919 analisi algebrica e calcolo infinitesimale; nel 1913-14 fu anche incaricato di meccanica razionale e nel quadriennio 1915-19 preside della Facoltà di Scienze. Coadiuvò il Pincherle nella fondazione dell'Unione Matematica Italiana e specialmente nell'organizzazione del Congresso Internazionale dei Matematici del 1928 a Bologna. La sua entrata nella nostra Società deve essere anteriore al 1905, anno in cui risulta vice-presidente. Fu pure socio dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena dal 1904. Di lui si hanno nei nostri Atti cinque note:

*Sulla determinazione dell'ordine di infinito;*⁵

*Sulle funzioni sempre crescenti;*⁶

Le leggi della Ergografia;

*Sugli ordini di infinito delle funzioni reali;*⁸

*Un modo semplice e generale di dimostrare i cosiddetti «criteri logaritmici» di convergenza.*⁹

Ettore Bortolotti ricorda in un suo scritto¹⁰ del 1917 come venne istituita a Modena la figura dell'assistente volontario:

“Si cominciò solo l'anno 1900-1901 con l'assistentato volontario. E fu vera fortuna il trovare qui, dove manca il secondo biennio di matematiche pure, giovani cittadini provvisti dei necessari titoli di studio, dotati di soda cultura e di buone disposizioni all'insegnamento, i quali, con rara abnegazione ed encomiabile zelo, dedicarono tutto il loro tempo e spesero le loro fatiche (gratuitamente e con assoluto disinteresse) nell'ufficio di assistente (uno solo per tutte le cattedre!) alla Scuola di matematica della nostra Facoltà.

Questi furono, per l'anno 1900-1901 il dottor Roberto Volpi e, per gli anni 1901-1906 il dottor Armando Barbieri. È mio dovere il ricordare qui i loro nomi, poiché l'opera che essi hanno prestata in

⁴ Nato a Bologna il 6 marzo 1866 ed ivi morto il 17 febbraio 1947.

⁵ Serie IV, Vol. III (1900), pp. 13-17.

⁶ Serie IV, Vol. VII (1905), pp. 33-35.

⁷ *Ibidem*, pp. 40-47.

⁸ *Ibidem*, pp. 93-99.

⁹ Serie IV, Vol. X (1908), pp. 49-51.

¹⁰ *Notizie su la Facoltà di Scienze matematiche della R. Università di Modena*. Annuario della R. Università di Modena 1916-17. Modena, Ferraguti e C., 1917.

quel tempo, benché promossa da voti di Facoltà ed approvata dal Rettore, non risulta dagli annuari della nostra Università.”

Di Armando Barbieri non si hanno che scarse notizie. Quel che è certo è che la sua attività accademica non si esaurì nel 1906, dal momento che risulta incaricato di geometria descrittiva con disegno dal 1915-16 al 1918-19 e di nuovo nel 1923-24. Di questo suo impegno è rimasta traccia in alcuni volumi, di cui si conserva un esemplare alla Biblioteca Estense e Universitaria:

Appunti di geometria analitica (Modena, A. Dal Re e C., 30 giugno 1905):

Lezioni sul calcolo degli infinitesimi date nella R. Università di Modena da Ettore Bortolotti. Raccolte dal Dr. Armando Barbieri (Modena, Società Tipografica, 1905):

Geometria descrittiva. Appunti degli studenti L. Fontanelli e R. Gilioli (Modena, Tipo-lito Dal Re e figli, 1924).

Nelle lezioni sul calcolo degli infinitesimi, a testimonianza del Bortolotti, si ha un contributo originale di Barbieri non solo nella redazione del testo ma anche nella scelta degli esempi e degli esercizi.

Nel 1925 Barbieri risulta ordinario di matematica e fisica nell'Istituto magistrale di Modena; dovette tuttavia curare anche altri interessi, come risulta da altre due pubblicazioni conservate nella stessa Biblioteca Estense:

Nota per lo studio dei provvedimenti accessori alla Bonifica di Burana e della Ufficiosità del Vallicella (Modena, Ferraguti e C., 1913);

Schema di un progetto di legge per l'assicurazione del reddito dei prodotti agricoli e del valore dei fabbricati rurali colla costituzione di un Istituto Nazionale autonomo sovvenzionato dallo Stato (Caltanissetta, Petrantoni, 1906. In collaborazione con Giuseppe Malagoli).

La collaborazione di Barbieri col professor Bortolotti superò certamente i confini della didattica per estendersi anche a temi di ricerca scientifica. Sui prestigiosi *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*¹¹ comparve una sua nota su *Alcuni teoremi sulle funzioni semicontinue, e sulle funzioni di una variabile, limiti di funzioni di due variabili reali*, mentre quattro sue note furono inserite negli Atti della nostra Società:

Alcuni teoremi sulle funzioni di variabile reale;¹²

Sulla convergenza uniforme delle funzioni di variabile reale;¹³

¹¹ Vol. XX (1905), pp. 335-343.

¹² Serie IV, Vol. VII (1905), pp. 48-60.

¹³ Serie IV, Vol. VIII (1906), pp. 45-50.

*Esercizi sull'integrazione di alcune equazioni differenziali:*¹⁴
*Sui sistemi di due equazioni di 2° grado complete a due incognite
 risolubili con equazioni di 2° grado.*¹⁵

Armando Barbieri partecipò attivamente alla direzione della nostra Società: segretario dal 1906 al 1908 e cassiere nel 1909-1911. Il suo nome compare tra i soci anche nel 1925.

Di Pietro Ermenegildo Daniele¹⁶ ha già parlato Fazzini pochi anni orsono¹⁷. Ci sia solamente concesso in questa sede rettificare ciò che egli afferma, e cioè che Daniele sia stato l'unico matematico presidente della Società. Anche il prof. Pignedoli, ricordato da Fazzini con toccanti parole, è da considerarsi tra i matematici, come testimonia la sua attività didattica e scientifica. I verbali delle adunanze relativi al decennio 1940-1950 e anche oltre testimoniano una intensa attività di ricerca di Pignedoli con la presentazione di numerose comunicazioni sia di fisica che di fisica matematica. Vogliamo ancora aggiungere che lo stesso Dante Pantanelli ebbe la laurea in matematica¹⁸ e nel 1896-97 insegnò per incarico il calcolo infinitesimale. Daniele pubblicò sui nostri Atti la breve nota su *Problemi ideali e problemi concreti*¹⁹.

Prima di Daniele si deve registrare la presenza di altri due matematici. Il primo di questi è Francesco Nicoli²⁰, socio nel 1905, che insegnò presso l'Accademia militare, la nostra Università e l'Istituto tecnico. Ne scrisse il necrologio lo stesso Daniele per gli Atti dell'Accademia di Scienze Lettere ed Arti di Modena.²¹ Il secondo è

¹⁴ Serie IV, Vol. XI (1909), pp. 33-38.

¹⁵ Serie IV, Vol. XIII (1911), pp. 38-51.

¹⁶ Nato a Chivasso (TO) il 13 ottobre 1875 e morto ad Agliano d'Asti il 6 marzo 1949. Laureatosi a Torino, fu assistente, libero docente e incaricato nelle Università di Torino e di Pavia finché, nel 1913, fu nominato, in seguito a concorso, professore di meccanica razionale all'Università di Catania. Passò poi a Modena e quindi, dal 1925, a Pisa ove rimase sino a poco prima della morte. Autore di numerosi lavori di meccanica, specie sulla teoria dell'attrito nonché di alcuni di geometria differenziale, di matematica attuariale etc. Collaborò, tra l'altro, alle *Questioni di Matematiche elementari* dell'Enriques (TRICOMI, *op. cit.*). Fu socio dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena dal 1922.

¹⁷ Questi Atti, Serie VI, Vol. LXVIII (1990), pp. XXV-XXXVII

¹⁸ Cfr. A. NEVIANI, *Dante Pantanelli*, in: "Gli scienziati italiani", a cura di A. MIELI, Roma, 1921, pp. 73-82.

¹⁹ Serie VI, Voll. I-II (19223-23), pp. 25-27.

²⁰ Nato a Carpi il 24 dicembre 1839 e morto a Modena il 19 giugno 1922. Laureato in matematica nel 1860, insegnò all'Università di Modena dal 1878 al 1880 e ancora dal 1896 al 1913. Ebbe la libera docenza in geometria proiettiva e descrittiva nel 1883. Cooperò alla fondazione dell'Istituto tecnico, in cui insegnò geometria.

²¹ Serie V, Vol. I (1926), pp. 37-41.

Ugo Amaldi²², che a Modena insegnò dal 1904-05 al 1917-18 geometria analitica e proiettiva e per incarico varie altre discipline. Fu pure preside della Facoltà di Scienze, dal 1910-11 al 1912-13. Il suo nome compare nel Comitato di redazione di questi Atti nel 1906-07.

Oscar Chisini²³, incaricato a Modena di geometria analitica e proiettiva dal 1918-19 al 1921-22 e socio nel 1921, pubblicò su questa rivista una nota *Sul teorema di Noether relativo alla decomposizione di una trasformazione cremoniana in un prodotto di trasformazioni quadratiche*.²⁴ A Modena tenne la cattedra di geometria dal dicembre 1951 al 1956 pure il suo allievo, il prof. Carlo Felice Manara, attualmente professore emerito dell'Università Statale di Milano, il cui nome compare nell'elenco dei soci per gli anni 1951-53.

Al 1921 risale la nomina di Alessandro Terracini²⁵ figura di rilievo della scuola geometrica italiana di questo secolo. Egli insegnò analisi a Modena dal 1919-20 al 1921-22 e geometria descrittiva dal 1920-21 al 1922-23. Anche di questo illustre scienziato i nostri Atti conservano cinque note:

Sulle superficie le cui asintotiche dei due sistemi sono cubiche sghembe (nota prima).²⁶

²² Nato a Verona il 18 aprile 1875 e morto a Roma l'11 novembre 1957. Nel 1898 si laureò in matematica a Bologna, ove subì l'influenza di S. Pincherle, e poco dopo (1903) fu nominato professore di algebra e geometria analitica a Cagliari, ove rimase due anni. Passò poi all'Università di Modena, a quella di Padova (1919-24) e quindi a Roma, ove insegnò nella Facoltà di architettura (1924-42) e poi in quella di Scienze (1942-45). I principali contributi scientifici dell'Amaldi concernono la teoria dei gruppi continui di trasformazioni, cui dedicò, fra l'altro, due poderose memorie e un bel volume di lezioni (TRICOMI, *op. cit.*). L'Amaldi fu socio dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena dal 1906.

²³ Nato a Bergamo il 14 marzo 1889 e morto a Milano il 10 aprile 1967. Si laureò in matematica a Bologna nel 1912. Allievo di Enriques, di cui curò la pubblicazione delle *Lezioni sulla teoria geometrica delle e quazioni e delle funzioni algebriche*. Titolare di geometria analitica, proiettiva e descrittiva a Cagliari dal 1923 al '25 e a Milano fino al 1959. Accademico linceo, collaborò con Enriques alla compilazione delle *Questioni riguardanti le matematiche elementari* e all'*Enciclopedia delle matematiche elementari* di Berzolari.

²⁴ Serie V, Vol. VI (1921), pp. 7-13.

²⁵ Nato a Torino il 19 ottobre 1889, ivi morto il 2 aprile 1968. Laureato in matematica a Torino nell'11, assistente di Gino Fano nella cattedra di geometria proiettiva nel '19, venne a Modena chiamato da Daniele come assistente e incaricato di analisi algebrica. Tornato a Torino nel '23, vinse la cattedra di geometria analitica a Catania nel '25, ma nello stesso anno tornò a Torino titolare di geometria analitica. Subì le leggi razziali e per 11 anni (1938-1948) dovette lasciare l'Italia ed insegnò a Tucuman.

²⁶ Serie V, Vol. V (1919-20), pp. 82-107.

*Sulle superficie i cui spazi osculatori presentano particolari incidenze coi piani tangenti o fra loro:*²⁷

*Su due problemi concernenti la determinazione di alcune classi di superfici, considerati da G. Scorza e da F. Palatini:*²⁸

*Su una proprietà caratteristica della superficie di Veronese:*²⁹

*Su una presunta decomponibilità delle trasformazioni di contatto:*³⁰

Molto breve fu la permanenza a Modena di Gustavo Sannia,³¹

Figlio di Antonio Carruccio, professore di zoologia ed anatomia comparata del nostro Ateneo, e genero di Bortolotti fu Ettore Carruccio³², che ha lasciato una non indifferente produzione scientifica nel campo della logica e della storia delle matematiche. Incaricato a Modena di geometria descrittiva con disegno dal 1947-48 al 1950-51 e di matematiche complementari l'anno successivo, nelle adunanze del 4 giugno 1941 e del 10 marzo 1947 lesse tre comunicazioni poi inserite in questi Atti:

*Relazione fra scienza, filosofia e storia della scienza:*³³

*Alcune conseguenze di un risultato del Gödel e la razionalità del reale:*³⁴

*Sull'impossibilità di esprimere integralmente in simboli un sistema ipotetico-deduttivo.*³⁵

L'ultimo matematico che è doveroso registrare in questa sede è Gino Goldoni³⁶, molto conosciuto nell'ambiente scientifico modenese per la sua lunga attività didattica nella nostra Università e

²⁷ Serie V. Vol. VI (1921), pp. 34-58.

²⁸ *Ibidem* pp. 14-27.

²⁹ Serie VI. Vol. I-II (1922-23), pp. 23-24.

³⁰ *Ibidem*, pp. 156-159.

³¹ Nato a Napoli il 13 maggio 1875, vi morì il 21 dicembre 1930. Laureatosi a Napoli nel 1900, dal 1902 al 1915 e dal 1919 al 1922 fu a Torino come assistente dello zio E. D'Ovidio e di G. Fubini, indi come professore incaricato. Nel 1915-19 insegnò come incaricato all'Università di Cagliari e nel 1922-23, vinto il concorso, come straordinario all'Università di Modena. Nel 1924 fu chiamato a Napoli, ove rimase sino alla prematura morte. I suoi principali contributi riguardano la geometria differenziale dello spazio rigato e la geometria proiettiva, nonché alcuni metodi di sommazione delle serie (TRICOMI, *op. cit.*).

³² Nato a Velletri il 3 giugno 1908 e morto a Bologna il 5 luglio 1980. Laureato a Roma nel '30, fu per molti anni insegnante di scuole medie; ebbe a Bologna l'incarico di matematiche elementari da un punto di vista superiore e a Torino quello di storia delle matematiche dal 1950 al 1975, anno in cui vinse la cattedra e ritornò a Bologna ad insegnare quest'ultima disciplina.

³³ Serie VI. Vol. XX (1941), pp. 104-109.

³⁴ Serie VI. Vol. XXV (1947), pp. 88-90.

³⁵ *Ibidem*, pp. 91-92.

³⁶ Nato a Modena il 23 aprile 1916 e ivi morto il 29 marzo 1982.

all'Accademia militare e la carica di segretario generale dell'Accademia di Scienze Lettere ed Arti. Partecipò attivamente alla vita scientifica del nostro sodalizio, come testimoniano le varie comunicazioni da lui lette nelle adunanze di studio negli anni che vanno dal 1945 al 1952, alcune delle quali poi inserite negli Atti:

Adunanza del 14 agosto 1945 - *Su una classificazione delle omografie*:

Adunanza del 25 maggio 1948 - *Una dimostrazione del teorema di esistenza dell'integrale di una equazione differenziale del 1° ordine in forma normale*, e l'altra dal titolo: *Un teorema di passaggio al limite per le trasformate di Laplace*.³⁷

Adunanza del 4 febbraio 1949 - *Le curve naturali di una superficie e le brachistocrome di una sfera e di una superficie di rotazione: Sopra una equazione integro-differenziale della Fisico-matematica; La funzione di Gree per il triangolo rettangolo isoscele*:

Adunanza del 24 giugno 1950 - *Sopra l'equazione integrale di Hallen per antenne cilindriche*:

Adunanza del 7 febbraio 1951 - *Problemi sulla propagazione delle onde elettromagnetiche in cavi*:

Adunanza del 30 maggio 1952 - *Sul moto di un elettrone veloce; Sistemi dinamici corrispondenti; Sulla propagazione di onde elettromagnetiche*.

Altri pochi articoli di matematica comparvero su questi Atti. Di Giuseppe Sforza, socio nel 1907, si hanno quattro note:

Sul volume dei poliedri nell'ipotesi non euclidea.³⁸

Sull'estensimetri ipersferica di Schläfli.³⁹

Determinazione nella ipotesi non-euclidea del volume del tetraedro normale in funzione dei diedri.⁴⁰

Frazione e razionale.⁴¹

Giuseppe Sforza, nato a Reggio E. il 3 giugno 1858 e ivi morto il 17 dicembre 1927, insegnò per molti anni presso l'Istituto Tecnico "Angelo Secchi" della sua città e lasciò una produzione scientifica non indifferente. Fu pure socio fondatore della Mathesis, per la cui organizzazione diede un notevole contributo. Lavorò probabilmente anche sotto l'influenza di Amaldi, a Modena in quegli anni, che presentò alcuni lavori dello Sforza all'Accademia di Scienze Lettere ed

³⁷ Ambedue pubblicate negli Atti, Serie VI, Vol. XXVI (1948), pp. 18-19 e 20-21.

³⁸ Serie IV, Vol. IX (1907), pp. 1-8.

³⁹ Serie IV, Vol. XI (1909), pp. 45-49.

⁴⁰ Serie IV, Vol. XV (1913), pp. 35-49.

⁴¹ Serie V, Vol. IV (1917-18), pp. 89-94.

UNIVERSITÀ DI MODENA
SEMINARIO MATEMATICO E FISICO
"LEONIDA TONELLI."
DIRETTO DA CATALDO AGOSTINELLI

Carissimo Professore,

Le invio le occlusure che potranno essere pubblicate se Lei vuole, nel Bollettino della Società di Matematici. Negli esponenti trattati riferisco nella numerazione adotta del 95 e.m.

