

APPENDICE

APPENDIX

Geological heritage along the tyrrhenian margin of central Italy (Guide to the excursion 1)

Patrimonio geologico lungo il margine tirrenico dell'Italia centrale (Guida all'escursione 1)

ROSA C. (*)

1. – INTRODUCTION

Along the course of this excursion it is possible to observe some of the most important geological sites in the Latium region. They are key-sites for the comprehension of the Plio-Quaternary geology of this region or represent peculiar landscape forms.

At the same time it is possible to realize about the state of these sites; in fact some are actually protected by laws and managed, some are only protected but not managed, while the others (the greater number) neither are protected nor managed.

2. – STRUCTURAL EVOLUTION OF THE CENTRAL ITALY TYRRHENIAN MARGIN

The Tyrrhenian margin of Central Italy is basically characterised by two different tectonic structures that strongly controlled the Plio-Quaternary evolution of this area: the Apennines thrust belt on the North-East and the Tyrrhenian basin on the South-West.

The Neogene architecture of the Central Apennines thrust belt is due to the superposition of three tectonic deformation styles (PAROTTO & PRATURLON, 1975). The orogenic "wedge" was built up during the Upper Miocene-Pliocene by the stacking of the Meso-Cenozoic sedimentary sequences along NW-SE and N-S oriented thrust planes. In the middle of this orogenic "wedge" a main tectonic line ("Olevano-Antrodoto" line; PAROTTO & PRATURLON, 1975; CASTELLARIN *et alii*, 1978; SALVINI & VITTORI, 1982) is present. Along this tectonic feature, the northern Sabina units overthrust onto the southern Latium-Abruzzi platform units.

After the emplacement of the main thrust sheet, strike-slip tectonics and large scale block rotation processes occurred (MATTEI *et alii*, 1991). Strike-slip tectonics developed mainly with N-S trending right-lateral (for example the Sabina fault, north of Rome, ALFONSI *et alii*, 1991) and NW-SE trending left-lateral shear zones linked with the clockwise rotation of the Sabina area and counterclockwise rotation of the Latium-Abruzzi platform (MATTEI *et alii*, 1991).

Finally, extensional tectonics, linked with the Tyrrhenian Basin opening, determined the collapse of the Apennine wedge, cutting through and locally reworking both thrust and strike-slip structures via a system of NW-SE normal faults and extensional basins. It has been affected by extended volcanism since the Miocene, which represents the final expression of continental extension and crustal thinning processes of the Tyrrhenian Basin.

(*) Fondazione Ing. C.M. Lerici - Via Veneto, 108 - 00187 Roma (Italy).

Along the Tuscan-Latium area (BARTOLINI *et alii*, 1982), at the northeastern margin of the Tyrrhenian basin, extensional structures are represented by NW-SE to NNW-SSE striking basins that are filled with thick sequences of marine and continental clastic units. This area is characterized by a less than 25 km thick crust (WIGGER, 1984) and anomalous heat flow (MONGELLI & ZITO, 1991). The extensional structures are regularly linked by NE-SW transfer faults. Considering the oldest post-orogenic ("neo-autochthonous") sedimentary deposits as syn-rift deposits, we can assume that the growth of these Latium margin basins occurred between the Upper Messinian and the Lower Pleistocene. Moreover the age of each basin indicates a general north-eastward migration of the depocenter towards the Apennine chain. Southeast, along the Latium Tyrrhenian margin, extensional tectonics started during the Messinian and seem to mark the end of the block rotation processes (MATTEI *et alii*, 1994; SAGNOTTI *et alii*, 1994).

The volcanic districts of Latium began their activity at the border of one of these basins, 2.5 Ma after the deposition of the first syn-rift deposits (*G. puncticulata* Zone, BRANDI *et alii*, 1970).

Finally, both the NW-SE and NE-SW systems along the Latium Tyrrhenian margin are locally cut by a system of N-S faults. This tectonic system, which represents the main extensional trend of the Northern Tyrrhenian Sea, is particularly evident along the western border of the Latium-Apennine chain from the Sabina area to the Tyrrhenian coast, through the middle Tiber valley. While the NE-SW and NW-SE systems are rather well known from a structural and geological point of view, the N-S system represents an original and relatively recent tectonic feature of the Latium area; in particular, its interaction with the Alban Hills Volcanic District seems to play an important role in the regional volcanism.

Volcanism developed in four main phases, from 14 Ma B.P. to the Pleistocene-Holocene boundary, with a time-space migration from west to east (CIVETTA *et alii*, 1978; SERRI *et alii*, 1991). Along the Latium margin two main volcanic groups occur: the felsic Cimini-Tolfa-Ceriti group, which developed from the Upper Pliocene (DE RITA *et alii*, 1994) to the Lower Pleistocene, and the alkali-potassic group which was active during the Upper Pleistocene. The latter group is characterized by five alkali-potassic, mainly explosive, volcanic districts, elongated on the NW-SE trending Tyrrhenian margin (FUNICIELLO *et alii*, 1976; LOCARDI *et alii*, 1977).

