

KARST AND PHYSICAL SPELEOLOGY

A. Bini (1) - P. Forti (2) - U. Sauro (3)

(1) Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Milano - (2) Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Bologna - (3) Dipartimento di Geografia "G. Morandini", Università di Padova

There are many papers that report on the geographical and geomorphological research carried out on karst regions in Italy in the period from 1900 to 1986 (SAIBENE, 1964; CASTIGLIONI, 1981; SAURO, 1981A; FORTI & SAURO, 1985; AA.VV., 1986a).

In the last two decades more attention has been paid to advancing our knowledge of the geographical and environmental features of karst areas with the objective of choosing strategies for their proper management (AA.VV., 1980; LAURETI, 1980; ULCIGRAI, 1980; AA.VV., 1982a).

Aspects of the geomorphological evolution of different karst regions are considered by SAURO (1982) in general, as they also were during a congress held to discuss the biogeography of caves in Italy (AA.VV., 1982). Other papers deal with the morphodynamics of some Alpine karst areas (FORTI, 1983; SAURO, 1981b; SCURO, 1981).

The development of deep karst phenomena in several areas in Italy is described by BERTOLANI & ROSSI A. (1972), GRUPPO SPELEOLOGICO EMILIANO (1972), BINI & VANIN (1974), CACHIA & MAIFREDI (1974), VANIN (1974), CUCCHI & AL. (1975), BINI & AL. (1976), AND ROSSI G. & SAURO (1976). Interconnections with paleoclimates and paleoenvironments are clarified in FEDELE (1972), BINI & GORI (1976), FORTI F. & AL. (1978), FREGONESE (1978), SALA (1980), AGOSTINI & ROSSI AGOSTINI (1981), FORTI P. & AL. (1981), BARTOLOMEI & AL. (1982), BINI & PELLEGRINI (1983), CATTANI & RENAULT-MISKOWSKI (1984).

A specific meeting and several papers were devoted to the pre-Quaternary paleogeography of karst areas in Italy (BINI & CAPPA, 1977; AA.VV., 1978; BINI & AL., 1978; CANCIAN, 1981; D'AMBROSI, 1970, 1981; CANCIAN, 1983; FRASSONI, 1983).

Besides describing aspects of regional geomorphology in some karst areas in Italy, several papers provide detailed analyses of the relationships existing between neotectonic phenomena and slope evolution (SAURO, 1973; LUPIA PALMIERI & ZUPPI, 1977; AGOSTINI, 1979; COLTORTI, 1981; FEDERICI & AL., 1981; GRASSI & AL., 1983; GUERRICCHIO, 1982; AGOSTINI, 1983; AGOSTINI & BORTOLANI, 1983; PRANZINI, 1983).

Detailed studies on the connections existing between sedimentation, pedogenetic stages, neotectonic evolution, and geomorphology during the Pleistocene have also been carried out (MAGALDI & SAURO, 1982; IANNONE & PIERI, 1982; BOENZI & PALMENTOLA, 1982; BERLASSO & AL., 1985).

Aspects of marine karst are taken into consideration by CAROBENE & PASINI (1982) and DAI PRA & OZIER (1985) in order to reconstruct the environmental and geodynamic evolution of some coastal areas.

FORTI and POSPISCHL (1984, 1986), in some interesting papers, report the results obtained from paleoseismic analyses using the deviations of stalagmite

growth axes.

A rough evaluation of slope evolution during the Pleistocene may be extrapolated from the data available on present-day karst erosion (DAI PRA, 1974; STEFANINI & AL., 1985; MENEGHEL & AL., 1986; SAURO, 1985). However, the rate of chemical sedimentation inside caves has been analyzed only in a few small areas in Italy (FORTI, 1982; CUCCHI & AL., 1985).

Several other studies on some specific karst environments, such as high altitude karst (BALBIANO D'ARAMENGO & AL., 1977; AA.VV., 1983; GASPARO, 1983), coastal karst (CAROBENE, 1972), evaporite karst (AA.VV., 1986b), and igneous rock parakarst (LICITRA, 1977; AA.VV., 1977), supply information that is useful for approaching the issue of Quaternary dynamics in karst areas in Italy.