Rispettamente,
G. Soldati

Modena 19-5-1918 -

Antonio Rigaudolin
Una nuova ipotesi di
oscillazione
Mariano Pierucci - ha scoperto
del quinto satellite di Urano e
ha regola delle distanze dei
satelliti dal sole e dei satelliti.

Pressione
dal satellite
oscillazione
ultra
oscillazione
oscillazione
oscillazione

Arti. Nelle Memorie di questa Accademia si trovano infatti pubblicate le seguenti note dello Sforza:

*Ricerche di estensionimetria differenziale negli spazi metrico proiettivi.*⁴²

Aggiornamento della Memoria in due note: «Ricerche di estensionimetria». VIII³, 117-120.⁴³

Di Isabelli Crespi comparve la nota: *Esercizi relativi ad applicazioni e interpretazioni di alcuni teoremi trigonometrici; loro estensione ad un iperspazio.*⁴⁴ Infine si ha una nota di Roberto Bonola: *Sistemi lineari d'omografie piane e spaziali che formano gruppo.*⁴⁵ Questo matematico⁴⁶, morto prematuramente a 37 anni, occupa un posto di rilievo tra gli storici della matematica del nostro secolo; basta ricordare la *Bibliografia sui fondamenti della geometria in relazione alla non-euclidea*, l'*Index operum ad geometriam absolutam spectantium*, *Sulla teoria delle parallele e sulle geometrie non euclidee*.

Una parte dell'Archivio della nostra Società è conservato presso la Biblioteca Estense. Si tratta di una cassetta⁴⁷ di lettere e memorie manoscritte, della quale ci piace in questa sede segnalare due documenti di particolare interesse. Si tratta di una lettera del padre Angelo Secchi indirizzata al segretario P. Bonizzi, in data di Roma 22 dicembre 1871, con la quale il famoso astronomo ringrazia per la nomina a Socio onorario. Il secondo documento è una memoria di Carlo Augusto Kesselmeyer di Manchester, membro benemerito nel 1879, dal titolo: *La scoperta del sistema decimale della natura e del metro naturale che unisce il tempo e lo spazio*. Questa memoria, che porta il sottotitolo: *L'armonia delle sfere nell'astronomia, matematica, musica etc.*, fu presentata alla Società nell'adunanza del 29 ottobre 1878.⁴⁸

⁴² Serie III, Vol. VIII (1909), Appendice, pp. 21-66.

⁴³ *Ibidem*, pp. 117-120.

⁴⁴ Serie IV, Vol. XIII (1911), pp. 85-96.

⁴⁵ Serie IV, Vol. X (1908), pp. 99-109.

⁴⁶ Nato a Bologna il 14 novembre 1874 e ivi morto il 16 maggio 1911. Entrato a 20 anni all'Università di Bologna, vi si laureò nel 1898 sotto Enriques. Insegnò in varie scuole medie, principalmente a Pavia, ove ebbe pure un incarico all'Università. Alla vigilia della morte era stato nominato professore alla Scuola superiore di magistero di Roma.

⁴⁷ Porta la scritta: "Manoscritti donati dalla Società dei Naturalisti di Modena" (it. 1596)

⁴⁸ Ringrazio la Dott.ssa Maria Chiara Benedetti per l'aiuto nelle ricerche bibliografiche.

*Società dei Naturalisti e Matematici di
Modena*

Biblioteca



**CATALOGO DEI
PERIODICI**

Settembre 1996

CATALOGO DEI PERIODICI

della Biblioteca della

*Società dei Naturalisti e Matematici di
Modena*

a cura di:

Maria Chiara Benedetti
Ilde Davoli
Maria Luisa Manzini

Modena - Settembre 1996

Il catalogo è stato curato da:

Dott.ssa Maria Chiara Benedetti

*Socia della Società dei Naturalisti e Matematici di
Modena*

Dott.ssa Ilde Davoli

CISAB - Università di Modena

Prof.ssa Maria Luisa Manzini

*Dipartimento di Biologia Animale - Sezione Orto
Botanico*

I dati sono stati estratti dagli archivi DOBIS/LIBIS gestiti dal:

CISAB - Centro Interdipartimentale di Servizi per l'Automazione
dell . Biblioteche

Università degli Studi di Modena

Via Berengario, 4 - 41100 Modena - Tel.: 059 / 221712

INDICE

Presentazione	pag. 109
Avvertenze per la consultazione	pag. 111
Catalogo alfabetico per titoli	pag. 119
Indice per Enti-Autori	pag. 159

Presentazione

La realizzazione del presente catalogo dei periodici è una iniziativa della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena che ha sentito l'esigenza di mettere a disposizione uno strumento di reperimento dell'informazione più puntuale ed adeguato alle esigenze dei Soci.

Questa edizione fa seguito a quella pubblicata nel 1986 sul volume CXVII degli Atti della Società.

Nel catalogo sono presenti 378 titoli di riviste che la Società riceve in scambio da altre istituzioni scientifiche nazionali ed internazionali; in tale numero sono comprese le testate cessate completamente e le registrazioni dei cambi di testata.

La consultazione del catalogo è resa più efficace ed agevole dall'inserimento di rimandi, nonché dall'indice degli enti collettivi cui compete la responsabilità scientifica dei periodici catalogati.

La catalogazione dei periodici è stata effettuata nella base dati DOBIS / LIBIS dell'Università di Modena gestito dal CISAB e sono rintracciabili anche mediante la consultazione del catalogo in linea, disponibile sulla rete Internet.

Si ringraziano la dott.ssa Ilde Davoli che ha dato un contributo essenziale per la descrizione bibliografica del posseduto della Società e la dott.ssa Maria Chiara Benedetti che ha provveduto alla individuazione, raccolta e sistemazione di tale materiale.

Un particolare ringraziamento è rivolto al Rettore e all'Amministrazione dell'Università di Modena per il concreto appoggio all'iniziativa e al Direttore del CISAB per la disponibilità e la collaborazione concessa.

Dott.ssa Maria Luisa Manzini
Presidente della Società dei
Naturalisti e Matematici di Modena

Avvertenze per la consultazione

La descrizione si basa sulla norma UNI 6392, ed. 1976, integrata da punteggiatura ISBD.

Ordinamento

L'ordinamento è alfabetico, parola per parola, e tiene conto di articoli, congiunzioni, preposizioni, ecc., ad eccezione dell'articolo iniziale.

Accenti ed altri segni sulle lettere non incidono sull'ordinamento; fanno eccezione le lettere con umlaut nei vocaboli tedeschi (ä, ö, ü), che sono da considerare equivalenti alla forma sciolta (ae, oe, ue) e vengono ordinate di conseguenza:

OECE
Österreichische...
Osservatorio...

Le sigle e gli acronimi sono di norma scritti senza punti (es.: UZI, non U.Z.I.).

Catalogo alfabetico per titoli

Contiene, in ordine alfabetico, le descrizioni bibliografiche di tutti i periodici, ordinate secondo il titolo, con l'indicazione del posseduto delle biblioteche. Sono forniti accessi, in forma di rinvio al titolo proprio, per:

- i titoli paralleli, cioè i titoli in lingua diversa dal titolo proprio (fino ad un massimo di tre per pubblicazione);
- le forme varianti con cui un titolo è presente sulla testata (per es. sigle);

- le variazioni di titolo di durata inferiore all'anno.

I vari titoli adottati da un periodico nel corso della sua storia, purché il cambiamento sia di durata superiore all'anno, danno luogo a descrizioni separate. Opportune note segnalano di volta in volta il titolo precedente e/o quello successivo. Cambiamenti di durata inferiore all'anno sono invece segnalati in nota.

Nei casi di riviste che cambiano titolo e dopo un periodo riprendono il primo titolo, si è differenziata questa seconda fase aggiungendo al titolo la data. Per esempio, *Giornale botanico italiano* (1962) individua il secondo periodo in cui la rivista assume questo titolo, con inizio dal 1962, per distinguerlo dal primo, che va dal 1844 al 1847; dall'anno 1869 al 1961 infatti il titolo è differente: *Nuovo giornale botanico italiano*.

Sezioni separate di un periodico e supplementi che formano serie sono stati descritti separatamente, fornendo in nota tutte le informazioni utili a stabilire il collegamento.

Per ogni testata vengono forniti i seguenti elementi, nell'ordine:

Titolo

Il titolo viene dato in neretto. I titoli generici, come *Rapporto*, *Bollettino* ecc. sono integrati dal nome dell'ente; per queste riviste, al cambio di denominazione dell'ente corrisponde una nuova descrizione.

Sono presenti in alcuni casi qualificazioni di luogo, di data, di periodicità, per ovviare ad omonimie.

I sottotitoli sono di norma riportati solo nei casi in cui forniscono importanti elementi esplicativi o sono necessari per differenziare titoli identici.

Titoli paralleli e titoli varianti sono indicati dopo il titolo proprio, i primi preceduti dal segno =, i secondi dal segno ≠.

Indicazione di edizione

Es.: Edizione italiana, English ed., ecc.

Indicazione d'autore

Gli enti che hanno la responsabilità scientifica della pubblicazione sono riportati dopo il titolo, senza indicazione del tipo di responsabilità (organo ufficiale di, a cura di, ecc.).

Luogo di edizione

Viene indicato il luogo in cui ha sede l'editore o, se questo non è rilevabile, il distributore, l'ente responsabile o la redazione. Due luoghi di edizione contemporanei sono separati da una lineetta, due luoghi successivi da una virgola.

Numerazione e date

In quest'area vengono riportati gli estremi di pubblicazione della rivista, cioè la data di origine ed eventualmente quella di cessazione, con l'indicazione della numerazione dei volumi o fascicoli; si tratta di informazioni legate esclusivamente alla vita del periodico, indipendentemente dalle annate possedute dalle varie biblioteche. La numerazione delle annate, se presente, è indicata in cifre arabe; se questa è assente ed esiste una numerazione consecutiva dei fascicoli, la cifra è preceduta da *n*. Gli anni o le numerazioni non conosciuti sono stati sostituiti da punti interrogativi.

Le nuove serie sono normalmente indicate; nel caso che i cambi di serie siano molto frequenti sono semplicemente segnalati in nota.

Qualche esempio di numerazione e date:

- 1(1978)- rivista corrente iniziata col vol.1 nel 1978;
- n 1(1978)- rivista corrente iniziata col fasc.1 nel 1978;
- 1(1978)-13(1990) rivista iniziata col vol.1 nel 1978 e cessata col vol.13 nel 1990;
- 1(197?)- rivista corrente di cui non si conosce esattamente la data d'inizio;

????- rivista corrente di cui non si conosce
neppure per
1(1978)-19?? approssimazione la data d'inizio;
rivista cessata in anno non conosciuto.

Titolo di serie

E' qui riportata, fra parentesi, l'indicazione della serie di cui il periodico fa eventualmente parte.

Periodicità

Viene indicata la periodicità corrente. In alcuni casi si è fornita anche l'indicazione del cambio di periodicità.

ISSN (International standard serial number)

Si tratta di un codice internazionale che identifica in modo univoco ciascuna rivista.

Note

Le note più frequenti riguardano i collegamenti fra riviste, come cambi di titolo, fusioni, supplementi (GIA'; POI.; SI FONDE CON.; ASSORBE: ecc.) e permettono di ricostruirne la storia spesso complessa. Sono poi fornite altre informazioni: interruzioni della pubblicazione, supplementi che non formano serie, numeri speciali, variazioni minori del titolo, variazioni della periodicità, interruzioni nella numerazione, ecc.

Consistenza della biblioteca

La consistenza è descritta con l'uso di una punteggiatura convenzionale: un trattino è posto fra due estremi di posseduto (es.: 1934-1983), oppure, se non è seguito da una seconda data (es.: 1983-), indica che la rivista viene correntemente acquisita. Il punto e virgola segnala una lacuna di almeno un'intera annata o un volume: per es.: 1(1953)-4(1954); 6(1955)-. Un punto alla fine dell'ultima riga di consistenza indica che l'ultimo volume posseduto coincide con l'ultimo pubblicato. Dopo la consistenza sono segnalate le lacune di fascicoli, precedute dalla scritta

LACUNE; la scritta *Lacunoso* o *Molto lacunoso* sostituisce un'impraticabile indicazione minuziosa di lacune abbondanti.

Indice per enti autori

In questa seconda parte del catalogo compaiono in ordine alfabetico gli enti che hanno la responsabilità scientifica delle pubblicazioni, ciascuno seguito dall'elenco delle riviste connesse. Non sono in nessun caso qui riportati invece i nomi personali di curatori scientifici o di fondatori delle varie testate.

Per la normalizzazione della forma si è fatto riferimento alle RICA. Il nome dell'ente subordinato è sempre preceduto da quello principale; per esempio il Dipartimento di Biologia animale dell'Università di Catania è presentato come: *Università degli studi, Catania. Dipartimento di Biologia animale*. Gli enti territoriali sono preceduti dal nome del territorio in lingua italiana: *Italia. Servizio geologico*. Nel caso di enti che assumono più denominazioni (è il caso per es. di sigle o acronimi alternativi al nome esteso) si è scelta quella più comunemente usata sulle riviste o quella più universalmente conosciuta. Nel caso di enti internazionali con denominazioni in più lingue, si è adottata la forma italiana quando esistente, altrimenti quella più nota, solitamente quella inglese.

Dalle forme scartate sono stati fatti rinvii; così pure tra denominazioni successive dello stesso ente. Casi di omonimia sono stati risolti con qualificazioni di luogo.

**CATALOGO ALFABETICO PER
TITOLI**

**Abhandlungen der Geologischen
Bundesanstalt in Wien**

Geologische Bundesanstalt, Wien

Wien, 22(1910/25)-

Dal 1949 al 1970 non viene pubblicato –

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0378-0864

GIA': Abhandlungen der
Kaiserlich-Königlichen geologischen
Bundesanstalt

27(1971)-38(1985);

40(1987)-

**Abhandlungen der
Zoologisch-Botanischer Gesellschaft in
Wien**

Zoologisch-Botanische Gesellschaft in
Österreich

Wien, 23(1989)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0084-5639

GIA': Abhandlungen der
Zoologisch-Botanischer Gesellschaft in Wien
23(1989)-

**Abhandlungen des
Naturwissenschaftlichen Vereins in
Hamburg**

Naturwissenschaftlicher Verein, Hamburg

Hamburg, 23(1980)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0173-7481

DÈ R'V A DALA SCISS'ONE DI:

Abhandlungen und Verhandlungen des

Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg

23(1980)-

**Abhandlungen und Verhandlungen
des Naturwissenschaftlichen Vereins
in Hamburg**

Naturwissenschaftlicher Verein, Hamburg

Hamburg, 1(1937)-21/22(1978)

Non pubblicato tra il 1938 e il 1957 –

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0301-2697

S C INDE IN: Abhandlungen des

Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg

E IN: Verhandlungen des

Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg

12(1967)-21/22(1978).

Acta amazonica

Conselho nacional de Pesquisas. Instituto
nacional de Pesquisas da Amazonica

Manaus, 1(1971)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0044-5967

19(1988)-

Acta biologiae experimentalis

Polska Akademia Nauk. Instytut M.
Nenckiego

Warszawa, 1(1928)-29(1969)

POI: Acta neurobiologiae experimentalis

27(1967)-29(1969).

Acta borealia

Trømsø Museum

Trømsø, 1(1951)-

Posseduto solo da SNMM

21(1967)-30(1975)

Acta botanica Fennica

Societas pro Fauna et Flora Fennica

Helsinki, 1(1925)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0001-5369

77(1967)-122(1982);

124(1984)-

Acta Cuyana de ingenieria

Universidad nacional de Cuyo. Facultad de
Ingenieria y ciencias exactas, fisicas y
naturales

Cuyo, 1(1953/57)-

ISSN 0001-5539

6(1965);

9/10(1957/68)

Acta entomologica Bohemoslovaca

Czechoslovak Academy of Sciences. Institute
of Entomology

Czechoslovak Entomological Society

Praha, 62(1965)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0001-5601

65(1968)-

Molto lacunoso

Acta entomologica Musei Nationalis

Pragae

Národní Muzeum, Praha

Praha, 1(1923)-

Posseduto solo da SNMM

37(1967)-45(1987)

**Acta Facultatis Paedagogicae
Ostraviensis. Serie A.****Matematika-fizika**

vedi: Sbornik praci Pedagogicke Fakulty
v Ostrave. Rada A, Matematika,
fizika

**Acta Facultatis Paedagogicae
Ostraviensis. Serie E, Prirodny vedy**

vedi: Sbornik praci Pedagogicke
Fakulty. Rada E, Prirodny vedy

**Acta faunistica entomologica Musei
nationalis Pragae**

Národní Muzeum, Praha

Praha, 1(1956)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN
0054-9264*
12(1967)-18(1987)

**Acta mathematica Academiae
scientiarum Hungaricae**

Hungarian Academy of Sciences

Budapest, 1(1950)-40(1982)
8 n./anno – ISSN 0001-5954
POI: Acta mathematica Hungarica
19(1968)-40(1982).

Acta mathematica Hungarica

Hungarian Academy of Sciences

Budapest, 41(1983)-
8 n./anno – ISSN 0236-5294
GIA': Acta mathematica Academiae
scientiarum Hungaricae
*41(1983)-56(1990);
58(1991)-*

Acta Musei nationalis Pragae. B

vedi: Sbornik narodniko Muzei v Praze.
Rada B, Prirodny vedy

Ac a naturalia de l'ateneo parmense

Società di medicina e di scienze naturali,
Parma

Parma, 17(1981) n. 2-
Trimestrale – ISSN 0004-654X
GIA': L'ateneo parmense. Sezione II, Acta
naturalia
17(1981) n.2-

Acta neurobiologiae experimentalis

Polska Akademia Nauk. Instytut M.
Nenckiego

Warszawa, 30(1970)-
ISSN 0065-1400
GIA': Acta biologiae experimentalis
30(1970)

**Acta physica Academiae Scientiarum
Hungaricae**

Hungarian Academy of Sciences

Budapest, 1(1951/52)-53(1982)
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0001-6705
POI: Acta physica Hungarica
23(1967)-53(1982).