Despite the widely accepted connection between extensional processes and magmatism, the local structural relationships between the main volcanic centers and various crustal structures is still a matter of discussion (FUNICIELLO *et alii*, 1976; LOCARDI *et alii*, 1977). In fact the Alban Hills volcano evolved in a peculiar area, where first order tectonic structures of the Central Apennines intersect its geology and structural evolution seem strongly controlled by these pre-existing structures.

3. – PLIO-QUATERNARY LATIUM GEOLOGY

The feature of Plio-Quaternary geology is very complex for the presence of active tectonics which developed during these times, as described in the chapter of the structural evolution. It is possible to summarize these events as a continuous sequence of blocks uplift and collapses of some blocks along fault systems trending N-S; NW-SE and NE-SW. The final result was the closing or the formation of marine or continental sedimentary basins (MALATESTA & ZARLENGA, 1986), in many cases half-graben type (FACCENNA *et alii*, 1994; DE RITA *et alii*, 1994a; DE RITA *et alii*, 1994b; DE RITA *et alii*, in press), starting from Messinian to Middle Pleistocene.

Starting from the Middle Pleistocene, when the volcanic activity begun, the sedimentary basins were little, of prevailing continental type, and connected to local subsidence. Alluvial fill of the valleys as consequence of raising sea level during the interglacials periods were developed along the fluvial network.

From Middle Pleistocene to Holocene three important uplift phases of the continental margin produced raising coastal beaches or alluvial fills terraced:

30 m between 0.6-0.48 Ma (DE RITA *et alii*, 1994)

10-15 m around 0.15 Ma (DE RITA *et alii*, 1994)

30 m between 0.12-0.08 Ma (DE RITA *et alii*, 1994)

15 m between 0.08-0.04 Ma (ARNOLDUS-HUYZENDVELD *et alii*, 1993).

The available data on the geological setting of "Bassa Campagna Romana" Basin, comprised between Rome and the Tyrrhenian Sea (CONATO *et alii*, 1980; MALATESTA & ZARLENGA, 1986; 1986a; 1988; MARRA & ROSA,

Here, the “Grotta del Fauno” site, unfortunately not open to the public, was considered by ancient local people as the Faunus Oracle home.

In the last century this site was interested by intensive mining in order to exploit the local high content in sulphur of the pyroclastic deposits outcropping, mainly ignimbrites, for intense hydrothermalization processes.

At present the quarry is closed and neglected.

STOP 4: Pomezia (Tacconi Quarry)

Pliocene and Quaternary sandy-clayey sediments, underlying tuffs of the Alban Hills Volcanic District, outcrop at Tacconi Quarry. Here the stratigraphic succession is constituted by (from bottom to the top):

- Upper Pliocene clays,
- Lower Pleistocene (Emiliano) sands with *Hyalinea baltica* and *Arctica islandica*,
- Lower Pleistocene grey clays with *Pecten jacobaeus*,
- Lower Pleistocene blue clays with *Venus multilamella*,
- Upper Pleistocene (Tyrrhenian = 0,125 m.y. = stage 5e) gravel and red sands.

The area represents a structural high (Pomezia high), bordered southward by the Ardea half-graben (FACCENNA *et alii*, 1994) active until Middle Pleistocene. The very complex and polyphased tectonics started beginning from the Middle Pliocene and controlled the sedimentation by two prevailing fault systems, trending NW-SE and NE-SW. The last tectonic phase, started after 0,125 Ma, produced the uplift of the Tyrrhenian sediments to 45 m a.s.l.

From the sands with *H. baltica* and *A. islandica* a rich molluscan fauna was collected (GLIOZZI *et alii*, 1986; MALATESTA & ZARLENGA, 1985; 1994); the fossil assemblage, amounting to 169 species (1 Brachiopods, 4 Scaphopods, 88 Gastropods and 77 Bivalves), correspond to a biocenosis from infralittoral to circalittoral stages. From the chronological point of view the presence of some survivors of the Pliocene fauna, such as *Nucula placentina*, *Chama placentina*, *Trachicardium multicostratum*, *Haustator vermicularis*, *Niso terebellum*, *Aporrais uttingeriana* and *Dentalium rectum*, which represent more than the 20% of the assemblage, with 5 Northern Guests (*Arctica islandica*, *Chlamys islandica*, *Pseudamussium septemradiatum*, *Spisula elliptica* e *Acbantocardia echinata*) and the contemporary presence of *H. baltica* allowed to correlate the deposits to the Emilian substage of the Lower Pleistocene.

The Upper Pleistocene sediments are constituted by three stratigraphical-depositional units, separated by erosive surfaces connected with a relative lowering of the sea level. The lowest of these units reveals a progradational beach facies association, while the upper units are the fluvio-lacustrine (braided fluvial environment) and marshy facies filling little incised valleys (MILLI & ZARLENGA, 1991).

STOP 5: Tor Caldara (WWF Oasis)

Southward of the “Pomezia high” is present the Ardea half-graben, which is bordered southward by another structural high: the “Anzio high”, in which northern border is localized the Tor Caldara WWF Oasis. Here a natural reserve of 40 hectares exists; it is managed by Administration of Anzio Municipality and by WWF of Italy.