REFERENCES

- AA.VV. - 1977 - *Atti della "Settimana speleologica Catanese"*. Catania, 1977.
- AA.VV. - 1978 - *Processi paleocarsici e neocarsici e la loro importanza economica nell'Italia meridionale*. Guida alle escursioni. Ist. Geol. Univ. Napoli, 210 pp., Napoli.
- AA.VV. - 1980 - *Atti del I Symposium internazionale sull' "Utilizzazione delle aree carsiche"*. Univ. Trieste, Gruppo Grotte E. Boegan, 203 pp., Trieste.
- AA.VV. - 1982a - *Atti del II Symposium internazionale sull' "Utilizzazione delle aree carsiche"*. Geol. Appl. Idrogeol., 17 (2), 589 pp., Bari.
- AA.VV. - 1982b - *Biogeografia delle caverne italiane*. Atti del Convegno di Verona (1978). Lav. Soc. It. Biogeogr., n.s., v. 7, 910 pp., Forlì.
- AA.VV. - 1983 - *Atti del Convegno Internazionale sul "Carsismo di alta montagna"*. Imperia 1982, Comune di Imperia e Gruppo Speleologico. C.A.I., 509, 370 pp., Imperia.
- AA.VV. - 1986a - *Caving in Italy*. Soc. Speleol. It., 32 pp., Bologna.
- AA.VV. - 1986b - *Atti del Simposio Internazionale sul "Carsismo nelle Evaporiti"*, Bologna, 1985. Grotte d'Italia, s. 4, 12, Bologna.
- AGOSTINI S. - 1979 - *Indizi neotettonici risultanti dall'analisi dei processi carsici. Dati preliminari su un'area campione del foglio 159, Frosinone*. Contr. Prelim. alla realizz. Carta Neotett. Italia, C.N.R., Geodinamica, n.251, 29-36, Roma.
- AGOSTINI S. - 1983 - *Tipologie carsiche nell'Appennino centrale e assetto strutturale: ipotesi di correlazione tra discontinuità carsiche e deformazioni tettoniche nelle rocce carbonatiche*. Grotte It., s.4, 11, 457-465, Bologna.
- AGOSTINI S. & BORTOLANI L. - 1983 - *Il carsismo della montagna del Matese (Campania Molise)*. Grotte It.,