**Acta physica Academiae Scientiarum
Hungaricae. New series**

Hungarian Academy of Sciences

Budapest, 1(1995)-
Posseduto solo da SNMM
GIA': Acta physica Hungarica
1(1995)-

Acta physica Hungarica

Hungarian Academy of Sciences

Budapest, 54(1983)-75(1994)
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0231-4428
GIA': Acta physica Academiae Scientiarum
Hungaricae
POI: Acta physica Academiae Scientiarum
Hungaricae. New series
54(1983)-75(1994).

**Acta Societatis pro Fauna et Flora
Fennica**

Societas pro Fauna et Flora Fennica

Helsinki, 1(1875/77)-82(1974/80)
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0373-6660
79(1967/69)-82(1974/80).

Acta zoologica Cracoviensia

Polska Akademia Nauk. Zakład Zoologii
Systematycznej

Instytut Zoologiczny, Oddział w Krakowie
Krakowie, 1(1956/57)-
ISSN 0065-1710
23(1978/79)-

Acta zoologica Fennica

Societas pro Fauna et Flora Fennica

Helsingforsiae, 1(1926)-

ISSN 0001-7299

*118(1967)-***Anais da Faculdade de Ciencias**

Universidade, Porto. Faculdade de Ciencias

Porto, 15(1927/28)-

Posseduto solo da SNMM

GIA': Annaes scientificos da Academia

polytechnica do Porto

*50(1967)-62(1980)***Anales de la Sociedad científica
argentina**

Sociedad científica argentina

Buenos Aires, 1(1876)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0037-8437

*183(1967)-206(1987)***L'analyse numerique et la theorie de
l'approximation**

Académie roumaine. Filiale de Cluj-Napoca

Cluj, 4(1975)-20(1991)

(Mathematica : revue d'analyse numérique et
de théorie de l'approximation)

Semestrale

GIA': Revue d'analyse numérique et de la
théorie de l'approximationPOI: Revue d'analyse numérique et de la
théorie de l'approximation (1992)*4(1975)-15(1986)***Animalia**Università degli studi, Catania. Dipartimento
di biologia animale

Catania, 1(1974)-

Annuale blica supplementi – ISSN

0391 46

*1974)-***Annalen der Naturhistorischen
Museums in Wien**

Naturhistorisches Museum, Wien

Wien, 33(1920)-83(1980)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0083-6133

Si scinde in: Serie A, B e C

*70(1966)-83(1980).***Annalen der Naturhistorischen
Museums in Wien. Serie A,
Mineralogie und Petrographie,
Geologie und Paläontologie,
Anthropologie und Prähistorie**

Naturhistorisches Museum, Wien

Wien, 84(1980)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0255-0091

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Annalen
der Naturhistorischen Museums in Wien*84(1980)-90(1986);**92(1988)-***Annalen der Naturhistorischen
Museums in Wien. Serie B, Botanik
und Zoologie**

Naturhistorisches Museum, Wien

Wien, 84(1980)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0255-0105

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Annalen
der Naturhistorischen Museums in Wien*84(1980)-90(1986);**92(1988)-***Annalen der Naturhistorischen
Museums in Wien. Serie C,
Jahresberichte**

Naturhistorisches Museum, Wien

Wien, 84(1980)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0255-0113

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Annalen
der Naturhistorischen Museums in Wien*84(1980)-***Annales de la Société royale
zoologique de Belgique**

Société royale zoologique de Belgique

Bruxelles, 53(1922)-119(1989)

Posseduto solo da SNMM

POI: Belgian journal of zoology

*97(1967)-119(1989).***Annales zoologici**

Polska Akademia Nauk. Instytut Zoologiczny

Warszawa, 16(1954/57)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0003-4541

GIA': Annales Musei Zoologici Polonici

*24(1966/67)-**Lacune:**42(1989) n.1-4*

Annali. Istituto universitario navale, Napoli

Istituto universitario navale, Napoli

Napoli, 9(1940)-45/46(1976/77)

Posseduto solo da SNMM

GIA': Annali del regio Istituto superiore navale

POI: Annali della Facoltà di scienze nautiche
26(1967)-41/42(1972/73);
45/46(1976/77).**Annali del Museo civico di storia naturale Giacomo Doria**

Museo civico di storia naturale Giacomo Doria, Genova

Genova, 7(1916)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0365-4389

HA COME SUPPL.: Doriana

GIA': Annali del Museo civico di storia naturale di Genova
76(1966/67)-**Annali dell'Istituto sperimentale agronomico**

Istituto sperimentale agronomico

Bari, 1(1969)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0304-0615

1(1969)-13(1982)

Annali dell'Università di Ferrara. Sezione 15, Paleontologia umana

Ferrara, 1(1971)-

Posseduto solo da SNMM

1(1971)-

Annali della Facoltà di scienze nautiche

Istituto universitario navale, Napoli. Facoltà di scienze nautiche

Napoli, 47/48(1978/79)-

Posseduto solo da SNMM

GIA': Annali. Istituto universitario navale, Napoli

47/48(1978/79)-

Annuaire de l'Academie Royale de Belgique

Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique

Bruxelles, 1(1835)-

Posseduto solo da SNMM

134(1968)-141(1976);

143/144(1978);

146(1980)-154(1981);

155(1989)-

Annual report. New York State Agricultural Experiment Station

New York State Agricultural Experiment Station

Geneva (NY), 39(1920)-

Posseduto solo da SNMM

1981

Annual report of the Institute of Geoscience, University of Tsukuba

University of Tsukuba, Institute of Geoscience

Tsukuba, 1973-

Annuale – ISSN 0285-3175

6(1980)-

Annuario dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche

Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna

Bologna, 1955-

Annuale

1963/64-1975/76;

1988/89-

Annuario dell'Accademia delle scienze di Torino

Accademia delle scienze, Torino

Torino, 1(1877/78)-

Posseduto solo da SNMM

185(1971)-192(1975);

196(1979);

198(1981);

206(1989)-

Annuario dell'Istituto e museo di zoologia dell'Università di Napoli

Università degli studi, Napoli. Istituto e museo di zoologia

Napoli, 1(1949)-

Posseduto solo da SNMM

17(1955/56)-26(1983)

Annuario della Società dei naturalisti in Modena

Società dei naturalisti, Modena

Modena, 1(1866)-15(1882)

Annuale

POI: Atti della Società dei naturalisti di Modena

1(1866)-15(1882).

Archives. Institut Grand-ducal. Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques

Institut Grand-ducal, Luxembourg. Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques

Luxembourg, 1(1906)-

Posseduto solo da SNMM

34(1968/69)-39(1979/80)

Archives néerlandaises de zoologie

Nederlandse Dierkundige Vereniging

Leiden, 1(1935)-17(1966/67)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0365-5164

POI: Netherlands journal of zoology

17(1966/67).

Arquivos do Jardim botânico do Rio de Janeiro

Jardim botânico, Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, 1(1915)-

Posseduto solo da SNMM

20(1973/77)-

Arquivos do Museu Bocage

Museu Bocage, Lisboa

Lisboa, 1(1930)-27(1956); 2.s.

1(1965/67)-7(1979/80); n.s. 1(1987)-

Posseduto solo da SNMM

Dal 1981 al 1986/87 si divide nelle serie: A, B, C, D

2.s. 1(1965/67)-7(1979/80)

n.s. 1(1987)-

Arquivos do Museu Bocage. Serie A

Museu Bocage, Lisboa

Lisboa, 1(1981/82)-3(1985/87)

Posseduto solo da SNMM

GIA' e POI: Arquivos do Museu Bocage

1(1981/82)-3(1985/87).

Arquivos do Museu Bocage. Serie B

Museu Bocage, Lisboa

Lisboa, 1(1981)-2(1982-87)

Posseduto solo da SNMM

GIA' e POI: Arquivos do Museu Bocage

1(1981)-2(1982/87).

Arquivos do Museu Bocage. Serie C

Museu Bocage, Lisboa

Lisboa, 1(1981)-2(1984) n.3

Posseduto solo da SNMM

GIA' e POI: Arquivos do Museu Bocage

1(1981)-2(1984).

Arquivos do Museu Bocage. Serie D

Museu Bocage, Lisboa

Lisboa, 1(1982)-2(1987)

Posseduto solo da SNMM

GIA' e POI: Arquivos do Museu Bocage

1(1982)-2(1987).

Astarte : journal of Arctic biology

Tromsø, 1(1951/68)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0044-9768

1(1951/68)-8(1975);

10(1977)-12(1983)

Lacune:

12(1983) n.1

L'astrofilo

Unione astrofili bresciani

Brescia, 1(1981)-

Posseduto solo da SNMM

SUPPL. A: Natura bresciana

1(1981)-

L'ateneo parmense

Società di medicina e di scienze naturali,
Parma

Parma, 1(1929)-35(1964)

Annuale – ISSN 0004-654X

SI SCINDE IN: L'ateneo parmense. Sezione
I, Acta biomedica E: L'ateneo parmense.

Sezione II, Acta naturalia

35(1964) *suppl.*

L'ateneo parmense. Sezione II, Acta naturalia

Società di medicina e di scienze naturali,
Parma

Parma, 1(1965)-17(1981) n.1

Trimestrale – Dal v. 8(1972) dal titolo

sparisce 'Sezione II' – ISSN 0004-654X

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: L'ateneo
parmense

POI: Acta naturalia de l'ateneo parmense

3(1967)-17(1981) n.1.

Atti del Museo civico di storia naturale di Grosseto

Museo civico di storia naturale, Grosseto

Grosseto, 1(1985)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0393-6015

1(1985)-7/8(1986)

Atti del Museo civico di storia naturale di Trieste

Museo civico di storia naturale, Trieste

Trieste, n.s.1(1884)-4(1903); 3.s. 1(1926/28)-

Irregolare – ISSN 0365-1576

GIA': Civico museo Ferdinando Massimiliano

3.s. 24(1964);

3.s. 27(1971)

Molto lacunoso

Atti del Museo friulano di storia naturale

vedi: Gortania : atti del Museo friulano
di storia naturale

Atti dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche. Memorie

Accademia delle scienze dell'Istituto di
Bologna

Bologna, 1.s. 1(1954)-

Pubblicato in varie serie successive –

Posseduto solo da SNMM

2.s. 1(1964)-

Atti dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche. Rendiconti

Accademia delle scienze dell'Istituto di
Bologna

Bologna, 11.s. 1(1953/1954)-

Pubblicato in serie successive

12.s. 1(1963/64)-

Atti dell'Accademia delle scienze di Torino. Classe di scienze fisiche, matematiche, naturali

Accademia delle Scienze, Torino

Torino, 26(1890/91)-

ISSN 0001-4419

102(1965)-

Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania

Accademia Gioenia di scienze naturali,
Catania

Catania, 1.s. 1(1824/25)-7.s. 9(1977)

Pubblicato in varie serie successive

POI: Atti della Accademia Gioenia di Catania

6.s. 16(1964)-20(1968)

7.s. 1(1969)-9(1977).

Atti dell'Accademia ligure di scienze e lettere

Accademia ligure di scienze e lettere

Genova, 1(1941/42)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0392-2219

22(1965)-34(1977);

36(1979)-37(1980)

Atti dell'Accademia nazionale dei lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Memorie lincee. Matematica e applicazioni

Accademia nazionale dei Lincei

Roma, 9.s. 1(1990)-

Posseduto solo da SNMM

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Atti dell'Accademia nazionale dei lincei. Memorie.

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali

9.s. 1(1990)-

Atti dell'Accademia nazionale dei lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Memorie lincee. Scienze fisiche e naturali

Accademia nazionale dei Lincei

Roma, 9.s. 1(1990)-

Posseduto solo da SNMM

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei.

Memorie. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali

9.s. 1(1990)-

Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Rendiconti lincei, Matematica e applicazioni

Accademia nazionale dei Lincei

Roma, 9.s. 1(1990)-

Trimestrale – ISSN 1120-6330

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei.

Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali

9.s. 1(1990)-

Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Rendiconti lincei, Scienze fisiche e naturali

Accademia nazionale dei Lincei

Roma, 9.s. 1(1990)-

Trimestrale – ISSN 1120-6349

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei.

Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali

9.s. 1(1990)-

Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Memorie. Classe di scienze fisiche matematiche e naturali

Accademia nazionale dei Lincei

Roma, 8.s. 1(1948)-19(1988/89)

ISSN 0373-3033

GIA': Atti della R. Accademia nazionale dei Lincei. Memorie della classe di scienze fisiche matematiche e naturali

SI SCINDE IN: Atti dell'Accademia nazionale dei lincei. Classe di scienze fisiche,

matematiche e naturali. Memorie lincee. Matematica e applicazioni E IN: Atti...

Scienze fisiche e naturali

8.s. 9(1969)-19(1988/89).

Atti dell'Accademia nazionale dei lincei. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali

Accademia nazionale dei Lincei

Roma, 8.s. 1(1946)-83(1989)

Trimestrale – ISSN 0001-4435

GIA': Atti della R. Accademia d' Italia.

Rendiconti della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali

SI SCINDE IN: Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze fisiche,

matematiche e naturali. Rendiconti lincei, Matematica e applicazioni E IN: Atti...

Scienze fisiche e naturali

8.s.43(1967)-83(1989).

Lacunoso

Atti dell'Accademia roveretana degli agiati. Contributi della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali

Accademia roveretana degli agiati

Rovereto, 6.s. 1(1959)-30(1991); 7.s. 1(1992)-

6.s. 26(1988)-30(1991)

7.s. 1(1992)-

Atti della Accademia Gioenia di Catania

Accademia Gioenia di scienze naturali, Catania

Catania, 7.s. 10(1978)-

GIA': Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania

7.s. 10(1978)-12(1980);

1982-1988

Atti della Società dei naturalisti di Modena

Società dei naturalisti, Modena

Modena, 3.s.1=16(1883)-16=31(1898)

Annuale – Dal 1883 al 1889 il tit. è: Atti della Società dei naturalisti di Modena. Memorie
GIA: Annuario della Società dei naturalisti in Modena

POI: Atti della Società dei naturalisti e matematici di Modena

3.s.1=16(1883)-16=31(1898).

Atti della Società dei naturalisti di Modena. Memorie

vedi: Atti della Società dei naturalisti di Modena

Atti della Società dei naturalisti e matematici di Modena

Società dei naturalisti e matematici, Modena

Modena, 4.s. 1=32(1899)-

Annuale

GIA: Atti della Società dei naturalisti di Modena

4.s. 1(1899)-

Atti della Società italiana di scienze naturali e del Museo civico di storia naturale di Milano

Società italiana di scienze naturali

Museo civico di storia naturale, Milano

Milano, 1896-

Annuale – ISSN 0037-8844

GIA: Atti della Società italiana di scienze naturali

106(1967)-

Lacune:

106(1967) n.1

112(1971) n.1-2

Atti della Società peloritana di scienze matematiche, fisiche e naturali

Società peloritana di scienze matematiche, fisiche e naturali

Messina, 1(1955)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0037-8860

11(1965)-30(1984)

Lacune:

24(1978) n.3-4

Atti della Società per la preistoria e protostoria della regione**Friuli-Venezia Giulia**

Società per la preistoria e protostoria della regione Friuli-Venezia Giulia

Museo civico di storia naturale, Trieste

Trieste, 1(1970/72)-

Annuale – Posseduto solo da SNMM – ISSN 0393-4675

6(1987/91)-

Atti della Società speleologica italiana

Società speleologica italiana

Bologna, 19??-

Posseduto solo da SNMM

1970-1971

Atti della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Memorie.**Serie A, Mineralogia, geologia**

Società toscana di scienze naturali

Pisa, 55(1948)-

Irregolare – ISSN 0365-7655

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Atti della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Memorie

74(1967)-

Atti della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Memorie.**Serie B**

Società toscana di scienze naturali

Pisa, 55(1948)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0365-7450

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Atti della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Memorie

74(1967)-

B**Beiträge zur Entomologie**

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik.

Institut für Pflanzenschutzforschung

Berlin, 1(1951)-

Pubblica supplementi – Posseduto solo da SNMM – ISSN 0005-805X

718(1962)-

**Beiträge zur naturkundlichen
Forschung in Südwestdeutschland**

Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe
Karlsruhe, 1(1936)-39(1980)
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0005-8122
POI: Carolinea
26(1967)-39(1980).

Belgian journal of zoology

Gent, 120(1990)-
Posseduto solo da SNMM
GIA: Annales de la Societé royale zoologique
de Belgique
120(1990)-

**Bericht. Staatliches Museum für
Naturkunde in Stuttgart**

Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart
Stuttgart, 1967/68-
Annuale – Posseduto solo da SNMM
SUPPL. DI: Jahreshefte der Gesellschaft fuer
Naturkunde in Wuerttemberg
1975-

**Bericht der Oberhessischen
Gesellschaft für Natur- und Heilkunde
zu Giessen. Naturwissenschaftliche
Abteilung**

Oberhessische Gesellschaft für Natur- und
Heilkunde
Giessen, 1(1904/06)-37(1970)
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0365-9720
POI: Oberhessische naturwissenschaftliche
Zeitschrift
35(1967)-37(1970).