In this area the sequent sedimentary succession is possible to recognize (from bottom to the top):

- Lower Pliocene grey clay with gypsum / Lower Pleistocene sandy-clayey with *Arctica islandica*
- Middle Pleistocene gravels and sands
- red sands.

The Lower Pleistocene sandy-clayey contain a molluscan fauna with *Arctica islandica* on which the intense hydrothermalism phenomena produced the substitution of the shells with sulphur.

The Middle Pleistocene gravel and sands represent beach facies organized with particular sedimentary structures (plano-parallel laminae, erosion surfaces, bioturbation, etc.).

This site is very important from a policy and management point of view, in fact it is protect under law but the most important fact is related to its management by WWF.

In this area the mining activity for the exploitation of the sulphur begun in Roman Age and lasted till recent times.

STOP 6: Castel Porziano (Holocene Dune)

In the area of Castel Porziano is largely diffused a trasversal Holocene Dune. It is extended for about 100 km from Castel Porziano to S. Felice Circeo in the area of coastal plain, except on the high structural area of Anzio, or in those areas where man has built constructions near the sea. Its formation is very recent (Holocene) and it is connected to the raising sea level consequently the last deglaciation. It is constituted by sands of marine environment at the bottom after evolved in dune, reaching a maximum elevation a.s.l. of 9 meters, for that it is well evident in the landscapes. It has an important environmental function for the presence of a luxuriantly pioneer (toward the sea) and mediterranean vegetation (toward the land), unfortunately the action of the man (buildings, roads, etc.) has introduced strong modifications as erosions or in the worse cases its complete destruction. (ARNOLDUS-HUYZENDVELD *et alii*, 1995)

Second day 24/5/96

STOP 1: Bracciano Lake

The Bracciano lake developed inside a volcano-tectonic depression which, in its turn, developed inside a NE-trending half-graben formed during the Pliocene as a result of regional extensional tectonism affecting the Tyrrhenian margin of the Italian peninsula. An intense explosive volcanism issued from reactivated faults which had controlled the half-graben collapse. During a phase of intense extensional tectonic activity, magma rose to shallow depth (4-7 Km) along the main NE trending faults, forming a magmatic laccolithic body as magma chamber. Extensional faults intersected the magmatic body approximately 0.4-0.3 Ma, triggering the explosive eruption of an important ignimbrite (the sabatinian "tufo rosso a scorie nere"). Further magma then erupted to form a thick sequence of lava flows which issued from NE-striking swarms of feeder dykes in the southern area of the depression. After 0.17 Ma the Bracciano depression suffered its maximum subsidence during which lava effusions and scoria cone eruptions occurred in the northern area. The lake morphology has since been modified by the superposition of N-S strike-slip tectonism which affected pre-existing structures in the Central Italy from around 0.17 Ma to late Pleistocene time.

STOP 2: Caldara di Manziana

This is a crater-shaped little basin, with sulphureous springs and CO₂ gas emissions from a small lake. But, notwithstanding the mistaken park-poster point out to the visitors, it is not an eruptive vent, because of the absence of eruptive products. In fact only lacustrine deposits and the "Bracciano tuff" primarily brecciated deposits, an older ignimbrite (0.17 Ma; BONADONNA & BIGAZZI, 1970) which vent is located northwest of the Bracciano Lake, outcrops at the margins of the small lake.

On the contrary of Tor Caldara site, this place is not well valorised with a satisfactory naturalistic and geologic guide, and with a staff of watchmen for help the visitors and to keep the site clean.

STOP 3: Sasso

Mt. Ceriti constitute the most southern part of the Tolfa-Cerite-Manziate area, located at most south-western edge of the Sabatinian Volcanic District, North of Rome (DE RITA *et alii*, 1994).

Volcanism of the Tolfa-Ceriti-Manziate area represents one of the earliest volcanic events (Upper Pliocene) with an acid character affecting the Central Italy in relation to the evolution of the Tyrrhenian margin.

The geological and petrochemical characteristics of this volcanic district represent a very important point to understand the meaning and the evolution of the Latium volcanism.

Gravimetrical data indicate that the Ceriti volcanic area developed in structural low area with a NE-SW orientation and filled up by a thick cover of Pliocene sediments. The structural analysis demonstrates that the NE-SW alignments is preferential and the domes developed along NE-SW oriented fractures with a space time evolution from West to the East. The volcanism developed in successive effusive episodes interbedded with an explosive event. The morphological shape of the domes changes from upheaved plug domes in the western sector to low lava domes (or coulees) in the easternmost part and the chemical composition of the lava domes correspondently changes from rhyolites (to the West) to trachydacites (to the East). The rhyolite domes are the most ancient while the trachydacite domes are youngest. It is then possible to suppose that the emplacement of the less differentiated domes can be related to the effects of the maximum extensive stresses acting in the area.