- s.4, 11, 281-292, Bologna.
- AGOSTINI S. & ROSSI AGOSTINI M.A. - 1981 - *Il carsismo della montagna dei Fiori (Teramo) per una ricostruzione paleogeografica*. Quad. Mus. Spel. Rivera, 7 (3-4), 25-36, L'Aquila.
- BARTOLOMEI G., BROGLIO A., CATTANI L., CREMASCHI M., GUARESCHI A., MANTOVANI E., PERETTO C. & SALA. - 1982 - *I depositi würmiani del Riparo Tagliente*. Ann. Univ. Ferrara n.s., 15, 3 (4), 1-105, Ferrara.
- BERLASSO G., CUCCHI F., GIORGETTI F. & ULCIGRAI F. - 1985 - *Procédés géophysiques sur terrains karstiques*. Ann. Soc. Géol. Belgique, 105, 141-146, Bruxelles.
- BERTOLANI M. & ROSSI A. - 1972 - *La grotta Michele Gortani (31 E) a Gessi di Zola Predosa (Bologna)*. Rass. Spel. It., Mem., 10, 206-245, Como.
- BINI A. & CAPPA G. - 1977 - *The development of Bisbino Mt. hypogean karstic system in correlation with the paleogeographical evolution of the Region*. Proc. 7th Int. Spel. Cong., 38-44, Sheffield.
- BINI A., CAPPA G. & PELLEGRINI A. - 1976 - *Ricerche sugli aspetti del fenomeno carsico profondo nel gruppo delle Grigne (Lombardia): V- Il carsismo nella zona Bregai - Val Laghetto (Circo di Moncodeno)*. Grotte It., s.4, 6, 5-72, Bologna.
- BINI A., CITA M.B. & GAETANI M. - 1978 - *Southern alpine lakes. Hypothesis of an erosional origin related to the Messinian entrenchment*. Marine Geol., 27, 271-288, Amsterdam.
- BINI A. & GORI S. - 1976 - *Patine di manganese in grotta: possibili origini e significato speleocronologico (osservazioni in grotte della provincia di Como)*. Atti Mem. Comm. Grotte E. Boegan, 16, 131-146, Trieste.
- BINI A. & PELLEGRINI A. - 1983 - *Appunti sulla morfologia della Grotta Maserà 2213 Loca (Como)*. Atti X Conv. Spel. Lombardia, Natura Bresciana 18, 45-62, Brescia.
- BINI A. & VANIN A. - 1974 - *Il carsismo profondo della Valle del Nos (Como)*. Rass. Spel. It., Mem., 11(1), 153-170, Como.
- BOENZI F. & PALMENTOLA G. - 1982 - *Aspetti geomorfologici del Massiccio del Leuka Ori nell'Isola di Creta (Grecia) con particolare riguardo alle forme carsiche*. Geol. Appl. Idrogeol., 17 (2), 75-83, Bari.
- CACHIA M. & MAIFREDI P. - 1974 - *Note morfologiche e genetiche sulla grotta degli Scogli Neri - N. 435 Li (SV)*. Rass. Spel. It., Mem. 11, 2, 227-237, Como.
- CANCIAN G. - 1973 - *Presenza di ghiaie alluvionali sulla superficie e nei riempimenti di paleocavità del Carso Montalconese*. Atti IV Conv. Spel. Friuli Venezia Giulia, 257-264, Pordenone.
- CANCIAN G. - 1981 - *Studio dei depositi alluvionali trovati nelle paleocavità di superficie del Carso goriziano*. Grotte It., s.4, 11, 15-28, Bologna.
- CAROBENE L. - 1972 - *Osservazione sui solchi di battente attuali ed antichi nel Golfo di Orosei in Sardegna*. Boll. Soc. Geol. It., 91, 583-601, Roma.
- CAROBENE L. & PASINI G. - 1982 - *Contributo alla conoscenza del Pleistocene superiore e dell'Olocene del Golfo di Orosei (Sardegna Orientale)*. Boll. Soc. Adr. Sc. 64, suppl., 5-36, Trieste.
- CASTIGLIONI G.B. - 1981 - *General and physical geography: a review*. In: CORNA PELLEGRINI G. (ED.): "Italian geography 1960-1980", 119-204, Brusa C., ASK, Varese.
- CATTANI L. & RENAULT-MISKOWSKI J. - 1984 - *Etude pollinique du remplissage de la Grotte du Broion (Vicenza, Italie): paléoclimatologie du Würmien en Vénétie*. Bull. A.F.E.Q., 16, 4, 197-212, Paris.