**Bericht der Offenbacher Vereins für
Naturkunde.**

Offenbacher Verein für Naturkunde
Offenbach, 1(1859/60)-
Non pubblicato dal 1933 al 1965 – Posseduto
solo da SNMM – ISSN 0343-2793
77(1971/72)-

**Berichte der Naturwissenschaftlichen
Vereins für Schwäben**

Naturwissenschaftlicher Verein für Schwäben
Augsburg, 64(1960)-
Fino al 1979 compare un secondo titolo: Aus
der Schwaebischen Heimat – Posseduto solo
da SNMM – ISSN 0171-7936
GIA: Abhandlungen des
Naturwissensschaflicher Vereins fuer
Schwaben in Augsburg
70(1966)-83(1979)

**Bibliografia argentina de agronomia y
veterinaria**

Buenos Aires, 1(1966)-4(1970)
Posseduto solo da SNMM
1(1966)-4(1970).

Bioloski vestnik

Ljubljana, 1(1952)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0520-1969
*15(1967)-22(1974);
24(1976)-*

**Bjulleten' Moskoskogo Obscestva
Ispitalej Prirody**

= Bulletin of Moscow Society of
Naturalists. Biological series
Moscovskoe Obscestvo Ispytatelej Prirody
Moskva, 31(1917/22)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0027-1403
*72(1967)-74(1969);
76(1971)-
Lacune:
82(1977) n.2-4*

**Boletin de la Academia de ciencias
físicas, matemáticas y naturales**

Academia de ciencias físicas, matemáticas y
naturales, Caracas
Caracas, 1(1934)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0366-1652
37(1977)-40(1980)

Boletin do Museu botanico Kuhlman

Jardim botanico, Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, 6(1983)-8(1985)

Posseduto solo da SNMM

*6(1983)-8(1985).**Lacune:**7(1984) n.2-4**8(1985) n.3-4***Bollettino. Associazione romana di entomologia**

Associazione romana di entomologia

Roma, 1(1946)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0004-6000

*24(1969);**26(1971)**Lacune:**24(1969) n.1-3***Bollettino dei Musei e degli Istituti biologici dell'Università di Genova**

Università degli studi, Genova. Istituti biologici

Genova, 1932-

GIA': Bollettino di musei di zoologia e di anatomia comparata della regia Università di Genova

*35(1967)-***Bollettino del Circolo micologico Giovanni Carini**

Circolo micologico Giovanni Carini, Brescia

Brescia, 1(1981)-

Posseduto solo da SNMM

*1(1981)-***Bollettino del Gruppo grotte Brescia Corrado Allegretti**

Gruppo grotte Brescia Corrado Allegretti

Brescia, 1(1979)-6(1985)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0391-9811

*5(1982)-6(1985).***Bollettino del Museo civico di storia naturale di Venezia**

Museo civico di storia naturale, Venezia

Venezia, 1954-

Annuale – ISSN 0505-205X

*18(1965)-***Bollettino del Museo civico di storia naturale di Verona**

Museo civico di storia naturale, Verona

Verona, 1(1974)-

Annuale – ISSN 0392-0062

GIA': Memorie del Museo civico di storia naturale di Verona

*1(1974)-***Bollettino del Servizio geologico d'Italia**

Italia, Servizio geologico

Roma, 71(1947/49)-

Annuale – ISSN 0366-2241

GIA': Bollettino del R. Ufficio geologico

*88(1967)-***Bollettino dell'Istituto di entomologia Guido Grandi**

Università degli studi, Bologna. Istituto di entomologia

Bologna, 8(1935/36)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0373-5176

GIA': Bollettino del Laboratorio di entomologia

*28(1967)-***Bollettino della Società adriatica di scienze**

Società adriatica di scienze naturali, Trieste

Trieste, 51(1960)-

Posseduto solo da SNMM

GIA': Bollettino della Società adriatica di scienze naturali in Trieste

*55(1967)-72(1990/91);**74(1993)-***Bollettino della Società dei naturalisti in Napoli**

Società dei naturalisti, Napoli

Napoli, 1(1887)-

ISSN 0366-2047

76(1967)-

Bollettino della Società entomologica italiana

Società entomologica italiana

Genova, 1(1869)-

Quadrimestrale – ISSN 0373-3491

HA COME SUPPL.: Memorie della Società entomologica italiana

*96(1966)-***Bollettino della Società sarda di scienze naturali**

Società sarda di scienze naturali

Sassari, 1(1967)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0392-6710

*19(1979)-***Bollettino di zoologia**

= International journal of zoology

Unione zoologica italiana

Modena, 1(1930)-

Trimestrale – Pubblica supplementi – ISSN

0373-4137

*39(1972)**Lacune:**39(1972) n.1***Botanica Complutensis**

Universidad Complutense, Madrid.

Departamento de Biología vegetal I

Madrid, 14(1989)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0214-4565

GIA: Trabajos del Departamento de Botanica

*18(1993)-***Bulletin. Association internationale des universités**

Association internationale des universités

Paris, 1(1953)-

Trimestrale – Sospende le pubblicazioni negli

anni 1988 e 1989 – ISSN 0020-6032

*29(1981)-30(1982);**34(1986)**Lacunosos***Bulletin. Classe des sciences**

Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique

Bruxelles, 6.s. 1(1990)-

Posseduto solo da SNMM

GIA: Bulletin de la classe des sciences

*6.s. 1(1990)-***Bulletin. Office national de la géologie**

Algeria. Office national de la géologie

Alger, 1(1990)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 1010-9366

*1(1990)-***Bulletin. Societé academique du Bas-Rhin pour le progrès des sciences, des lettres, des arts et de la vie économique**

Société académique du Bas-Rhin pour le progrès des sciences, des lettres, des arts et de la vie économique

Strasbourg, n.s.59/61(1930/32)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0583-8827

*89/90(1967/68)-94/95(1973/74);**97/98(1977/78)-101/102(1981/82)***Bulletin de l'Academie polonaise des sciences. Serie des sciences mathematiques**

Polska Akademia Nauk. Instytut

Matematyczny

Warszawa, 27(1979)-30(1982)

Mensile

GIA: Bulletin de l'Académie polonaise des

sciences. Serie de sciences mathématiques,

astronomiques et physiques

POI: Bulletin of the Polish Academy of

Sciences. Mathematics.

*27(1979)-29(1981)***Bulletin de l'Academie polonaise des sciences. Serie des sciences mathematiques, astronomiques et physiques**

Polska Akademia Nauk. Instytut

Matematyczny

Warszawa, 1958-26(1978)

ISSN 0001-4117

POI: Bulletin de l'Académie polonaise des

sciences. Serie des sciences mathématiques

*15(1967)-26(1978).**Lacune:**23(1975) n.5**24(1976) n.5,9-12**25(1977) n.11**26(1978) n.5,7*

Bulletin de l'Institut scientifique

Université Mohammed V, Rabat. Institut scientifique

Rabat, 1(1976)-

Annuale – Posseduto solo da SNMM – ISSN 0253-3243

2(1977)-

Bulletin de la classe des sciences

Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique

Bruxelles, 3.s.37(1899)-5.s.75(1989)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0001-4141

POI: Bulletin. Classe des sciences

5.s. 53(1967)-75(1989).

Lacune:

59(1973) n.9.12

62(1976) n.3

63(1977) n.10

72(1986) n.4-12

73(1987) n.1-5

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar

Société d'histoire naturelle. Colmar

Colmar, 1(1860)-

Publicato in serie successive – Posseduto solo da SNMM – ISSN 0374-0706

54(1969/71)-

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord

Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord

Alger, 1(1909/10)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0374-0994

56(1965)-70(1982)

Lacune:

63(1972) n.1-2

65(1974) n.1-2

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse

Société d'histoire naturelle, Toulouse

Toulouse, 1(1866)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0758-4113

103(1967)-110(1974);

112(1976)-

Bulletin de la Société des mathématiciens et des physiciens de la République Populaire de Macédoine

Beograd, 1(1950)-26(1975/76)

POI: Matemacki bilten

18(1967)-21(1970);

24(1973)

Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France

Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France

Nantes, 1(1891)-76(1978); n.s.1(1979)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0758-3818

64(1967)-76(1978)

n.s.1(1979)-

Bulletin de la Société des sciences naturelles et physiques du Maroc

Société des sciences naturelles et physiques du Maroc

Rabat, 33(1953)-55(1975)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0037-9255

GIA': Bulletin de la Société des sciences naturelles du Maroc

46(1966)-55(1975).

Bulletin de la Société entomologique d'Égypte

Société entomologique d'Égypte

Il Cairo, 39=48(1955)-59=68(1975)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0373-3289

GIA': Bulletin de la Société Fouad I d'entomologie

POI: Bulletin of the Entomological Society of Egypt

50(1968)-59(1975).

Bulletin de la Société entomologique Suisse

= Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft

Société entomologique Suisse

Zurich, 1(1862)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0036-7575

41(1969);

45(1972)

Bulletin de la Société neuchateloise des sciences naturelles

Société neuchateloise d'histoire naturelle

Neuchâtel, 26(1897/98)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0366-3469

90(1967)-110(1987);

113(1990)-

Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique

Société royale de botanique de Belgique

Gembloux, 1(1862)-122(1989)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0037-9557

POI: Belgian journal of botany

101(1968)-122(1989).

Bulletin de la Société royale des sciences de Liège

Société royale des sciences, Liège

Liège, 1932-

Bimestrale – ISSN 0037-9565

36(1967)-

Lacune:

52(1983) n.4

Bulletin de la Société scientifique de Bretagne

Société scientifique de Bretagne

Rennes, 1(1924)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0037-9581

42(1967)-57(1985)

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles

Société Vaudoise des sciences naturelles

Lausanne, 1(1842)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0037-9603

69(1967)-

Lacune:

69(1967) n.1-7

78(1988) n.1

80(1991) n.3

Bulletin de la Station biologique d'Arcachon

Station biologique, Arcachon

Arcachon, 12(1909)-35(1938); n.s. 1(1949)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0373-5869

n.s.19(1967)-20(1968);

n.s.22(1970)-31(1979)

n.s. 1984-1987;

n.s. 1990-

Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Miscellanea

Muséum national d'histoire naturelle, Paris

Paris, 4.s. 1(1979)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0242-4940

GIA': Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Supplement

4.s. 1(1979)-

Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section A, Zoologie, biologie et écologie animales

Muséum national d'histoire naturelle, Paris

Paris, 4.s. 1(1979)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0181-0626

DERIVA DALLA FUSIONE DELLE

SEZIONI: Ecologie E: Zoologie

4.s. 2(1979)-7(1985)

*Lacunosa***Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section B, Adansonia : botanique, phytochimie**

Muséum national d'histoire naturelle, Paris

Paris, 4.s. 1(1979)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0181-0634

DERIVA DALLA FUSIONE DELLE

SEZIONI: Ecologie generale E: Botanique

4.s. 2(1979)-7(1985)

*Lacunos***Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section C, Sciences de la terre, paléontologie, géologie, minéralogie**

Muséum national d'histoire naturelle, Paris

Paris, 4.s. 1(1979)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0181-0642

DERIVA DALLA FUSIONE DELLE

SEZIONI: Sciences de la terre E: Sciences

physico-chimiques

4.s. 1(1979)-

Bulletin mathématique de la Société des sciences mathématiques de la République Socialiste de Roumanie

Societatea de Stiinte Matematice din Republica Socialista Romania

Bucuresti, 8(1964) n.3/4-33(1989) n.3 Trimestrale – ISSN 0007-4691

GIA': Bulletin mathématique de la Société des sciences mathématiques et physiques de la République populaire de Roumanie

POI: Bulletin mathématique de la Société des sciences mathématiques de Roumanie
*11(1967)-33(1989).***Bulletin mathématique de la Société des sciences mathématiques de Roumanie**Bucuresti, 33(1989) n.4-
Posseduto solo da SNMM
*33(1989)-***Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series**

vedi: B'ulleten' Moskoskogo Obscestva Ispitalej Prirody

Bulletin of the Entomological Society of Egypt

Entomological Society of Egypt

Il Cairo, 60(1976)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0251-4222

GIA': Bulletin de la Société entomologique d'Egypte

*60(1976)-66(1986)***Bulletin of the Entomological Society of Egypt. Economic series**

Entomological Society of Egypt

Il Cairo, 1(1966)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0081-0991

*1(1966)-8(1974);**10(1977)-17(1988/89)***Bulletin of the Geological Institution of the University of Uppsala**

University of Uppsala. Geological Institution

Upsala, 1(1892)-43(1965/67); n.s. 1(1969)-
(Acta Universitatis Upsaliensis)

Irregolare – ISSN 0302-2749

*43(1965/67)**n.s. 1(1969)-**Lacune:**43(1965/67) n.1-5***Bulletin of the Kyushu Institute of Technology. Mathematical and natural science**

Kyushu Institute of Technology

Fukuoka, 9(1962)-

Annuale – ISSN 0454-8221

GIA': Collected papers on mathematics

*15(1968)-25(1978);**27(1980)-32(1985);**34(1987)-***Bulletin scientifique de Bourgogne**

Société Bourguignonne d'histoire naturelle et de préhistoire

Dijon, 1(1931)-

Posseduto solo da SNMM

*24(1966)-***C****Carolinea : Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland**

Staatliches Museum für Naturkunde, Karlsruhe

Karlsruhe, 40(1982)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0176-3997

GIA': Beitrage zur naturkundliche Forschung in Suedwestdeutschland

*40(1982)-***Catalogus faunae Poloniae**

vedi: Katalog fauny Polski

Chirigaku-kenkyu-hokoku

vedi: Tokyo geography papers

Ciencia biologica. Biologia molecular e cellular

vedi: Ciencia biologica. Molecular and cellular biology

Ciencia biologica. Ecologia e sistematica

vedi: Ciencia biologica. Ecology and systematics

Ciencia biologica. Ecology and systematics

= Ciencia biologica. Ecologia e sistematica

Universidade, Coimbra. Departamento de zoologia

Coimbra, 1(1972/76)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0378-875X

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Memorias e estudos do Museu zoologico da Universidade de Coimbra

1(1972/76)-2(1972/76);

4(1978/82)-

Lacune:

2(1972/76) n.2-4

4(1978/82) n.2-4

Ciencia biologica. Molecular and cellular biology

= Ciencia biologica. Biologia molecular e cellular

Universidade, Coimbra. Departamento de zoologia

Coimbra, 2(1972/76)-

Posseduto solo da SNMM

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Memorias e estudos do Museu zoologico da

Universidade de Coimbra

2(1972/76)-3(1978);

5(1980)-

Lacune:

3(1978) n.2-4

Commentari dell'Ateneo di Brescia

Università degli studi, Brescia

Brescia, 19??-

Posseduto solo da SNMM

165(1966)-

Commentationes biologicae

Academia scientiarum Fennica, Helsinki

Helsinki, 1(1922/24)-90(1977)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0069-6579

30(1967);

32(1969)-79(1985);

81(1976)-90(1977).

Commentationes**physico-mathematicae Societatis scientiarum Fennicae**

Academia scientiarum Fennica, Helsinki

Helsinki, 1922-

Irregolare – ISSN 0069-6609

33(1968)-

Lacune:

46(1976) n.1

Compte rendu d'ornithologie**marocaine**

Université Mohammed V, Rabat. Institut scientifique

Rabat, 1975?-

Posseduto solo da SNMM

6(1980)-7(1981)

Comptes rendus de l'Academie bulgare des sciences

Academie bulgare des sciences

Sofija, 1948-

Mensile – ISSN 0861-1459

20(1967)-

Lacune:

34(1981) n.7-8

38(1985) n.6

41(1988) n.1

44(1991) n.5

Comptes rendus des séances mensuelles de la Société des sciences naturelles et physiques du Maroc

Société des sciences naturelles et physiques du Maroc

Rabat, 1953-1975

Posseduto solo da SNMM

32(1966)-38(1972)

Comunicaciones antropologicas del Museo de historia natural de Montevideo

Museo de historia natural, Montevideo

Montevideo, 1(1956/81)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0077-1244

1(1956/81)-

Lacunosa

Comunicaciones botanicas del Museo de historia natural de Montevideo

Museo de historia natural, Montevideo

Montevideo, 1(1942/45)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0027-0121

4(1967)-

Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Botanica

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 2(1967/86)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0374-6801

2(1967/86)-

Lacune:

2(1967/86) n.1-2

Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Ecologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 1(1968/85)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0325-1861

1(1968/85)-

Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Entomologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 1(1964/83)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0524-9449

1(1964/83)-

Lacune:

1(1964/83) n.1-2

Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Geologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 2(1966/81)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0366-6875

2(1966/81)-

Lacune:

2(1966/81) n.1-2

Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Hidrobiologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 1(1963/75)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0524-9457

1(1963/75)-

Lacune:

1(1963/75) n.1-5

Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Paleontologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales
Buenos Aires, 1(1966/81)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0524-9465
1(1966/81)
Lacune:
1(1966/81) n.1
2(1981) n.1-5

Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Parasitologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales
Buenos Aires, 1(1965/73)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0524-9473
1(1965/73)-
Lacune:
1(1965/73) n.1-4

Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Zoologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales
Buenos Aires, 4(1965/87)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0366-6905
4(1965/87)-
Lacune:
4(1965/87) n.1-4

Comunicaciones paleontologicas del Museo de historia natural de Montevideo

Museo de historia natural, Montevideo
Montevideo, n.1(1970)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0374-7123
n.1(1970)-

Comunicaciones zoologicas del Museo de historia natural de Montevideo

Museo de historia natural, Montevideo
Montevideo, 1(1943/45)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0027-0113
9(1967)-

Cornell extension bulletin

Cornell Agricultural Experiment Station
Ithaca, N.Y., n.1(1916)-n.1227(1971)
Posseduto solo da SNMM
n.1166(1969)-n.1227(1971).
Lacune:
n.1191(1969)
n.1221(1971)

D

Decheniana

Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens
Bonn, 91(1934)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0366-872X
GIA: Verhandlungen der Naturistorischen Vereins des Preussisches Rheinlande und Westfalens
118(1965)-136(1983);
138(1985)-140(1987)
Lacune:
118(1965) n.1