STOP 4: Monte Razzano

Mt. Razzano is a volcanic edifice which had mainly hydromagmatic activity. Its morphology is that typical of tuff cones. It developed after the Sacrofano caldera collapse almost 0.33 Ma., on the western margin of the Sacrofano caldera rim. Its western margin is faulted by a NW-trending extensional fault system, probably active during the explosive activity of the Baccano volcano to the west. Wet surges deposits are visible along the road climbing up the cone. At the top the last debris flows are well exposed. All the products are lithified by zeolitization processes. From the top of the cone it is possible to have a complete view of the Sabatini area. To the North, during clear days, it is visible the Vico edifice, with the Monte Venere central scoria cone; to the east the almost continuous rim of the Sacrofano caldera, with the parasitic scoria cones. To the east, the beautiful view of the composite caldera of Baccano, limited by the Monte San Angelo tuff-cone. Further on, the Martignano lake.

STOP 5: Tor Marancia

The Tor Marancia area is located in the southeastern part of the city, between the Via Ardeatina, the Via di Grotta-perfetta and the Via Sartorio. This small area, of few Km², has geological and morphological rarities.

The morphology of this small area is typical of the Campagna Romana before the strong urbanization; it is possible to recognize the plateaus of the subsequent ignimbrites that expanded as far as from the central area of the volcano, filling the paleovalleys developed during the glacial periods of the Quaternary age. Observing the dipping of the flow deposits we can reconstruct the drainage network evolution of the Campagna Romana from 0.6 Ma. until now. This appears particularly interesting because the Tor Marancia area could represent a laboratory area to study the relationship between the urbanization processes and their effects on a naturalistic area not yet involved in these processes. The area, if it will be urbanized, can be also subject to strong global geological risk. Our observations are still qualitative, but indicate that the area has a strong hydrogeological risk determined by its paleomorphology and by the fact that most of the rivers are used as drain pipes. Our study suggests that when all the rivers will have had the same destination and when the area will be interested by the foundations of the buildings, probably it will be subject to flooding. This is particularly dangerous because the Tor Marancia area is localised near the ancient Appia natural park, which is a very ancient and historical area of Rome rich in archaeological structures and catacombs.