- COLTORTI M. - 1981 - *Geomorfologic evolution of a karst area subject to neotectonic movements in the Umbria - Marches Appennines (Central Italy)*. Proc. 8th Int. Spel. Congr., 1, 84-88, Bowling Green.
- CUCCHI F., FORTI F. & SEMERARO R. - 1975 - *Studio geomorfologico della Grotta di Padriciano (VG 12)*. Atti Mem. Comm. Grotte E. Boegan, 15, 21-55, Trieste.
- D'AMBROSI C. - 1970 - *Sulle attuali vedute riguardo l'evoluzione del Carso di Trieste propriamente detto, dopo la genesi della superficie di spianamento cattiano-langhiana*. Atti e Mem. Comm. Grotte E. Boegan, 10, 29-43, Trieste.
- D'AMBROSI C. - 1981 - *Nuove precisazioni in merito all'antica idrografia subaerea del Carso di Trieste ed alla sua scomparsa relativa all'evoluzione geologica regionale*. Atti Mem. Comm. Grotte E. Boegan, 21, 65-82, Trieste.
- DAI PRA G. & OZER A. - 1985 - *Les encoches de corrosion, indice de stabilité du littoral. Exemple du Lazio méridional (Italie). Note préliminaire*. Ann. Soc. Géol. Belgique, 108, 93-97, Bruxelles.
- DAI PRA G. - 1974 - *Dimensioni dell'attività solvente della circolazione carsica sull'altopiano dei Sette Comuni (Prealpi Venete)*. Atti Ist. Veneto Sc. Lett. Arti, 132, 1-10, Venezia.
- FEDELE F. - 1972 - *Prime informazioni sul clima würmiano della Alpi Occidentali da un giacimento di grotta (Montenera, Valsesia)*. Rass. Speleol. It., Mem., 10, 174-185, Como.
- FEDERICI P.R., SPAZZAFUMO A., CASOLI C.M., STRENTA D., DINI M. & PALAGI S. - 1981 - *Ricerche sul carsismo di superficie delle Alpi Apuane*. St. Ric. Geogr., 4, Genova.
- FORTI F. - 1982 - *Risultati preliminari sull'accrescimento delle stalagmiti della Grotta Gigante (Carso triestino)*. Atti Mem. Comm. Grotte E. Boegan, 21, 47-53, Trieste.
- FORTI P. - 1983 - *The Corchia karst area (Apuane Alps, Italy) a classical example of the deep karst control on the evolution of the external morphologies*. Atti Conv. Int. "Carsismo di Alta Montagna", 180-186, 1982 Imperia.
- FORTI P., PERNA G. & TURI B. - 1981 - *Genetical observations on some natural cavities of the Masua Mine (SW Sardinia)*. Proc. 8th Int. Spel. Congr., 2, 779-781, Bowling Green.
- FORTI P. & POSTPISCHL D. - 1984 - *Seismotectonic and paleoseismic analysis using karst structures*. Mar. Geol., 55, 154-161, Amsterdam.
- FORTI P. & POSTPISCHL D. - 1986 - *May the growth axes of stalagmites be considered as recorders of historic and prehistoric earthquakes? Preliminary results from the Bologna karst area (Italy)*. Proc. Int. Symp. "Engineering geology problems in seismic areas", 1, 183-193, Bari.
- FORTI P. & SAURO U. - 1985 - *Karst and physical speleology*. In: GRUPPO GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA DEL C.N.R.: "Italian research on Physical Geography and Geomorphology: an overview". 43-46, Roma.
- FORTI F., SEMERARO R. & ULCIGRAI F. - 1978 - *Carsogenesi e morfologia dell'Abisso di Trebiciano (Carso triestino)*. Atti Mem. Comm. E. Boegan, 18, 51-100, Trieste.
- FRASSONI A. - 1983 - *Note sul carsismo attuale e sul paleocarsismo carnico nel "metallifero Bergamasco" della Valle Brembana*. Nat. Bresciana, 18, 119-129, Brescia.
- FREGONESE D. - 1978 - *Studio paleoclimatologico nel settore Nord di Teramo. Parte I*. Quad. Mus. Speleol. Rivera, 2, 179-184, L'Aquila.
- GASPARO F. - 1983 - *Note sul fenomeno carsico nel massiccio del Monte Canin*. Atti Conv. Int. "Carsismo di Al-