Decheniana. Beihefte

Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens
Bonn, n.1(1955)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0416-833X
12(1965)-
Lacune:
18(1971) n.1

Doriana

Museo civico di storia naturale Giacomo Doria, Genova
Genova, 1(1949/54)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0417-9927
SUPPL. A: Annali del Museo civico di storia naturale Giacomo Doria
4(1966)-

E**EANHS bulletin**

s.l., 19??-

Posseduto solo da SNMM

*1970-***Eesti Loodusuurijate Seltsi aastaraamat**

Estonskoe Obscestvo Estestvoispytateley

Tallinn, 64(1976)-72(1988)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0135-2431

GIA': Loodusuurijate Seltsi aastaraamat

*64(1976);**66(1978)-70(1986)***Egyptian journal of animal production**

Egyptian Society of Animal Production

Il Cairo, 12(1972)-

ISSN 0302-4520

GIA': Journal of animal production of the

United Arab Republic

*12(1972)***Egyptian journal of bilharziasis**

Egyptian Society of Tropical Medicine and Parasitology

Il Cairo, 1(1974)-

Non pubblicato tra il 1983 e il 1987 –

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0301-8849

*1(1974)***Egyptian journal of chemistry**

Egyptian Chemical Society

Il Cairo, 15(1972)-

Posseduto solo da SNMM

GIA': Journal of chemistry of the United Arab Republic

*15(1972)-17(1974)***Egyptian journal of food science**

Egyptian Society of Food Science and Technology

Il Cairo, 16(1973)-

ISSN 0301-8571

*16(1973)-17(1974)***Egyptian journal of pharmaceutical sciences**

Pharmaceutical Society of Egypt

Il Cairo, 13(1972)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0301-8660

GIA': Journal of pharmaceutical sciences of the United Arab Republic

*13(1972)-14(1973)***Egyptian journal of physiological science**

Egyptian Physiological Science Society

Il Cairo, 1(1974)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0301-8660

*1(1974)-***Estudios del Museo de ciencias naturales de Alava**

Museo de ciencias naturales, Alava

Alava, 1(1986)-

Annuale – Posseduto solo da SNMM – Per le prime due annate il tit. è: Estudios del Museo alavez de la naturaleza – ISSN 0214-915X

*1(1986)-2(1987);**4(1989);**6(1991)-***Estudos sobre a fauna portuguesa**

Universidade, Lisboa. Museu e laboratório zoológico e antropológico

Lisboa, n.1(1974)-

Posseduto solo da SNMM

*n.1(1974)-n.10(1975)***F****Fauna : bollettino degli osservatori faunistici del Friuli-Venezia Giulia**

Trieste, 1990-

Annuale – Posseduto solo da SNMM

*2(1991)-***Fauna Fennica**

Societas pro Fauna et Flora Fennica

Helsinki, 1(1947)-30(1977)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0071-4054

21(1968)-30(1977).

Faunistisch-ökologische Mitteilungen

Universität, Kiel. Zoologisches Institut und Museum

Kiel, 1(1965)-

Posseduto solo da SNMM – Publica supplementi – ISSN 0430-1285

3(1967)-

Filomat

Univerzitet, Nis. Filozofski Facultet

Nis, 1987-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0354-5180

7(1993)-

Física de la tierra

Universidad Complutense, Madrid.

Departamento de Física de la tierra, astronomía y astrofísica

Madrid, 1(1989)-

Annuale – Posseduto solo da SNMM

5(1993)-

Flora Fennica

Societas pro Fauna et Flora Fennica

Helsinki, 1(1923)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0374-7735

5(1971)-6(1977)

Folia Musei rerum naturalium**Bohemiae Occidentalis. Botanica**

Západočeské Muzeum, Plzen

Plzen, n.1(1972)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0139-9667

n.1(1972)-

Folia Musei rerum naturalium**Bohemiae Occidentalis. Geologica**

Západočeské Muzeum, Plzen

Plzen, n.1(1972)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0139-9764

n.1(1972)-

Folia Musei rerum naturalium**Bohemiae Occidentalis. Zoologica**

Západočeské Muzeum, Plzen

Plzen, n.1(1972)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0139-9713

n.3(1973)-

Folia quaternaria

Polska Akademia Nauk

Warszawa, 1(1960)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0015-573X

29(1968)-44(1974);

46(1975)-

Fragmenta entomologica

Università degli studi, Roma. Istituto di zoologia

Roma, 1(1951)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0429-288X

5(1967/68)-

Fragmenta faunistica

Polska Akademia Nauk. Instytut Zoologiczny

Warszawa, 7(1954/58)-

Posseduto solo da SNMM

12(1966/67)-15(1969/70)

Frustula entomologica

Pisa, 1(1958)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0532-7679

12(1973)-

G**Gazeta matematica**

Societatea de Stiinte Matematice din Republica Socialista Romania

Bucuresti, 1(1895)-

Dal 1949/53 al 1954 n.3 il tit. è: Gazeta

matematica si fizica; dal 1964 al 1974 n. 6 è pubblicata in 2 serie, A e B – Posseduto solo da SNMM – ISSN 0016-5441

73(1968)-78(1973);

80(1975)-94(1989);

96(1991)-

Lacune:

73(1968) n.1-2

78(1973) n.3

80(1975) n.1-10

87(1982) n.9-10

Geologia croatica

Zagreb, 45(1992)-

Semestrale – ISSN 1330-030X

GIA': Geoloski vjesnik

45(1992);

47(1994)-

Geologesky Sbornik

L'vov, 19??-

Posseduto solo da SNMM

*11(1968)-14(1973)***Geoloski vjesnik**

Zagreb, 1(1947)-44(1991)

Annuale – ISSN 0016-7924

POI: Geologia croatica

*22(1969)-44(1991).***I Georgofili : atti della Accademia dei Georgofili**

Accademia economico-agraria dei Georgofili

Firenze, 19??-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0367-4134

*7.s. 14(1967)-35(1988);**7.s. 37(1990)-***I Georgofili. Quaderni**

Accademia economico-agraria dei Georgofili

Firenze, 19??-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0367-4134

*1993-***Giornale botanico italiano (1962)**

Società botanica italiana

Firenze, 69=96(1962)-

Pubblica supplementi

GIA': Nuovo giornale botanico italiano

*104(1970)-106(1972)**Lacune:**104(1970) n.1-4**105(1971) n.1-3,5-6**106(1972) n.3-5***Giornale dell'Accademia di medicina di Torino**

Accademia di medicina, Torino

Torino, 1847-

*130(1967)-148(1985)***Gortania : atti del Museo friulano di storia naturale**

Museo friulano di storia naturale, Udine

Udine, 1(1979)-

Annuale – ISSN 0391-5859

*1(1979)-***Grondboor en Hamer**

Nederlandse Geologische Vereniging

Enschede, 1955-1972; 23(1973)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0017-4505

*1971-1972**23(1973)-***H****The history of learning and science in Finland 1828-1918**

Societas scientiarum Fennica

Helsinki, 196?-

Posseduto solo da SNMM

*1968-1979***Hokkaido mathematical journal**

Hokkaido University. Faculty of Science

Sapporo, 1(1972)-

Quadrimestrale – ISSN 0385-4035

GIA': Journal of the Faculty of Science.

Hokkaido University. Series I, Mathematics

*1(1972)-**Lacune:**5(1976) n.2***I****Illinois biological monographs**

Urbana, Ill., 19??-

Annuale – Posseduto solo da SNMM

*38(1968)-54(1985)***International journal of zoology**

vedi: Bollettino di zoologia

J**Jahrbuch : Leopoldina**

Deutsche Akademie der Naturforscher

Leopoldina

Leipzig, 36(1990)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0323-4444

GIA': Leopoldina

36(1990)-

Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Geologische Bundesanstalt, Wien
Wien, 72(1922)-
Semestrale – ISSN 0016-7800
GIA': Jahrbuch der Geologischen Staatsanstalt
HA COME SUPPL.: Jahrbuch der
Geologischen Bundesanstalt. Sonderband
110(1967)-

Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt. Sonderband

Geologische Bundesanstalt, Wien
Wien, 1(1951/52)-19(1972)
13(1968)-19(1972).

Jahrbücher der Nassauischen Vereins für Naturkunde

Nassauischer Verein für Naturkunde
Wiesbaden, 19/29(1864/66)-
ISSN 0368-1254
99(1968)-

Japanese journal of mathematics

Science Council of Japan
Tokyo, 1(1924/25)-42(1974); n.s. 1(1975)
Trimestrale – ISSN 0289-2316
POI: Recent progress of natural sciences in
Japan
26(1967)-40(1971)

Japanese progress in climatology

Hosei University. Japan Climatology Seminar
Tokyo, 1(1964)-
Annuale – Posseduto solo da SNMM
1967;
1969-1987;
1989-1991;
1993-

Journal of animal production of the United Arab Republic

≠ United Arab Republic journal of
animal production
Egyptian Society of Animal Production
Il Cairo, 1(1961)-11(1971)
Nel 1970 e nel 1971 il tit. è: United Arab
Republic journal of animal production –
Posseduto solo da SNMM
POI: Egyptian journal of animal production
5(1965)-9(1969)
Lacune:
6(1966) n.2

Journal of botany of the United Arab Republic

≠ United Arab Republic journal of
botany
Il Cairo, 3(1960)-14(1971)
Nel 1970 e nel 1971 il titolo è: United Arab
Republic journal of botany – Posseduto solo
da SNMM – ISSN 0021-9363
GIA' e POI: Egyptian journal of botany
11(1968)-13(1970)
Lacune:
13(1970) n.1

Journal of chemistry of the United Arab Republic

≠ United Arab Republic journal of
chemistry
Egyptian Chemical Society
Il Cairo, 3(1960)-14(1971)
Nel 1970 e nel 1971 il titolo è: United Arab
Republic journal of chemistry – Posseduto
solo da SNMM – ISSN 0449-2285
GIA' e POI: Egyptian journal of chemistry
10(1967)-12(1969);
14(1971).

Journal of geology of the United Arab Republic

Geological Society of Egypt. Research
Department
Il Cairo, 1(1960)-14(1970)
Irregolare
GIA' e POI: Egyptian journal of geology
11(1967)-12(1968)

Journal of mathematics of Kyoto University

Kyoto University

Kyoto, 1(1961)-

Trimestrale – ISSN 0023-608X

GIA': Memoirs of the College of sciences.

Kyoto University. Series A, Mathematics

6(1967);

20(1980)

Lacune:

20(1980) n.1

Journal of pharmaceutical sciences of the United Arab Republic

≠ United Arab Republic journal of pharmaceutical sciences

Pharmaceutical Society, Il Cairo

Il Cairo, 1(1960)-12(1971)

Nel 1970 e 1971 il titolo è: United Arab Republic journal of pharmaceutical sciences

– Posseduto solo da SNMM

POI: Egyptian journal of pharmaceutical sciences

7(1966);

9(1968)-10(1969)

Journal of soil science of the United Arab Republic

Society of Soil Science. Research Department

Il Cairo, 1(1961)-11(1971)

Semestrale – ISSN 0022-4588

POI: Egyptian journal of soil science

9(1969)-10(1970)

Journal of the East Africa Natural History Society and National Museum

East Africa Natural History Society

Nairobi, 16(1942)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0012-8317

GIA': Journal of the East Africa and Uganda

Natural History Society

1970-

Journal of the Faculty of Science. Hokkaido University. Series I, Mathematics

Hokkaido University. Faculty of Science

Sapporo, 1(1931)-22(1972)

ISSN 0018-3482

POI: Hokkaido mathematical journal

20(1967)-22(1972).

Journal of the Faculty of science. University of Tokyo. Series IA, Mathematics

Tokyo, 17(1970)-

Quadrimestrale – ISSN 0040-8980

GIA': Journal of the faculty of sciences.

University of Tokyo. Section I. Mathematics, astronomy, physics, chemistry

17(1970)-18(1972)

K**Katalog fauny Polski**

= Catalogus faunae Poloniae

Polska / Akademia Nauk. Instytut Zoologiczny

Warszawa, 1(1960)-

Posseduto solo da SNMM

9(1967)-13(1968)

Key to Turkish science. Biological sciences

Scientific and Technical Research Council of Turkey

Ankara, 1(1969)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0023-0898

2(1970)-4(1972)

Key to Turkish science. Geology

Scientific and Technical Research Council of Turkey

Ankara, 1(1969)-2(1970)

Posseduto solo da SNMM

2(1970).

L**Leandra**

Universidade federal do Rio de Janeiro.

Departamento de Botanica

Rio de Janeiro, 1(1971)-

Posseduto solo da SNMM

1(1971)-6(1975);

8/9(1978)-10/11(1981)

Leopoldina

Deutsche Akademie der Naturforscher
Leopoldina
Leipzig, 1(1859)-58(1922/23); 2.s.
1(1926)-6(1939); 3.s. 1(1955)-35(1989)
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0323-4444
POI: Jahrbuch : Leopoldina
3.s. 11(1965)-17(1971);
3.s. 19(1973)-24(1978);
3.s. 27(1981)-35(1989).

List of accessions to the library

Science Museum (London). Library
London, n.1149(1953)-
1923(1967)-2271(1984)
Lacune:
n.2197-2200, n.2215-2218, n.2223-2226

Loodusuurijate Seltsi aastaramaat

Estonskoe Obscestvo Estestvoispytateley
Tallinn, 48(1955)-63(1975)
Posseduto solo da SNMM
POI: Eesti loodusuurijate Seltsi aastaramaat
59(1969)-63(1975)

M**Matematički vesnik**

Beograd, 1(1964)-
Trimestrale – ISSN 0025-5165
GIA: Bulletin de la Société des
mathématiciens et de phisiciens de la
Republique Populaire de Serbie
4(1967)-
Lacune:
7(1970) n.1

**Mathematica : revue d'analyse
numérique et de théorie de
l'approximation**

Cluj, 16(1974)-
Posseduto solo da SNMM
GIA: Mathematica
16(1974)-

Mathematica balkanica

Beograd, 1(1971)-
Annale
1(1971)-3(1973)

Mathematica Montisnigri

Society of Mathematicians and physicists of
Montenegro
University of Montenegro. Department of
Mathematics
Montenegro, 1(1993)-
Annale – ISSN 0354-2238
1(1993)-

Mathematical report

vedi: Studii si cercetari matematice

**Memoires. Office national de la
géologie**

Algeria. Office national de la géologie
Alger, 1(1988)-
Posseduto solo da SNMM
1(1988)-

**Memoires de la Société d'histoire
naturelle de l'Afrique du Nord**

Société d'histoire naturelle de l'Afrique du
Nord
Alger, 1(1926)-5(1934); n.s. 1(1956)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0373-4080
8(1964)-13(1983)

**Memoires de la Société des sciences
naturelles et mathématiques de
Cherbourg**

Société nationale des sciences naturelles et
mathématiques, Cherbourg
Paris, 22(1879)-
Posseduto solo da SNMM – Pubblicato in
diverse serie successive – ISSN 0374-9231
GIA: Memoires de la Société nationale des
sciences naturelles de Cherbourg
52(1965/66)-

**Mémoires de la Société royale de
botanique de Belgique**

Société royale de botanique de Belgique
Gembloux, 1(1963)-
Posseduto solo da SNMM
1(1963)-

Memoires de la Société royale des sciences de Liège

Société royale des sciences, Liège

Liège, 1(1843/44)-6.s. 10(1976)

Pubblicato in 6 serie successive – Posseduto solo da SNMM

5.s. 16(1968)-20(1970)

6.s. 1(1971)-10(1976).

Lacune:

5.s. 16(1968) n.1

6.s. 1(1971) n.1

Memoires de la Société Vaudoise des sciences naturelles

Société Vaudoise des sciences naturelles

Lausanne, 1(1922/24)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0037-9611

14(1967)-

Lacune:

14(1967) n.1-3

18(1990) n.2

Memoirs. Cornell Agricultural Experiment Station

Cornell Agricultural Experiment Station

Ithaca, N.Y., 1(1913)-410(1970)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0096-7254

POI: Search. Agriculture

402(1967)-410(1970).

Memoirs of the Faculty of Science. Series of biology

Kyoto University. Faculty of Sciences

Kyoto, n.s. 1(1967/68)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0454-7802

1(1967/68)-

Memoirs of the Faculty of Science. Series of geology and mineralogy

Kyoto University. Faculty of Sciences

Kyoto, 34(1967)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0454-7810

34(1967)-

Memorabilia zoologica

Polska Akademia Nauk. Instytut Zoologiczny

Wrocław, 1(1958)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0076-6372

18(1967)-19(1968)

Memoranda Societatis pro fauna et flora Fennica

Societas pro Fauna et Flora Fennica

Helsinki, 1(1924/25)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0373-6873

44(1968)-

Lacune:

59(1983) n.4

70(1994) n.2

Memorias do Instituto Osvlado Cruz

Instituto Osvlado Cruz, Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, 1(1909)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0074-0276

65(1967)-69(1971)

Memorias do Museu do mar. Serie zoologica

Museu do mar, Cascais

Cascais, 1(1977/81)-

Posseduto solo da SNMM

1(1977/81);

3(1984)

*Lacunoso***Memorias e estudos do Museu zoologico da Universidade de Coimbra**

Universidade, Coimbra. Museu zoologico

Coimbra, 121/130(1941/42)-313(1970)

Posseduto solo da SNMM

SI SCINDE IN: Ciencia biologica. Molecular

and cellular biology E IN: Ciencia biologica.

Ecology and systematics

302(1967)-306(1968);

311(1970)-313(1970).