REFERENCES

- ALFONSI L., R. FUNICIELLO, O. GIROTTI, A. MAIORANI, M.P. MARTINEZ, M. MATTEI, C. TRUDU & B. TURI (1991) - *Structural and geochemical feature of the Sabina strike-slip fault*. Boll. Soc. Geol. It., 110: 217-230.
- ALVAREZ W. (1973) - Ancient course of the Tiber River near Rome: an introduction to the Middle Pleistocene volcanic stratigraphy of Central Italy. Geol. Soc. Am. Bull., 84: 749-758.
- APPLETON J.D. (1972) - *Petrogenesis of potassium rich lavas of the Roccamonfina Volcano, Roman Region, Italy*. J. Petrol., 13: 425-456.
- ARNOLDUS-HUYZENDVELD A., GIOIA P., MUSSI M., TONIUTTI P., ZAMPETTI D. & ZARLENGA F. (1993) - *Paleosuperfici esposte e concentrazione di materiali: un esempio nell'area costiera di Roma*. Il Quaternario, 6.
- ARNOLDUS-HUYZENDVELD A., GISOTTI G., MASSOLI-NOVELLI R. & ZARLENGA F. (1995) - *I beni culturali a carattere geologico. I Geotopi un approccio culturale al problema*. Geol.Tecn. e Ambient., 4/95: 35-47.
- BARBERI F., BUONASORTE G., CIONI R., FIORELISI A., FORESI L., IACCARINO S., LAURENZI M.A., SBRANA A., VERNIA L. & VILLA I.M. (1994) - *Plio-Pleistocene geological evolution of the geothermal area of Tuscany and Latium*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 49: 77-134.
- BARTOLINI C., M. BERNINI, G.C. CARLONI, P. CASTALDINI, A. COSTANTINI, P. FEDERICI, F. FRANCAVILLA, G. GASPERI, G. LAZZAROTTO, A. MAZZANTI, G. PAPANI, G. PRANZINI, G. RAU, F. SANDRELLI & VERCESI P.L. (1982) - *Carta neotettonica dell'Appennino settentrionale. Note illustrative*. Boll. Soc. Geol. It., 101: 523-549.
- BERNARDI A., DE RITA D., FUNICIELLO R., INNOCENTI F. & VILLA I.M. (1982) - *Chronology and structural evolution of Alban Hills volcanic complex, Latium Italy*. Workshop on the explosive volcanism, S. Martino al Cimino.
- BIDDITTO I., CASSOLI P.F., RADICATI DI BROZOLO F., SEGRE A.G., SEGRE NALDINI E. & VILLA I.M. (1979) - *Anagni a K/Ar dated Lower and Middle Pleistocene Site, Central Italy: Preliminary Report*. Quaternaria, 21: 53-71.
- BONADONNA F.P. & BIGAZZI (1970) - *Studi sul Pleistocene del Lazio. VIII - Datazione di tufi intertirreniani della zona di Cerveteri (Roma) mediante il metodo delle tracce di fissione*. Boll. Soc. Geol. It., 89: 463-473.
- BRANDI G.P., FERRONI C., DECANDIA F.A., GIANNELLI L., MONFORTI B. & SALVATORINI G. (1970) - *Il Pliocene del bacino del Tevere fra Celleno (Terni) e Civita Castellana (Viterbo). Stratigrafia ed evoluzione tettonica*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Nem., 77: 308-326.
- CARBONI M.G., FUNICIELLO R., PAROTTO M., MARRA F., SALVI S., CORAZZA A., LOMBARDI L. & FEROCI M. (1991) - *Geologia ed Idrogeologia del Centro Storico di Roma*. Prog. Strategico: "Roma Capitale". CNR.
- CASTELLARIN A., COLACICCHI R. & PRATURLON A. (1978) - *Fasi distensive, trascorrenze e sovrascorimenti lungo la linea "Ancona-Anzio" dal Lias medio al Pliocene*. Geol. Rom., 17: 161-189.
- CAVARRETTA G., DE RITA D., ROSA C. & SPOSATO A. (1990) - *Caratteri geologico-stratigrafici del "Tufo rosso a scorie nere" sabatino*. Sessione poster - Convegno Scientifico Annuale del Gruppo Nazionale per la Vulcanologia. Ravenna, 18-20 Dicembre 1990.
- CAVINATO G.P., DE RITA D., MILLI S. & ZARLENGA F. (1993) - *Correlazione tra i principali eventi tettonici, sedimentari, vulcanici ed eustatici che hanno interessato l'area preappenninica del Lazio, durante il Pliocene superiore ed il Pleistocene*. Studi Geologici Camerti, Volume speciale (1992/1): 109-114.
- CIONI R. (1993) - *Il complesso di Bolsena e il vulcanismo alcalino-potassico del Lazio settentrionale*. Tesi di Dottorato V Ciclo - Università degli Studi di Pisa: 136 pp.
- CIONI R. & SBRANA A. (1991) - *L'evoluzione del Complesso Vulcanico Sabatino*. Riassunti Workshop: "Evoluzione dei Bacini Neogenici e loro rapporti con il magmatismo Plio-Quaternario nell'area Tosco-Laziale". Pisa, 10-12 settembre 1991:10-12.
- CIVETTA L., INNOCENTI F., LIRER L., MANETTI P., MUNNO R., PECCERILLO A., POLI G. & SERRI G. (1979) - *La serie potassica ed alta in potassio dei Monti Ernici (Lazio Meridionale): considerazioni petrologiche e geochimiche*. Rend. S.I.M.P., 35:227-249.
- CONATO, V., ESU, D., MALATESTA, A. & ZARLENGA, F. (1980) - *New data on the Pleistocene of Rome*. Quaternaria, 22: 131-176.
- DE RITA D. & FUNICIELLO R. (1982) - *Guidebook for the field excursion to Alban Hills*. "Workshop on explosive Volcanism". CNR-NSF.
- DE RITA D. & NARCISI B. (1983) - *I prodotti dell'attività esplosiva di Nemi (Colli Albani): i caratteri deposizionali dell'unità piroclastica intermedia*. Rend. Soc. Geol. It., 6: 17-20.
- DE RITA D. & ROSA C. (1991) - *Definizione della stratigrafia e della geocronologia di alcune effusioni laviche nell'area dei Colli Albani (Lava dell'Acquacetosa e Lava di Vallerano, Roma)*. Rend. Soc. Geol. It., 13, (1990): 143-146.
- DE RITA D. & ZANETTI G. (1986) - *Caratteri vulcanologici e deposizionali delle piroclastiti di Stracciapappe (Sabatini orientali, Roma)*.
- DE RITA D. (1993) - *Guide Geologiche Regionali. Il vulcanismo*. In: "14. Itinerari-Lazio": 50-64, Società Geologica Italiana, BE-MA Ed.
- DE RITA D., BERTAGNINI A., CARBONI M.G., CICCACCI S., DI FILIPPO M., FACCENNA C., FREDI P., FUNICIELLO R., LANDI P., SCIACCA P., VANNUCCI N. & ZARLENGA F. (1994) - *Geological-petrographical evolution of the Ceriti Mountains area (Latium, Central Italy)*. Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia, 49: 291-322.