- ta Montagna", 427-435, Imperia.
- GRASSI D., ROMANAZZI L., SALVEMINI A. & SPILOTRO G. - 1982 - *Grado di evoluzione e ciclicità del fenomeno carsico in Puglia in rapporto all'evoluzione tettonica*. Atti II Symp. Int. "Utilizzazione delle Aree Carsiche", Geol. Appl. Idrogeol., 17 (2), 55-74, Bari .
- GRUPPO SPELEOLOGICO EMILIANO CAI MODENA. - 1972 - *Studio della grotta di fianco alla Chiesa di Gaibola (24 E) nei gessi delle colline bolognesi*. Rass. Spel. It., 24 (2), 103-149, Como.
- GUERRICCHIO A. - 1982 - *Carsogenesi e movimenti gravitativi nelle formazioni carbonatiche dell'Appennino meridionale*. Atti II Symp. Int. "Utilizzazione delle Aree Carsiche", Geol. Appl. Idrogeol., 17 (2), 161-186, Bari.
- IANNONE A. & PIERI P. - 1982 - *Sedimentazione quaternaria e carsismo sulle Murge*. Geol. Appl. Idrogeol., 17 (2), 119-131, Bari .
- LAURETI L. - 1980 - *L'utilizzazione delle aree carsiche nel Mezzogiorno Italiano (con particolare riferimento ai piani carsici dell'Appennino)*. Atti Symp. Int. Utilizzazione Aree Carsiche", 197-201, Trieste.
- LICITRA G.M. - 1977 - *Le grotte di scorrimento lavico: cenni sulle teorie genetiche*. Atti "Settimana Speleologica Catanese", 249-261, 1975 Catania.
- LUPIA PALMIERI E. & ZUPPI G.M. - 1977 - *Il carsismo degli Altopiani di Arcinazzo*. Geol. Romana, 16, 309, Roma.
- MAGALDI D. & SAURO V. - 1982 - *Landforms and soil evolution in some karstic areas of the Lessini Mountains and Monte Baldo (Verona, Northern Italy)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 5, 82-101, Torino.
- MAZZANTI R. & PAREA G.C. - 1979 - *Erosione della "panchina" sui litorali di Livorno e Rosignano*. Boll. Soc. Geol. It., 96, 457-489, Roma.
- MENEGHEL & AL. - 1986 - *Sorgenti carsiche ed erosione carsica nelle Prealpi venete*. St. Trentini Sc. Nat., A.G., 62, 145-162, Trento.
- PRANZINI G. - 1983 - *Sull'origine del carsismo nei monti della Calvana (Firenze)*. Grotte It., s.4, 11, 395-406, Bologna.
- ROSSI G. & SAURO V. - 1976 - *L'Abisso di Lesi: analisi morfologica e ipotesi genetiche*. Grotte It., s. 4, 6, 73-100, Bologna.
- SAIBENE C. - 1964 - *Morfologia terrestre*. In: AA.VV.: "Un sessantennio di ricerca geografica Italiana." Soc. Geogr. It., 61-82, Roma.
- SALA B. - 1980 - *Interpretazione cronostatigrafica dei depositi pleistocenici della Grotta del Broion (Vicenza)*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 3, 66-71, Torino.
- SAURO U. - 1973 - *Il paesaggio degli Alti Lessini. Studio geomorfologico*. Museo Civico St. Nat. Mem., f.s., 6, 160 pp., Verona.
- SAURO U. - 1980 - *Appunti sulla morfologia costiera della Somalia*. Universo, 60, 617-646, Firenze.
- SAURO U. - 1981a - *Reflections on karst geomorphology research in Italy 1960-1980*. Proc. 8th Int. Speleol. Congr., 563-565, Bowling Green.
- SAURO U. - 1981b - *Morphogenetical and chronological aspects of some karst areas in the Italian Alps*. Proc. 8th Int. Spel. Congr., 2, 556-562, Bowling Green.
- SAURO U. - 1982 - *Materiali e problemi per uno studio paleogeografico delle regioni carsiche italiane*. Lav. Soc. It. Biogeogr., 7, 467-513, Forlì.
- SCURO G.L. - 1981 - *Alcuni aspetti del carsismo nel Massiccio del Grappa*. Nat. Mont., 28 (4), 59-67, Bologna.
- ULCIGRAI F. - 1980 - *Methods of study for a hypothetical industrial settlement on a karst area*. Atti Symp. Int. "Utilizzazione delle Aree Carsiche", 73-82, Trieste.
- VANIN A. - 1974 - *Appunti sulla morfologia della Grotta Guglielmo 2221 Lo-Co*. Rass. Spel. It., Mem. 11, 1, 145-152, Como.