Memorias e noticias. Museu mineralogico e geologico da Universidade de Coimbra

Universidade, Coimbra. Museu e laboratorio mineralogico e geologico

Coimbra, 1(1921)-

ISSN 0870-0397

61(1966);

68(1969)-72(1971)

Memorie del Museo civico di storia naturale di Verona

Museo civico di storia naturale, Verona

Verona, 1(1947)-20(1972)

Annuale

POI: Bollettino del Museo civico di storia naturale di Verona

7(1959)-8(1960);

15(1967)-20(1972).

Memorie dell'Accademia lunigianese di scienze Giovanni Cappellini

Accademia lunigianese di scienze Giovanni Cappellini

La Spezia, 1(1919)-

Annuale

45/47(1975/77);

51/53(1981/83)

Memorie della Società entomologica italiana

Società entomologica italiana

Genova, 1(1922)-

Quadrimestrale – ISSN 0037-8747

SUPPL. A: Bollettino della Società entomologica italiana

45(1966)-64(1985)

Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum der Universität Kiel

Universität Kiel. Zoologisches Museum

Kiel, 1(1979/82)-2(1983/87)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0179-2032

1(1979/82)-2(1983/87).

Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Naturforschende Gesellschaft, Bern

Stadt- und Universitätsbibliothek, Bern

Bern, 1843-1943; n.s.1(1944)-

ISSN 0077-6130

n.s. 24(1967)-45(1988);

n.s. 47(1990)-

Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft

vedi: Bulletin de la Société entomologique Suisse

Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark

Graz, 1(1863)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0369-1136

96(1966)-104(1974);

106(1976)-

Monografie fauny Polski

Polska Akademia Nauk. Institut systematyki i ewolucji zwierząt

Warszawa, n.1(1973)-

Posseduto solo da SNMM

n.1(1973)-

N**Natur und Museum**

Senckenbergischen naturforschenden

Gesellschaft, Frankfurt am Main

Frankfurt am Main, 57(1927)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0028-1301

GIA: Aus Natur und Museum

97(1967)-

Lacune:

109(1979) n.1-4

Natura

Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging

Amsterdam, 1(1901)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0028-0631

66(1969)-83(1986)

Natura

Società italiana di scienze naturali

Museo civico di storia naturale, Milano

Acquario civico, Milano

Milano, 1909-

Trimestrale – ISSN 0369-6243

62(1971)-

Lacune:

62(1971) n.1-2

Natura bresciana

Museo civico di scienze naturali, Brescia
 Brescia, 1(1965)-
 Posseduto solo da SNMM – HA COME
 SUPPL.: L'astrofilo ; pubblica supplementi
 monografici – ISSN 0391-156X
 7(1970)-

Le naturaliste Canadien

Université Laval, Québec
 Québec, 1(1868)-
 Posseduto solo da SNMM – ISSN 0028-0798
 94(1967)-114(1987)
 Lacune:
 103(1976) n.1
 111(1984) n.1
 113(1986) n.3

Netherlands journal of zoology

Nederlandse Dierkundige Vereniging
 Leiden, 18(1968)-
 ISSN 0028-2960
 GIA: Archives néerlandaises de zoologie
 18(1968)

**Neujahrsblatt. Naturforschenden
Gesellschaft in Zürich**

Naturforschende Gesellschaft, Zürich
 Zurich, 19??-
 Posseduto solo da SNMM – ISSN 0379-1327
 170(1968)-185(1983);
 187(1985)-

**New York's food and life sciences
bulletin**

New York State Agricultural Experiment
 Station
 Ithaca, N.Y., n.1(1970)-
 Posseduto solo da SNMM – ISSN 0099-5223
 n.86(1980)-n.94(1982)

**New York's food and life sciences
bulletin. Food science**

New York State Agricultural Experiment
 Station
 Ithaca, N.Y., 1(1972)-
 Posseduto solo da SNMM
 1(1972)-4(1974)

**New York's food and life sciences
bulletin. Physical sciences**

New York State Agricultural Experiment
 Station
 Ithaca, N.Y., 1(1970)-
 Posseduto solo da SNMM
 1(1970)-3(1975)

**New York's food and life sciences
bulletin. Plant sciences**

New York State Agricultural Experiment
 Station
 Ithaca, N.Y., 1(1971)-
 Posseduto solo da SNMM
 1(1971)-21(1976)

**New York's food and life sciences
bulletin. Plant sciences. Entomology**

New York State Agricultural Experiment
 Station
 Ithaca, N.Y., 1(1972)-
 Posseduto solo da SNMM
 10(1975)-21(1976)

**New York's food and life sciences
bulletin. Social sciences. Agricultural
economics**

New York State Agricultural Experiment
 Station
 Ithaca, N.Y., 1(1972)-
 Posseduto solo da SNMM
 1(1972)-4(1976)

Note fitopatologiche per la Sardegna

Università degli studi, Sassari. Istituto di
 patologia vegetale
 Sassari, n.1(1962)-n.13(1969)
 Posseduto solo da SNMM
 n.11(1968)-n.13(1969).

**Noticias de las tesis doctorales leídas
en el curso...**

Universidad, Madrid
 Madrid, 1957/58-1970/71
 Posseduto solo da SNMM
 14(1966);
 16(1967)-18(1969)

Notulae naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia

Academy of Natural Sciences, Philadelphia

Philadelphia, n.1(1939)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0029-4608

*n.398(1967)-**Lacune:**n.437(1971)**n.450(1976)***Nova acta Leopoldina**

Deutsche Akademie der Naturforscher

Leopoldina

Halle, 1(1932/34)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0369-5034

*32(1967)-**Lacunoso***O****Oberhessische naturwissenschaftliche Zeitschrift**

Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde

Giessen, 38(1971)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0340-4498

GIA: Bericht der Oberhessischen Gesellschaft fuer Natur- und Heilkunde zu Giessen.

Naturwissenschaftliche Abteilung

*38(1971)-***Ornitologeski sbornik**

vedi: Ornitologiline kogumik

Ornitologiline kogumik

= Ornitologeski sbornik

Tartu, 1(1958)-

Posseduto solo da SNMM

*4(1967)-9(1978)***P****Paleontologeski sbornik**

L'vov, 1(1961)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0131-2634

*4(1967)-17(1980)***Papers of the Pedagogical Faculty in Ostrava**

vedi: Spisy Pedagogickej Fakulty v Ostrave

Pianura : scienze e storia dell'ambiente padano.

Cremona (Provincia)

Cremona, 1(1987)-

Irregolare

SUPPL. A: Provincia nuova

*1(1987)-***Posebna izdanja**

Matematički Institut, Beograd

Beograd, 1(1963)-

Posseduto solo da SNMM

*7/8(1969);**10(1971);**12(1974);**14(1981)**Molto lacunoso***Pregled izdanja Srpske Akademije Nauka i Umetnosti**

= Repertoire bibliographique des publications de l'Académie Serbe des sciences et des arts

Académie serbe des sciences

Beograd, 1847/1959(1961); 1960/62-

Posseduto solo da SNMM

*66(1965);**70(1969);**80(1979);**82(1981)***Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**

Academy of Natural Sciences, Philadelphia

Philadelphia, 1(1841/43)-

Irregolare – ISSN 0097-3157

119(1967)-

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Section B, Biology

Royal Society, Edinburgh

Edinburgh, 61(1941/43)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0308-2113

DERIVA DALLA SCISSIONE DI:

Proceedings of the Royal Society of

Edinburgh

*70(1968)-76(1978);**78(1980)-87(1985/86);**89(1986)-93(1987);**96(1989)-**Lacune:**70(1968) n.1***Publicaciones de extension cultural y didactica**

Museo argentino de ciencias naturales

Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de

investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 195?-

Posseduto solo da SNMM

*15(1967)-21(1975)***Publications de l'Institut mathematique. Academie serbe de sciences**

Academie serbe de sciences. Institut

mathématique

Beograd, 1(1947)-

Semestrale – ISSN 0350-1302

GIA: Publications mathématiques de

l'Université de Beograd

*n.s. 8(1968)-***Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences. Series A**

Kyoto University, Research Institute for

Mathematical Sciences

Kyoto, 1(1965/66)-4(1968/69)

Irregolare – ISSN 0454-7845

POI: Publications of the Research Institute for

Mathematical Sciences

*3(1967/68)**Lacune:**3(1967/68) n.1***Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences. Series B**

Kyoto University, Research Institute for

Mathematical Sciences

Kyoto, 1(1964)-38(1969)

Irregolare

POI: Publications of the Research Institute for

Mathematical Sciences

*1(1967)-20(1968);**22(1968)***Q****Quaderni del Museo di storia naturale di Livorno**

Museo di storia naturale, Livorno

Livorno, 1(1980)-

Annuale – Pubblica supplementi – ISSN

0393-3377

*1(1980)-***Quaderni del Servizio geologico d'Italia**

Italia. Servizio geologico

Roma, 19??-

Posseduto solo da SNMM

*2.s. 1(1985)-3(1985)***R****Rassegna speleologica italiana**

Società speleologica italiana

Como, 1(1954)-

*2(1957);**3(1959)**Lacune:**2(1957) n.1**3(1959) n.1-2***Raymondiana**

Lima, 1(1968)-

*1(1968)-2(1969);**4(1971)-5(1972)*

Recent progress of natural sciences in Japan

Science Council of Japan. Fourth Division
Tokyo, 1(1976)-
DERIVA DALLA FUSIONE DI : Japanese
journal of mathematics, Japanese journal of
botany, Japanese journal of zoology, Japanese
journal of geology and geography
1(1976)-2(1977);
10(1985)-11(1986)

Rendiconti. Istituto lombardo di scienze e lettere. A, Classe di scienze matematiche, fisiche, chimiche e geologiche

Milano, 92(1958)-113(1979)
Annuale
GIA': Rendiconti. Istituto lombardo di scienze
e lettere. Classe di scienze matematiche e
naturali
POI: Rendiconti. Istituto lombardo di scienze
e lettere. A, scienze matematiche e
applicazioni
101(1967)-113(1979).
Lacune:
101(1967) n.1-2

Rendiconti. Istituto lombardo di scienze e lettere. A, Scienze matematiche e applicazioni

Milano, 114(1980)-
Annuale
GIA': Rendiconti. Istituto Lombardo di
scienze e lettere. A, Classe di scienze
matematiche, fisiche, chimiche e geologiche
114(1980)-

Repertoire bibliographique des publications de l'Académie Serbe des sciences et des arts

vedi: Pregled izdanja Srpske Akademije
Nauka i Umetnosti

Review of research. Faculty of Science. Chemistry series

vedi: Zbornik radova.
Prirodno-matematičkog
Fakulteta. Serija za hemiju

Revista de analiza numerica si teoria aproximatiei

Cluj, 1(1972)-
Semestrare
1(1972)-3(1974)

Revista de la Facultad de Agronomia y veterinaria

Universidad, Buenos Aires
Buenos Aires, 1(1917)-19(1971)
POI: Revista de la Facultad de agronomia
17(1967)-19(1971).

Revista de la Facultad de Humanidades y ciencias. Serie ciencias de la terra

Montevideo, 1(1979/83)-
Poseduto solo da SNMM – ISSN 0250-6521
1(1979/83)

Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Botanica

Museo argentino de ciencias naturales
Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de
investigacion de las ciencias naturales
Buenos Aires, 3(1963/72)-
ISSN 0376-2793
GIA': Revista del Museo...Ciencias botanicas
3(1963/72)-

Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Ecologia

Museo argentino de ciencias naturales
Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de
investigacion de las ciencias naturales
Buenos Aires, 1(1963/71)-
ISSN 0524-9481
1(1963/71)-
Molto lacunoso

Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Entomologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 1(1964/66)-
ISSN 0524-949X
2(1967/68)-6(1987/89)
Molto lacunoso

Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Extra

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 19??-
Posseduto solo da SNMM
44/48(1967)-
Lacunoso

Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Geologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 6(1957/67)-
ISSN 0027-3880
GIA': Revista del Museo...Ciencias geologicas
7(1969/73)-
Molto lacunoso

Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Hydrobiologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 1(1963/66)-6(1987)
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0524-9503
2(1967/68)-6(1987).
Molto lacunoso

Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Paleontologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 1(1964/72)-4(1987)
ISSN 0524-9511
1(1964/72)-4(1987).
Molto lacunoso

Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Parasitologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 1(1968/74)-2(1977/80)
ISSN 0524-952X
1(1968/74)-2(1977/80).
Lacunoso

Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Zoologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

Buenos Aires, 9(1963/71)-

ISSN 0373-9066

GIA': Revista del Museo...Ciencias zoologicas

9(1963/71)-

Lacunoso

Revue d'analyse numerique et de la theorie de l'approximation

Academie de la République socialiste de Roumanie. Filiale de Cluj. Institut de calcul

Cluj, 1(1972)-3(1974)

POI: L'analyse numerique et la theorie de l'approximation

1(1972)-3(1974).

Revue d'analyse numérique et de la théorie de l'approximation (1992)

Cluj, 21(1992)-

Semestrale

GIA': L'analyse numérique et la théorie de l'approximation

21(1992)-

Revue de l'Academie Polonaise des sciences

Polska Akademia Nauk

Warszawa, 1(1964)-8(1971)

ISSN 0554-5641

4(1967)-8(1971).

Revue des sociétés savantes de Haute Normandie. Science

Rouen, 19??-

Trimestrale – Posseduto solo da SNMM

n.45(1967)-n.80(1975)

Revue roumaine de biologie. Serie botanique

Academia Republicii Socialiste România

Bucuresti, 9(1964)-18(1973)

ISSN 0035-3914

GIA': Revue de biologie

POI: Revue roumaine de biologie

14(1969);

16(1971)-18(1973).

Lacune

14(1969) n.4-6

17(1972) n.2

18(1973) n.6

Revue roumaine de mathematiques pures et appliquees

Academie de la République socialiste de Roumania

Bucuresti, 9(1964)-

10 n./anno – ISSN 0035-3965

GIA': Revue de mathematiques pures et appliquees

13(1968)-

Lacune

24(1979) n.1-7

26(1981) n.3-7

Rivista del Museo civico di scienze naturali Enrico Caffi

Museo civico di scienze naturali, Bergamo

Bergamo, 1(1980)-

Numero di saggio nel 1979 – Posseduto solo da SNMM – ISSN 0393-8700

1(1980)-

Rodriguesia

Brasile. Ministerio da Agricultura

Instituto Brasileiro de desenvolvimento forestal. Jardim botanico

Buenos Aires, 1(1935/36)-

ISSN 0370-6583

38(1971)-67(1989)

S**Sbornik narodniko Muzei v Praze.****Rada B, Prirodni vedy**

= Acta Musei nationalis Pragae. B
Národní Muzeum, Praha

Praha, 1(1938)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0036-5343
23(1967)-
Lacune:
45(1990) n.1-2

Sbornik praci Pedagogickej Fakulty.**Rada E, Prirodni vedy**

= Acta Facultatis Paedagogicae
Ostraviensis. Serie E, Prirodny vedy
Pedagogická Fakulta, Ostrava

Praha, 1(1971)-
Posseduto solo da SNMM
28(1972)-94(1985)

Sbornik praci Pedagogickej Fakulty v Ostrave. Rada A, Matematica, fizika

= Acta Facultatis Paedagogicae
Ostraviensis. Serie A.

Matematika-fizika
Pedagogická Fakulta, Ostrava

Praha, 1(1966)-
Posseduto solo da SNMM
6(1967)-

Schola biotheoretica

Teoreetilise Bioloogia Kevadkool

Tartu, 11(1985)-
Posseduto solo da SNMM
GIA: Teesid
11(1985)-

Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein

Naturwissenschaftlicher Verein für
Schleswig-Holstein

Kiel, 1(1973/75)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0077-6165
38(1968)-

Science reports of the Institute of Geoscience

University of Tsukuba. Institute of
Geoscience

Tsukuba, 1(1980)-
Annuale – ISSN 0388-6182
3(1982)-6(1985)

Search. Agriculture

Cornell University. New York State College
of Agriculture and Life Sciences

Ithaca, N.Y., 1(1970/71)-
Posseduto solo da SNMM
GIA: Memoirs. Cornell Agricultural
Experiment Station
1(1970/71)-8(1982)
Lacune
2(1972) n.13

Search. Human ecology

Cornell University. College of Human
Ecology

Ithaca, N.Y., n.1(1970)-
n.1(1970)-n.13(1972)

Sitzungsberichte. Abteilung I, Biologische Wissenschaften und Erdwissenschaften

Österreichische Akademie der
Wissenschaften.
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse,
156(1947)-200(1993) Posseduto solo da
SNMM – ISSN 0029-8816
POI: Sitzungsberichte und Anzeiger.
Abteilung I, Biologische Wissenschaften und
Erdwissenschaften
175(1966)-200(1993).

Sitzungsberichte und Anzeiger. Abteilung I, Biologische Wissenschaften und Erdwissenschaften

Österreichische Akademie der
Wissenschaften.
Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse
Wien, 201(1994)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0723-791X
GIA: Sitzungsberichte. Abteilung I.
Biologische Wissenschaften und
Erdwissenschaften
201(1994)-

Smithsonian year

Smithsonian Institution

Washington, 1965-

GIA': Annual report of the Board of Regents
of the Smithsonian Institution*1967-1968;**1971-1976;**1979-1982;**1984-***Special report. New York State
Agricultural Experiment Station**New York State Agricultural Experiment
Station

Geneva (NY), 1(1970)-

Posseduto solo da SNMM

*8(1972)-23(1976)***Speleologia italiana**

Unità speleologica bolognese

Bologna, 1(1950)-

*1(1950);**3(1951)***Spisy Pedagogické Fakulty v Ostrave**= Papers of the Pedagogical Faculty in
Ostrava

Pedagogická Fakulta, Ostrava

Praha, 1(1965)-

Posseduto solo da SNMM

*7(1967)-13(1969);**23(1972)-37(1978);**41(1979);**45(1981);**59(1986)-**Lacunoso***Steenstrupia**

Zoologisk Museum, Kobenhavn

Kobenhavn, 1(1970)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0375-2909

*15(1989)-***Struktur und Mitgliederbestand**

Deutsche Akademie der Naturforscher

Leopoldina

Halle, 1955-

Posseduto solo da SNMM

*1967-1982;**1984-1985***Studi sassaresi : annali della Facoltà
di Agraria dell'Università di Sassari**Società sassarese di scienze mediche e
naturali

Sassari, 1(1901)-

*15(1967)-***Studia filozoficzne**

Polska Akademia Nauk

Warszawa, n.1(1957)-n.293(1990)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0039-3142

*1970***Studia Universitatis Babes Bolyai.****Biologia**

Universitatea Babes Bolyai, Cluj

Cluj, 7(1962)-

Posseduto solo da SNMM – Fino al 1974 il

titolo della serie è: Seria Biologia

GIA': Studia Universitatis Babes Bolyai. Ser.