- DE RITA D., FUNICIELLO R. & PAROTTO M. (1988) - *Carta geologica del Complesso Vulcanico dei Colli Albani*. Scala 1:50.000. CNR, Roma.
- DE RITA D., FUNICIELLO R. & ROSA C. (1990) - *L'influenza dell'attività del Complesso vulcanico dei Colli Albani sullo sviluppo idrografico della Campagna Romana: l'alta valle del Fiume Sacco*. Rend. Soc. Geol. It., 12 (1), (1989): 47-50.
- DE RITA D., FUNICIELLO R., CORDA A., SPOSATO A. & ROSSI U. (1993) - *Volcanic Units*. In: De Filippo (ed.): "Sabatini Volcanic Complex". Prog. Finalizzato Geodinamica. Monografie Finali. Quad. de "La Ricerca Scientifica", 114: 109 pag.
- DE RITA D., MILLI S., ROSA C., ZARLENGA F. & CAVINATO G.P. (1994) - *Catastrophic eruptions and eustatic cycles: example of Latium Volcanoes*. In: "Large explosive eruptions" International symposium, Rome, 24-25 May 1993. Atti dei Convegni Lincei, 112: 135-142.
- DE RITA D., FUNICIELLO R. & PAROTTO M. (1988) - *Carta Geologica del Complesso Vulcanico dei Colli Albani (Vulcano Laziale)*. CNR-P.F. Geodinamica, Gruppo Nazionale per la Vulcanologia.
- DE RITA D., MILLI S., ROSA C. & ZARLENGA F. (1991) - *Un'ipotesi di correlazione tra la sedimentazione lungo la costa tirrenica della campagna romana e l'attività vulcanica dei Colli Albani*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec.: "Studi preliminari all'acquisizione dati del profilo CROP 11. Civitavecchia-Vasto": 343-349.
- DE RITA D. & SPOSATO A. (1986) - *Correlazione tra eventi esplosivi e assetto strutturale del substrato sedimentario nel Complesso Vulcanico Sabatino*. Mem. Soc. Geol. It., 35: 727-733.
- DE RITA D., MILLI S., ROSA C., ZARLENGA F. & CAVINATO G.P. (1993) - *Catastrophic eruptions and glacioeustatic episodes in Latium*. International Conference: "Large explosive eruptions". Accademia Nazionale dei Lincei, 25/5/93, Rome.
- FACCENNA C., FUNICIELLO R. & MARRA F. (1995) - *Inquadramento geologico strutturale dell'area romana*. In: "La Geologia di Roma. Il Centro Storico". Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 50: 31-47.
- FACCENNA C., FUNICIELLO R., BRUNI A., MATTEI M. & SAGNOTTI L. (1994). *Evolution of a transfer related basin: the Ardea Basin (Latium, Central Italy)*. Basin Research., 5: 1-11.
- FORNASERI M. (1985) - *Geochronology of volcanic rocks from Latium (Italy)*. Rend. Soc. Ital. Min. Petrol., 40: 73-106.
- FORNASERI M., SCHERILLO A. & VENTRIGLIA U. (1963) - *La regione vulcanica dei Colli Albani. Vulcano Laziale*. CNR, Roma: pp. 561.
- FUNICIELLO R. (1993) - *Itinerario 1. Dalla parte meridionale di Roma attraverso i Colli Albani fino alla Valle dell'Aniene (Km 70 circa). Il Vulcano laziale*. In: "Guide geologiche regionali". 14 - Itinerari- Lazio. A cura della Soc. Geol. It.. BE-MA Ed..
- FUNICIELLO R., LOCARDI E. & PAROTTO M. (1976) - *Lineamenti geologici dell'area sabatina orientale*. Boll. Soc. Geol. It., 95: 831-849.
- GAETA M., FREDA C., PALLADINO D. M. & TRIGILA R. (1994) - *The Villa Senni Eruption (Alban Hills, Central Italy): volatiles control on magma chamber system and on eruptive mechanism*. In: "Large Explosive Eruptions" International Symposium, Rome, 24-25 May 1993. Atti dei Convegni Lincei, 112: 103-111.
- GLIOZZI E., MALATESTA A., VENTURA G. & ZARLENGA F. (1986) - *Ambienti e comunità in malacofaune marine del Pleistocene inferiore della bassa campagna romana*. Mem. Soc. Geol. It., 35: 87-97.
- LEOPOLD L.B., WOLLMAN M.G. & MILLER J.P. (1964) - *Fluvial processes in geomorphology*. FREEMAN W.H. & Company, San Francisco and London.
- LOCARDI E., FUNICIELLO R., LOMBARDI G. & PAROTTO M. (1977) - *The main volcanic group of Latium (Italy): relations between structural evolution and petrogenesis*. Geol. Rom., 15: 279-300.
- MALATESTA A. & ZARLENGA F. (1994) - *Nota aggiuntiva alla malacofauna pleistocenica della Cava Tacconi nei pressi di Pomezia (Roma)*. Il Quaternario, 7 (1): 65-68.
- MALATESTA A. & ZARLENGA F. (1986) - *Evoluzione paleogeografico- strutturale plio-pleistocenica del basso bacino romano a Nord e a Sud del Tevere*. Memorie della Società Geologica Italiana, 35: 75-85.
- MALATESTA A. & ZARLENGA F. (1986a) - *Cicli trasgressivi medio pleistocenici sulle coste liguri e tirreniche*. Geologica Romana, 25: 1-8.
- MALATESTA A. & ZARLENGA F. (1988) - *Evidence of Middle Pleistocene marine transgressions along the Mediterranean coast*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 68: 311-315.
- MALATESTA A. (1978) - *Torre in Pietra. Roma*. Quaternaria, 20: 203-277.
- MARRA F. & ROSA C. (1995) - *Stratigrafia e assetto geologico dell'area romana*. In: "La Geologia di Roma. Il Centro Storico". Mem. descrittive della C.G. d'It., 50: 49-118.
- MARRA F., CARBONI M.G., DI BELLA L., FACCENNA C., FUNICIELLO R. & ROSA C. (1995b) - *Il substrato Plio-Pleistocenico dell'area di Roma*. Boll. Soc. Geol. It., 114 (1): 195-214.
- MARRA F., ROSA C., DE RITA D. & FUNICIELLO R. (in press) - *Stratigraphic and tectonic features of the Middle Pleistocene sedimentary and volcanic deposits in the area of Rome (Italy)*. Quaternary International, (1995).
- MATTEI M., KISSEL K., SAGNOTTI L., FUNICIELLO R. & FACCENNA C. (1994) - *Paleomagnetism of the neo-autochthonous clayey units from the Northern Tyrrhenian Margin (Italy)*. Proceeding International Meeting: "Paleomagnetism in the Mediterranean Region". Geol. Soc. London.
- MATTEI M., FUNICIELLO R., KISSEL C. & LAJ C. (1991) - *Rotazioni di blocchi neogenici nell'Appennino Centrale: analisi paleomagnetiche e di anisotropia della suscettività magnetica (Ams)*. Studi Geol. Camerti, Vol. Sp. 1991/2: 221-231.