2, Geologia, geographia, biologia

*1968-***Studia Universitatis Babes Bolyai.****Seria matematica**

Cluj, 7(1975)-

Quadrimestrale

GIA': Studia Universitatis Babes Bolyai. Seria

matematica-mecanica

*20(1975)-**Lacune:**23(1978) n.1***Studia Universitatis Babes Bolyai.****Seria matematica-mecanica**

Cluj, 15(1970)-19(1974)

DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Studia

Universitatis Babes Bolyai. Seria

matematica-physica

POI: Studia Universitatis Babes Bolyai. Seria

matematica

*15(1970)-19(1974).**Lacune:**19(1974) n.1*

**Studia Universitatis Babes Bolyai.
Seria matematica-physica**

Cluj, 1/3(1958)-14(1969)
SI SCINDE IN: Studia Universitatis Babes
Bolyai. Seria matematica-mecanica E Studia
Universitatis Babes Bolyai. Seria physica
13(1968)-14(1969).

**Studia Universitatis Babes Bolyai.
Seria physica**

Universitatea Babes Bolyai, Cluj
Cluj, 15(1970)-
Semestrale
DERIVA DALLA SCISSIONE DI: Studia
Universitatis Babes Bolyai. Seria
matematica-physica
15(1970)-
Lacune:
19(1974) n.1
23(1978) n.1

Studii si cercetari matematice

= Mathematical report
Bucuresti, 1(1950)-
Bimestrale – Il tit. parallelo è presente dal
1992 – ISSN 0039-4068
20(1968)-
Lacune:
24(1977) n.1-6
33(1981) n.2-4
44(1989) n.4-6
45(1993) n.5-6

**Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde.
Serie A, Biologie**

Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart
Stuttgart, n.254(1973)-
ISSN 0341-0145
GIA: Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde
aus den Staatlichen Museum fuer Naturkunde
in Stuttgart
n.267(1975)-

**Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde.
Serie B, Geologie und Paläontologie**

Stuttgart, n.1(1972)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0341-0153
n.16(1974)-

T

Teesid

Teoreetilise Biologia Kevadkool
Utu teoreetilise biologia ring
Tartu, 1(19??)-10(1984)
Posseduto solo da SNMM
POL: Schola biotheoretica
1961-10(1984).

Teorēticeskaja elektrotehnika

L'vovskij Universitet
L'vov, 1(1966)-
Posseduto solo da SNMM
2(1966)-9(1970);
11(1971)-19(1975)

Teorijska i primenjena mehanika
vedi: Theoretical and applied mechanics

Thalassia Salentina

Porto Cesareo, 1(1966)-
Annuale – ISSN 0563-3745
3(1969)-6(1972)

Theoretical and applied mechanics

= Teorijska i primenjena mehanika
Yugoslav Society of Mechanics
Beograd, 1(1975)-
Annuale – ISSN 0350-2708
1(1975)-

**Tirada del Museo argentino de
ciencias naturales Bernardino
Rivadavia**

Museo argentino de ciencias naturales
Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de
investigacion de las ciencias naturales
Buenos Aires, n.11(1961)-
n.44(1967)-n.129(1982)
Lacunoso

Tohoku mathematical journal

Sendai, 1(1911/12)-49(1942/43); 2.s.
1(1949/50)-
Trimestrale – ISSN 0040-8735
2.s. 19(1967)-
Lacune:
19(1967) n.1-2
41(1989) n.1

Tokyo geography papers
= Chirigaku-kenkyu-hokokuTokyo, 1(1957)-21(1977)
Posseduto solo da SNMM
11(1967)-16(1972);
*18(1974)-20(1976)***Transactions of the Connecticut
Academy of Arts and Sciences**
Connecticut Academy of Arts and SciencesNew Haven, Ct., 1(1866/71)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0069-8989
43(1969)-50(1988);
*52(1994)-***U****United Arab Republic journal of
animal production**vedi: Journal of animal production of
the United Arab Republic**United Arab Republic journal of
botany**vedi: Journal of botany of the United
Arab Republic**United Arab Republic journal of
chemistry**vedi: Journal of chemistry of the United
Arab Republic**United Arab Republic journal of
pharmaceutical sciences**vedi: Journal of pharmaceutical sciences
of the United Arab Republic**University of California publications
in botany**University of California, Berkeley
Berkeley, 1(1902/03)-
Posseduto solo da SNMM
*41(1967)-78(1984)***University of California publications
in zoology**University of California, Berkeley
Berkeley, 1(1902/05)-
Posseduto solo da SNMM
*78(1966)-***V****Verhandlungen der Geologischen
Bundesanstalt**Geologische Bundesanstalt, Wien
Wien, 1922-1982
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0016-7819
ASSORBITO DA: Jahrbuch der Geologischen
Bundesanstalt
*1967-1982.***Verhandlungen der Naturforschenden
Gesellschaft in Basel**Naturforschende Gesellschaft, Basel
Basel, 1(1854/57)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0077-6122
*77(1966)-***Verhandlungen der Zoologisch-
Botanischen Gesellschaft in Österreich**Zoologisch-Botanische Gesellschaft in
Österreich
Wien, 116/117(1978)-
Posseduto solo da SNMM – ISSN 0252-1911
GIA': Verhandlungen der
Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien
*116/117(1978)-***Verhandlungen der
Zoologisch-Botanischen Gesellschaft
in Wien**Zoologisch-Botanische Gesellschaft, Wien
Wien, 8(1858)-115(1976)
Posseduto solo da SNMM
GIA': Verhandlungen der
Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien
107(1967)-115(1976).

Verhandlungen des Berliner Botanischen Vereins

Berliner Botanischer Verein

Berlin, 1(1982)-8(1990).

ISSN 0724-3111

GIA: Verhandlungen des Botanischen

Vereins der Provinz Brandenburg

POI: Verhandlungen des Botanischen Vereins

von Berlin und Brandenburg

*1(1982)-8(1990).***Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg**

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg

Berlin, 1(1859)-115(1980)

ISSN 0724-312X

POI: Verhandlungen des Berliner Botanischen

Vereins

*104(1967)-115(1980).***Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg**

Botanischer Verein von Berlin und

Brandenburg

Berlin, 124(1991)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0724-3111

GIA: Verhandlungen des Berliner

Botanischen Vereins

*124(1991)-***Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg**

Naturwissenschaftlicher Verein, Hamburg

Hamburg, 23(1979)-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0933-9353

DERIVA DALLA SCISSIONE DI:

Abhandlungen und Verhandlungen des

Naturwissenschaftlicher Vereins in Hamburg

*23(1979)-***Vestnik. Serija mekaniso-matematicna**

s.l., 19??-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0320-6572

*3(1967)-***Vestnik Moskoskogo Universiteta.****Serja 1. Matematika-mechanika**

Moskva, 19??-

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0579-9368

*1(1967)-***Videnskabelige meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjobenhavn**

Dansk Naturhistorisk Forening, Kobenhavn

Kobenhavn, 7.s. 64(1913)-70(1919); 8.s.

71(1920)-147(1988)

Posseduto solo da SNMM – ISSN 0373-3874

*8.s. 129(1966)-147(1988).***Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich**

Naturforschende Gesellschaft, Zürich

Zurich, 1(1856)-

ISSN 0042-5672

112(1967)-

Lacune:

*112(1967) n.4**113(1968) n.2-4**129(1984) n.2***Y****Year-book of the Estonian Naturalists Society**

vedi: Eesti Loodusuurijate Seltsi

aastaraamat

Z**Zbornik radova.****Prirodno-matematichkog Fakulteta.****Serija za hemiju**

= Review of research. Faculty of Science.

Chemistry series

Univerzitet, Novi Sad.

Prirodno-matematichkog Fakulteta

Novi Sad, 1(1971)-

Posseduto solo da SNMM

1(1971)-

**Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft
Österreichischer Entomologen**
Arbeitsgemeinschaft Österreichischer
Entomologen
Wien, 12(1960)-
Posseduto solo da SNMM
GIA: Entomologisches Nachrichtenblatt
österreichischer und Schweizer Entomologen
23(1971)
Lacunosus

Zoologica Poloniae
Polskie Towarzystwo Zoologiczne
Wrocław, 1(1935/36)-
ISSN 0044-510X
14(1964)-

INDICE
PER ENTI-AUTORI

Academia de ciencias físicas, matemáticas y naturales, Caracas

- Boletín de la Academia de ciencias físicas, matemáticas y naturales

Academia Republicii Socialiste România

- Revue roumaine de biologie. Serie botanique

Academia scientiarum Fennica, Helsinki

- Commentationes biologicae
- Commentationes physico-mathematicae Societatis scientiarum Fennicae

Academie bulgare des sciences

- Comptes rendus de l'Académie bulgare des sciences

Academie de la République populaire roumaine

poi: Academie de la République socialiste de Roumanie

Academie de la République socialiste de Roumanie

- Revue roumaine de mathématiques pures et appliquées

Academie de la République socialiste de Roumanie. Filiale de Cluj. Institut de calcul

- Revue d'analyse numérique et de la théorie de l'approximation

Academie Polonaise des Sciences

vedi: Polska Akademia Nauk

Académie roumaine. Filiale de Cluj-Napoca

- L'analyse numérique et la théorie de l'approximation

Academie Royale de Belgique

vedi: Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique

Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique

- Annuaire de l'Académie Royale de Belgique
- Bulletin. Classe des sciences
- Bulletin de la classe des sciences

Academie serbe de sciences. Institut mathématique

- Publications de l'Institut mathématique. Académie serbe de sciences

Academie serbe des sciences

- Pregled izdanja Srpske Akademije Nauka i Umetnosti

Academy of Natural Sciences, Philadelphia

- Notulae naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia
- Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia

Accademia dei Georgofili

vedi: Accademia economico-agraria dei Georgofili

Accademia delle scienze, Torino

- Annuario dell'Accademia delle scienze di Torino
- Atti dell'Accademia delle scienze di Torino. Classe di scienze fisiche, matematiche, naturali

Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna

- Annuario dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche
- Atti dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche. Memorie
- Atti dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche. Rendiconti

Accademia di medicina, Torino

- Giornale dell'Accademia di medicina di Torino

Accademia economico-agraria dei Georgofili

- I Georgofili : atti della Accademia dei Georgofili
- I Georgofili. Quaderni

Accademia Gioenia di scienze naturali, Catania

- Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania
- Atti della Accademia Gioenia di Catania

Accademia ligure di scienze e lettere

- Atti dell'Accademia ligure di scienze e lettere

Accademia lunigianense di scienze Giovanni Cappellini

- Memorie dell'Accademia lunigianense di scienze Giovanni Cappellini

Accademia nazionale dei Lincei

- Atti dell'Accademia nazionale dei lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Memorie lincee. Matematica e applicazioni
- Atti dell'Accademia nazionale dei lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Memorie lincee. Scienze fisiche e naturali
- Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Rendiconti lincei, Matematica e applicazioni
- Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Rendiconti lincei, Scienze fisiche e naturali
- Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Memorie. Classe di scienze fisiche matematiche e naturali
- Atti dell'Accademia nazionale dei lincei. Rendiconti. Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali

Accademia roveretana degli agiati

- Atti dell'Accademia roveretana degli agiati. Contributi della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali

Acquario civico, Milano

- Natura

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik. Institut für Pflanzenschutzforschung

- Beiträge zur Entomologie

Algeria. Office national de la géologie

- Bulletin. Office national de la géologie
- Memoires. Office national de la géologie

Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen

- Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen

Association internationale des universités

- Bulletin. Association internationale des universités

Associazione romana di entomologia

- Bollettino. Associazione romana di entomologia

Berliner Botanischer Verein

poi: Botanischer Verein von Berlin und Brandenburg

- Verhandlungen des Berliner Botanischen Vereins

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg

poi: Berliner Botanischer Verein

- Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg

Botanischer Verein von Berlin und Brandenburg

già: Berliner Botanischer Verein

- Verhandlungen des Botanischen Vereins von Berlin und Brandenburg

Brasile. Ministerio da Agricultura

- Rodriguesia

Circolo micologico Giovanni Carini, Brescia

- Bollettino del Circolo micologico Giovanni Carini

Connecticut Academy of Arts and Sciences

- Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences

Conselho nacional de Pesquisas. Instituto nacional de Pesquisas da Amazonica

- Acta amazonica

Cornell Agricultural Experiment Station

poi: New York State Agricultural Experiment Station

- Cornell extension bulletin
- Memoirs. Cornell Agricultural Experiment Station

Cornell University. Agricultural Experiment Station

vedi: New York State Agricultural Experiment Station

Cornell University. College of Human Ecology

- Search. Human ecology

Cornell University. New York State College of Agriculture and Life Sciences

- Search. Agriculture

Cremona (Provincia)

- Pianura : scienze e storia dell'ambiente padano.

Czechoslovak Academy of Sciences. Institute of Entomology

- Acta entomologica Bohemoslovaca

Czechoslovak Entomological Society

- Acta entomologica Bohemoslovaca

Dansk Naturhistorisk Forening, København

- Videnskabelige meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjobenhavn

Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina

- Jahrbuch : Leopoldina
- Leopoldina
- Nova acta Leopoldina
- Struktur und Mitgliederbestand

East Africa Natural History Society

- Journal of the East Africa Natural History Society and National Museum

Egyptian Chemical Society

- Egyptian journal of chemistry
- Journal of chemistry of the United Arab Republic

Egyptian Physiological Science Society

- Egyptian journal of physiological science

Egyptian Society of Animal Production

- Egyptian journal of animal production
- Journal of animal production of the United Arab Republic

Egyptian Society of Food Science and Technology

- Egyptian journal of food science

Egyptian Society of Tropical Medicine and Parasitology

- Egyptian journal of bilharziasis

Entomological Society of Egypt

- Bulletin of the Entomological Society of Egypt
- Bulletin of the Entomological Society of Egypt. Economic series

Estonian Naturalists Society

vedi: Estonskoe Obscestvo Estestvoispytateley

Estonskoe Obscestvo Estestvoispytateley

- Eesti Loodusuurijate Seltsi aastaraamat
- Loodusuurijate Seltsi aastaramaat

Finnish Society of Sciences and Letters

vedi: Academia scientiarum Fennica, Helsinki

Geological Society of Egypt. Research Department

- Journal of geology of the United Arab Republic

Geologische Bundesanstalt, Wien

- Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt in Wien
- Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt
- Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt. Sonderband
- Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Gruppo grotte Brescia Corrado**Allegretti**

- Bollettino del Gruppo grotte Brescia Corrado Allegretti

Hokkaido University. Faculty of Science

- Hokkaido mathematical journal
- Journal of the Faculty of Science. Hokkaido University. Series I, Mathematics

Hosei University. Japan Climatology Seminar

- Japanese progress in climatology

Hungarian Academy of Sciences

- Acta mathematica Academiae scientiarum Hungaricae
- Acta mathematica Hungarica
- Acta physica Academiae Scientiarum Hungaricae
- Acta physica Academiae Scientiarum Hungaricae. New series
- Acta physica Hungarica

Institut Grand-ducal, Luxembourg. Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques

- Archives. Institut Grand-ducal. Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques

Institut Zoologiczny, Oddział w Krakowie

- Acta zoologica Cracoviensia

Instituto Brasileiro de desenvolvimento forestal. Jardim botânico

- Rodriguesia

Instituto Osvaldo Cruz, Rio de Janeiro

- Memórias do Instituto Osvaldo Cruz

Istituto sperimentale agronomico

- Annali dell'Istituto sperimentale agronomico

Istituto universitario navale, Napoli

- Annali. Istituto universitario navale, Napoli

Istituto universitario navale, Napoli.**Facoltà di scienze nautiche**

- Annali della Facoltà di scienze nautiche

Italia. Servizio geologico

- Bollettino del Servizio geologico d'Italia
- Quaderni del Servizio geologico d'Italia

Jardim botânico, Rio de Janeiro

- Arquivos do Jardim botânico do Rio de Janeiro
- Boletim do Museu botânico Kuhlman

Koninklijke Nederlandse Naturhistorische Vereniging

- Natura

Kyoto University

- Journal of mathematics of Kyoto University

Kyoto University. Faculty of Sciences

- Memoirs of the Faculty of Science. Series of biology
- Memoirs of the Faculty of Science. Series of geology and mineralogy

Kyoto University. Research Institute for Mathematical Sciences

- Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences. Series A
- Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences. Series B

Kyushu Institute of Technology

- Bulletin of the Kyushu Institute of Technology. Mathematical and natural science

L'vovskij Universitet

- Teoreticeskaja elektrotehnika

Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe

- Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Magyar Tudományos Akadémia

vedi: *Hungarian Academy of Sciences*

Matematički Institut, Beograd

- Posebna izdanja

Moskovskoe Obscestvo Ispytatelej Prirody

- B'ulleten' Moskoskogo Obscestva Ispitalej Prirody

Moscow Society of Naturalists

vedi: *Moskovskoe Obscestvo Ispytatelej Prirody*

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales

- Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Botanica
- Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Ecologia
- Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Entomologia
- Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Geologia