- MERCIER N. (1993) - *The thermoluminescence dating technique: applications and possibilities*. Symposium "Quaternary stratigraphy in volcanic areas", Rome, september 20-22, 1993.
- MILLI, S. (1992) - *Analisi di facies e ciclostratigrafia in depositi di piana costiera e marina marginali. Un esempio nel Pleistocene del Bacino Romano*. Tesi di dottorato di Ricerca, IV ciclo, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma.
- MILLI S. & ZARLENGA F. (1991) - *Analisi di facies dei depositi tirreniani (Duna Rossa) affioranti nell'area di Castel Porziano (Roma). Una revisione ambientale*. Il Quaternario, 4 (1b): 233-248.
- MONGELLI F. & G. ZITO (1991) - *Flusso di calore nella regione Toscana. Studi Geol. Camerti*. Vol. sp., 1991/1: 91-98.
- NARCISI B., ANSELMI B., CATALANO F., DAI PRA G. & MAGRI G. (1992) - *Lithostratigraphy of the 250,000 year record of lacustrine sediments from the Valle di Castiglione crater, Rome*. Quaternary Science Reviews, 11: 353-362.
- PAROTTO M. & A. PRATURLON (1975) - *Geological summary of Central Apennine*. In: Structural model of Italy, Quad. Ric. Sc., 90: 257-331.
- RADICATI DI BROZOLO F., HUNEKE J.C., PAPANASTASSIOU D.A. & WASSERBURG G.J. (1981) - *$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ and Rb/Sr age determinations on Quaternary volcanic rocks*. EPSL, 53: 445-456.
- ROGERS N.W., C.J. HAWKESWORTH, R.J. PARKER & J.S. MARSH (1985) - *The geochemistry of potassic lavas from Vulturno, central Italy and implications for mantle enrichment processes beneath the Roman Region*. Cont. Mineral. Petrol, 90: 244-257.
- ROSA C. (1995) - *Evoluzione geologica quaternaria delle aree vulcaniche laziali: confronto tra il settore dei Monti Sabatini e quello dei Colli Albani*. Tesi di Dottorato, Università degli Studi di Roma "La Sapienza": pp. 228.
- ROSA C., DE RITA D., FREDI C., GAETA M., GIORDANO G., PALLADINO D.M. & TRIGILA R. (1993) - *A large explosive eruption in the Alban Hills (Central Italy): The Villa Senni eruption unit*. Poster session In: "Large explosive eruptions" International symposium, Rome, 24-25 May 1993.
- SAGNOTTI L., FACCENNA C., FUNICIELLO R. & MATTEI M. (1994). *Magnetic fabrics and structural setting of Plio-Pleistocene clayey units in an extensional regime: the Tyrrhenian margin of Central Italy*. Journal of Structural Geology, 16: 1243-1257.
- SAGNOTTI L., MATTEI M., FACCENNA C. & FUNICIELLO R. (1994). *Palaeomagnetic evidence for no tectonic rotation of the Central Italy Tyrrhenian margin since Upper Pliocene*. Geophysical Research Letters, 21 (6): 481-484.
- SALVINI F. & VITTORI E. (1982) - *Analisi strutturale della linea Olevano-Antrodoco-Posta (Ancona - Anzio Anct): metodologia di studio delle deformazioni fragili e presentazione del tratto meridionale*. Mem. Soc. Geol. It., 24: 337-355.
- SERRI G., INNOCENTI F., MANETTI P., TONARINI S. & FERRARA G. (1991) - *Il magmatismo neogenico-quaternario dell'area toso-laziale-umbra: implicazioni sui modelli di evoluzione geodinamica dell'Appennino settentrionale*. Studi Geol. Camerti, vol. sp. 1991/1: 429-463.
- SHACKLETON N.J., BERGER A. & PELTIER W.R. (1990) - *An alternative astronomical calibration of the lower Pleistocene timescale based on ODP Site 677*. Trans. R. Soc. Edinb. Earth Sci., 81: 251-261.
- SIGEA (1995) - *I paesaggi geologici italiani*. Verde ambiente.
- SPARKS R.S.J., SELF S. & WALKER G.P.L. (1973) - *Products of ignimbrite eruption*. Geology, 1: 115-118.
- TRIGILA R., AGOSTA A.E., CURRADO C., DE BENEDETTI A.A., FREDI C., GAETA M., PALLADINO D.M. & ROSA C. (1995) - *Petrology*. In: Trigila R. (ed.) "The Volcano of the Alban Hills": 96-165.
- WASHINGTON H.S. (1906) - *The Roman Comagmatic Region*. Carnegie Inst. Washington, 56: 206-214.
- WASHINGTON H.S. (1920) - *Italite, a new leucite rocks*. Am. Jour. Sci., 4th series, 50: 33-47.
- WASHINGTON H.S. (1927) - *The italite locality of Villa Senni*. Am. Jour. Sci., 5th series, 14 (81): 173-198.
- WIGGER P.J. (1984) - *Die Krustenstruktur des Nordapennins und angrenzender Gebiete mit besonderer Berücksichtigung der geothermischen Anomalie der Toskana*. Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Reihe B/Hef 9: 1-87.