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales (continua)

- Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Hidrobiologia
- Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Paleontologia
- Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Parasitologia
- Comunicaciones del Museo Argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Zoologia
- Publicaciones de extension cultural y didactica
- Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Botanica
- Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Ecologia
- Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Entomologia
- Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Extra

Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales (continua)

- Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Geologia
- Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Hydrobiologia
- Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Paleontologia
- Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Parasitologia
- Revista del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia e Instituto nacional de investigacion de las ciencias naturales. Zoologia
- Tirada del Museo argentino de ciencias naturales Bernardino Rivadavia

Museo civico di scienze naturali, Bergamo

- Rivista del Museo civico di scienze naturali Enrico Caffi

Museo civico di scienze naturali, Brescia

- Natura bresciana

Museo civico di storia naturale, Grosseto

- Atti del Museo civico di storia naturale di Grosseto

Museo civico di storia naturale, Milano

- Atti della Società italiana di scienze naturali e del Museo civico di storia naturale di Milano
- Natura

Museo civico di storia naturale, Trieste

- Atti del Museo civico di storia naturale di Trieste
- Atti della Società per la preistoria e protostoria della regione Friuli-Venezia Giulia

Museo civico di storia naturale, Venezia

- Bollettino del Museo civico di storia naturale di Venezia

Museo civico di storia naturale, Verona

- Bollettino del Museo civico di storia naturale di Verona
- Memorie del Museo civico di storia naturale di Verona

Museo civico di storia naturale Giacomo Doria, Genova

- Annali del Museo civico di storia naturale Giacomo Doria
- Doriana

Museo de ciencias naturales, Alava

- Estudios del Museo de ciencias naturales de Alava

Museo de historia natural, Montevideo

- Comunicaciones antropologicas del Museo de historia natural de Montevideo
- Comunicaciones botanicas del Museo de historia natural de Montevideo
- Comunicaciones paleontologicas del Museo de historia natural de Montevideo
- Comunicaciones zoologicas del Museo de historia natural de Montevideo

Museo di storia naturale, Livorno

- Quaderni del Museo di storia naturale di Livorno

Museo friulano di storia naturale, Udine

- Gortania : atti del Museo friulano di storia naturale

Museu Bocage, Lisboa

- Arquivos do Museu Bocage
- Arquivos do Museu Bocage. Serie A
- Arquivos do Museu Bocage. Serie B
- Arquivos do Museu Bocage. Serie C
- Arquivos do Museu Bocage. Serie D

Museu do mar, Cascais

- Memorias do Museu do mar. Serie zoologica

Muséum national d'histoire naturelle, Paris

- Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Miscellanea
- Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section A, Zoologie, biologie et écologie animales
- Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section B, Adansonia : botanique, phytochimie
- Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. Section C, Sciences de la terre, paléontologie, géologie, minéralogie

Národní Muzeum, Praha

- Acta entomologica Musei Nationalis Pragae
- Acta faunistica entomologica Musei nationalis Pragae
- Sbornik narodního Muzei v Praze. Rada B, Přírodní vědy

Nassauischer Verein für Naturkunde

- Jahrbücher der Nassauischen Vereins für Naturkunde

Naturforschende Gesellschaft, Basel

- Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel

Naturforschende Gesellschaft, Bern

- Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Naturforschende Gesellschaft, Zürich

- Neujahrsblatt. Naturforschenden Gesellschaft in Zürich
- Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich

Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

- Decheniana
- Decheniana. Beihefte

Naturhistorisches Museum, Wien

- Annalen der Naturhistorischen Museums in Wien
- Annalen der Naturhistorischen Museums in Wien. Serie A, Mineralogie und Petrographie, Geologie und Paläontologie, Anthropologie und Prähistorie
- Annalen der Naturhistorischen Museums in Wien. Serie B, Botanik und Zoologie
- Annalen der Naturhistorischen Museums in Wien. Serie C, Jahresberichte

Naturwissenschaftlicher Verein, Hamburg

- Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg
- Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg
- Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg

Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein

- Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein

Naturwissenschaftlicher Verein für Schwäben

- Berichte der Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwäben

Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark

- Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Nederlandse Dierkundige Vereniging

- Archives néerlandaises de zoologie
- Netherlands journal of zoology

Nederlandse Geologische Vereniging

- Grondboor en Hamer

New York State Agricultural Experiment Station

già: Cornell Agricultural Experiment Station

- Annual report. New York State Agricultural Experiment Station
- New York's food and life sciences bulletin
- New York's food and life sciences bulletin. Food science
- New York's food and life sciences bulletin. Physical sciences
- New York's food and life sciences bulletin. Plant sciences
- New York's food and life sciences bulletin. Entomology
- New York's food and life sciences bulletin. Social sciences. Agricultural economics
- Special report. New York State Agricultural Experiment Station

Oberhesische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde

- Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Giessen. Naturwissenschaftliche Abteilung
- Oberhessische naturwissenschaftliche Zeitschrift

Offenbacher Verein für Naturkunde

- Bericht der Offenbacher Vereins für Naturkunde.

Österreichische Akademie der Wissenschaften.**Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse**

- Sitzungsberichte. Abteilung I, Biologische Wissenschaften und Erdwissenschaften
- Sitzungsberichte und Anzeiger. Abteilung I, Biologische Wissenschaften und Erdwissenschaften

Pedagogická Fakulta, Ostrava

- Sbornik prací Pedagogické Fakulty. Rada E, Přírodní vědy
- Sbornik prací Pedagogické Fakulty v Ostravě. Rada A, Matematika, fyzika
- Spisy Pedagogické Fakulty v Ostravě

Pharmaceutical Society, Il Cairo

- Journal of pharmaceutical sciences of the United Arab Republic

Pharmaceutical Society of Egypt

- Egyptian journal of pharmaceutical sciences

Polish academy of sciences

vedi: Polska Akademia Nauk

Polish Academy of Sciences. Nencki Institute of Experimental Biology

vedi: Polska Akademia Nauk. Instytut M. Nenckiego

Polska Akademia Nauk

- Folia quaternaria
- Revue de l'Académie Polonaise des sciences
- Studia filozoficzne

Polska Akademia Nauk. Instytut systematyki i ewolucji zwierząt

- Monografie fauny Polski

Polska Akademia Nauk. Instytut M. Nenckiego

- Acta biologiae experimentalis
- Acta neurobiologiae experimentalis

Polska Akademia Nauk. Instytut Matematyczny

- Bulletin de l'Académie polonaise des sciences. Serie des sciences mathématiques
- Bulletin de l'Académie polonaise des sciences. Serie des sciences mathématiques, astronomiques et physiques

Polska Akademia Nauk. Instytut Zoologiczny

- Annales zoologici
- Fragmenta faunistica

Polska Akademia Nauk. Instytut Zoologiczny (continua)

- Katalog fauny Polski
- Memorabilia zoologica

Polska Akademia Nauk. Zakład Zoologii Systematycznej

- Acta zoologica Cracoviensia

Polskie Towarzystwo Zoologiczne

- Zoologica Poloniae

Royal Society, Edinburgh

- Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Section B, Biology

Schweizerische entomologische Gesellschaft

vedi: Société entomologique Suisse

Science Council of Japan

- Japanese journal of mathematics

Science Council of Japan. Fourth Division

- Recent progress of natural sciences in Japan

Science Museum (London). Library

- List of accessions to the library

Scientific and Technical Research Council of Turkey

- Key to Turkish science. Biological sciences
- Key to Turkish science. Geology

Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt am Main

- Natur und Museum

Smithsonian Institution

- Smithsonian year

Sociedad científica argentina

- Anales de la Sociedad científica argentina

Società adriatica di scienze naturali, Trieste

- Bollettino della Società adriatica di scienze

Società botanica italiana

- Giornale botanico italiano (1962)

Società dei naturalisti, Modena

poi: Società dei naturalisti e matematici, Modena

- Annuario della Società dei naturalisti in Modena
- Atti della Società dei naturalisti di Modena

Società dei naturalisti, Napoli

- Bollettino della Società dei naturalisti in Napoli

Società dei naturalisti e matematici, Modena

- Atti della Società dei naturalisti e matematici di Modena

Società di medicina e di scienze naturali, Parma

- Acta naturalia de l'ateneo parmense
- L'ateneo parmense
- L'ateneo parmense. Sezione II, Acta naturalia

Società entomologica italiana

- Bollettino della Società entomologica italiana
- Memorie della Società entomologica italiana

Società italiana di scienze naturali

- Atti della Società italiana di scienze naturali e del Museo civico di storia naturale di Milano
- Natura

Società peloritana di scienze matematiche, fisiche e naturali

- Atti della Società peloritana di scienze matematiche, fisiche e naturali

Società per la preistoria e protostoria della regione Friuli-Venezia Giulia

- Atti della Società per la preistoria e protostoria della regione Friuli-Venezia Giulia

Società sarda di scienze naturali

- Bollettino della Società sarda di scienze naturali

Società sassarese di scienze mediche e naturali

- Studi sassaresi : annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari

Società speleologica italiana

- Atti della Società speleologica italiana
- Rassegna speleologica italiana

Società toscana di scienze naturali

- Atti della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Memorie. Serie A, Mineralogia, geologia
- Atti della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Memorie. Serie B

Societas pro Fauna et Flora Fennica

- Acta botanica Fennica
- Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica
- Acta zoologica Fennica
- Fauna Fennica
- Flora Fennica
- Memoranda Societatis pro fauna et flora Fennica

Societas scientiarum Fennica

- The history of learning and science in Finland 1828-1918

Societatea de Stiinte Matematice din Republica Socialista Romania

- Bulletin mathématique de la Société des sciences mathématiques de la République Socialiste de Roumanie
- Gazeta matematica

Société académique du Bas-Rhin pour le progrès des sciences, des lettres, des arts et de la vie économique

- Bulletin. Société académique du Bas-Rhin pour le progrès des sciences, des lettres, des arts et de la vie économique

Société Bourguignonne d'histoire naturelle et de préhistoire

- Bulletin scientifique de Bourgogne

Société d'histoire naturelle, Colmar

- Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar

Société d'histoire naturelle, Toulouse

- Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse

Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord

- Bulletin de la Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord
- Memoires de la Société d'histoire mnaturelle de l'Afrique du Nord

Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France

- Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France

Société des sciences naturelles et physiques du Maroc

- Bulletin de la Société des sciences naturelles et physiques du Maroc
- Comptes rendus des séances mensuelles de la Société des sciences naturelles et physiques du Maroc

Société entomologique d'Egypte

poi: Entomological Society of Egypt

- Bulletin de la Société entomologique d'Egypte

Société entomologique Suisse

- Bulletin de la Société entomologique Suisse

Société nationale des sciences naturelles et mathématiques, Cherbourg

- Memoires de la Société des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg

Société neuchatoise d'histoire naturelle

- Bulletin de la Société neuchatoise des sciences naturelles

Société royale de botanique de Belgique

- Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique
- Mémoires de la Société royale de botanique de Belgique

Société royale des sciences, Liège

- Bulletin de la Société royale des sciences de Liège
- Mémoires de la Société royale des sciences de Liège

Société royale zoologique de Belgique

- Annales de la Société royale zoologique de Belgique

Société scientifique de Bretagne

- Bulletin de la Société scientifique de Bretagne

Société Vaudoise des sciences naturelles

- Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles
- Mémoires de la Société Vaudoise des sciences naturelles

Society of Mathematicians and physicists of Montenegro

- Mathematica Montisnigri

Society of Soil Science. Research Department

- Journal of soil science of the United Arab Republic

Staatliches Museum für Naturkunde, Karlsruhe

- Carolea : Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart

- Bericht. Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart
- Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A, Biologie

Stadt- und Universitätsbibliothek, Bern

- Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern

Station biologique, Arcachon

- Bulletin de la Station biologique d'Arcachon

Teoreetilise Biologia Kevadkool

- Schola biotheoretica
- Teesid

Trømsø Museum

- Acta borealia

Unione astrofili bresciani

- L'astrofilo

Unione zoologica italiana

- Bollettino di zoologia

Unità speleologica bolognese

- Speleologia italiana

Universidad, Buenos Aires

- Revista de la Facultad de Agronomía y veterinaria

Universidad, Madrid

- Noticias de las tesis doctorales leídas en el curso...

Universidad nacional de Cuyo. Facultad de Ingeniería y ciencias exactas, físicas y naturales

- Acta Cuyana de ingeniería

Universidade, Coimbra.

Departamento de zoologia

- Ciência biológica. Ecology and systematics
- Ciência biológica. Molecular and cellular biology

Universidade, Coimbra. Museu e laboratório mineralógico e geológico

- Memórias e notícias. Museu mineralógico e geológico da Universidade de Coimbra

Universidade, Coimbra. Museu zoológico

- Memórias e estudos do Museu zoológico da Universidade de Coimbra

Universidade, Lisboa. Museu e laboratório zoológico e antropológico

- Estudos sobre a fauna portuguesa

Universidade, Porto. Faculdade de Ciências

- Anais da Faculdade de Ciências

Universidade federal do Rio de Janeiro. Departamento de Botanica

- Leandra

Università degli studi, Bologna. Istituto di entomologia

- Bollettino dell'Istituto di entomologia Guido Grandi

Università degli studi, Brescia

- Commentari dell'Ateneo di Brescia

Università degli studi, Catania. Dipartimento di biologia animale

- Animalia

Università degli studi, Genova. Istituti biologici

- Bollettino dei Musei e degli Istituti biologici dell'Università di Genova

Università degli studi, Napoli. Istituto e museo di zoologia

- Annuario dell'Istituto e museo di zoologia dell'Università di Napoli

Università degli studi, Roma. Istituto di zoologia

- Fragmenta entomologica

Università degli studi, Sassari. Istituto di patologia vegetale

- Note fitopatologiche per la Sardegna

Universidad Complutense, Madrid. Departamento de Biología vegetal I

- Botanica Complutensis

Universidad Complutense, Madrid. Departamento de Física de la tierra, astronomía y astrofísica

- Física de la tierra

Universität, Kiel. Zoologisches Institut und Museum

- Faunistisch-ökologische Mitteilungen

Universität Kiel. Zoologisches Museum

- Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum der Universität Kiel

Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj

- Studia Universitatis Babeş Bolyai. Seria physica
- Studia Universitatis Babeş-Bolyai. Biologia

Université Laval, Québec

- Le naturaliste Canadien

Université Mohammed V, Rabat. Institut scientifique

- Bulletin de l'Institut scientifique
- Compte rendu d'ornithologie marocaine

University of California, Berkeley

- University of California publications in botany
- University of California publications in zoology

University of Montenegro. Department of Mathematics

- Mathematica Montisnigri

University of Tsukuba. Institute of Geoscience

- Annual report of the Institute of Geoscience, University of Tsukuba
- Science reports of the Institute of Geoscience

University of Uppsala. Geological Institution

- Bulletin of the Geological Institution of the University of Uppsala

Univerzitet, Nis. Filozofski Facultet
– Filomat

Univerzitet, Novi Sad.
Prirodno-matematičkog Fakulteta
– Zbornik radova.
Prirodno-matematičkog Fakulteta.
Serija za hemiju

Utu teoretilise biologija ring
– Teesid

UZI
vedi: Unione zoologica italiana

Yugoslav Society of Mechanics
– Theoretical and applied mechanics

Západočeské Muzeum, Plzen
– Folia Musei rerum naturalium
Bohemiae Occidentalis. Botanica
– Folia Musei rerum naturalium
Bohemiae Occidentalis. Geologica
– Folia Musei rerum naturalium
Bohemiae Occidentalis. Zoologica

**Zoologisch-Botanische Gesellschaft,
Wien**
– Verhandlungen der
Zoologisch-Botanischen Gesellschaft
in Wien

**Zoologisch-Botanische Gesellschaft in
Österreich**
– Abhandlungen der
Zoologisch-Botanischer Gesellschaft
in Wien
– Verhandlungen der Zoologisch-
Botanischen Gesellschaft in Österreich

Zoologisk Museum, Kobenhavn
– Steenstrupia

INDICE DEL VOLUME

Elenco dei soci	Pag.	VII
Riassunto delle osservazioni dell'anno 1995	«	XVII
Processi verbali delle adunanze - anno 1995	«	XXV
Bilancio di gestione per l'anno 1995	«	XXVIII
Statuto della Società	«	XXIX
P. Fazzini - <i>Ricordo di Rodolfo Gelmini</i>	«	XXXV

COMUNICAZIONI

M. Tomaselli - <i>Le carte della vegetazione come strumenti per la gestione territoriale: l'esempio della carta della vegetazione del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese</i>	Pag.	3
U. Bonazzi - <i>Una forma d'erosione differenziale nell'alveo del fiume Secchia (Pedeappennino modenese)</i>	«	19
G. Trevisan - A. M. Mercuri - M. Cremaschi - <i>Quaternary Studies in Libyan Sahara Massifs: First Palynological Data on Messak Sattafet MTS (VII - V millannia BP)</i>	«	29
A. G. Loschi Ghittoni - A. Medici - <i>Studio archeometrico su produzioni ceramiche tra tarda antichità ed alto medioevo provenienti da "pozzi-deposito" dell'antica colonia di Mutina</i>	«	41
S. Lugli - <i>I "diamanti del Duca"</i>	«	59
U. Bonazzi - <i>Alcune emergenze geologiche (geotopi) di rilevante valore nei dintorni di Monti di Cadiroggio (Appennino reggiano)</i>	«	73
F. Barbieri - <i>Note di storia matematica modenese: La Società dei Naturalisti e Matematici di Modena</i>	«	93
C. Benedetti - I. Davoli - M. L. Manzini - <i>Catalogo dei periodici posseduti dalla Società</i>	«	105

ANNUARIO DELLA SOCIETÀ DEI NATURALISTI
E MATEMATICI DI MODENA

Finito di stampare nel mese di ottobre 1996
presso il Poligrafico Mucchi di Modena