Mozione finale del secondo symposium internazionale sulla conservazione del patrimonio geologico – ProGEO '96

Declarations of the second international symposium on the conservation of the geological heritage – ProGEO '96

PREMESSA

ProGEO è una libera associazione il cui scopo primario è la promozione della conservazione del patrimonio geologico. GEOSITES è un progetto, promosso congiuntamente da JUGS ed UNESCO, per produrre un inventario mondiale dei siti geologici, geomorfologici e paesaggistici di rilevante interesse.

L'Italia occupa un ruolo importante nella geologia dell'Europa. Questa conferenza ha mostrato che esistono già un notevole numero di contributi e di attività per la geoconservazione (= conservazione dei geotopi) in Europa. I seguenti sei punti riguardano il contesto europeo; seguiranno quattro punti sulla strategia italiana per la geoconservazione.

1) La geoconservazione deve essere considerata da tutti una parte essenziale della protezione del nostro patrimonio naturale e culturale. I progressi nella geoconservazione, come ogni iniziativa tesa a sensibilizzare i cittadini sull'importanza del patrimonio geologico, si basano sui dati recenti di Scienze della Terra e su descrizioni precise delle caratteristiche geologiche. Conseguentemente la conoscenza scientifica per ogni attività di una certa importanza circa i siti geologici le politiche di ProGEO si sviluppano su tali fondamentali.

2) ProGEO è un'associazione Europea di geologi che operano per la geoconservazione. Noi speriamo che la sua struttura venga adottata altrove in ogni regione del mondo e stiamo lavorando anche per creare legami con altre associazioni per la geoconservazione.

3) Noi sosteniamo che ProGEO debba muoversi in direzione di una regionalizzazione, essendo questo lo schema ideale di funzionamento.

4) ProGEO sostiene sia i criteri che gli schemi regionali e nazionali già adottati per GEOSITES.

Questo Symposium approva integralmente e raccomanda l'approccio sistematico adottato per GEOSITES (compresi i suoli ed il paesaggio), lavorando sulla base di evidenti schemi regionali, sia strutturali che stratigrafici, evitando le metodologie "ad hoc" del passato.

Noi riteniamo importante ed urgente l'inclusione dei siti geologici nella Lista del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO; tuttavia ciò deve essere realizzato con attenzione e con misura, e tale inserimento deve essere basato sulle metodologie già sperimentate per GEOSITES.

5) GEOSITES offre notevoli ed impensati vantaggi in termini di incremento di contatti e di lavoro. Si propone infatti di formare una Task Force per esaminare le possibilità di allargare e migliorare il concetto di Geosites, anche per quanto riguarda i progetti Litosfera/Geosfera.

6) Noi intendiamo avere un quadro geologico-tettonico ed una rete di siti geologici definiti per l'Europa nel 1988, connessi con le reti nazionali e regionali e sviluppati gradualmente sulla base della documentazione descrittiva.

UNA STRATEGIA PER LA GEOCONSERVAZIONE IN ITALIA

7) Noi intendiamo esercitare una costante pressione sulle Autorità competenti e sulla pubblica opinione affinché la legislazione vigente sia applicata. In tal modo la conservazione del nostro patrimonio geologico sarà garantita, oltre ad offrire più ampie possibilità di lavoro alle nuove generazioni di geologi e di altri specialisti.

8) Il passo più importante è la promozione di un inventario nazionale di quei geotopi che abbiano una valenza nazionale ed internazionale. Contemporaneamente sarà necessario promuovere inventari su scala regionale, invitando le Autorità ad operare nel rispetto dei presupposti tecnico-scientifici adottati a scala nazionale ed in accordo con i criteri proposti da JUGS e dal progetto GEOSITES.

9) Noi intendiamo promuovere l'opinione che la selezione, la conservazione e la gestione dei geotopi presso Stato e Regioni debba essere eseguita nel più ampio contesto della pianificazione culturale, ambientale e territoriale.

10) Siamo infine certi che il più importante dei fattori di protezione del patrimonio culturale sia rappresentato dalla conoscenza perciò riteniamo di fondamentale importanza la divulgazione delle Scienze della Terra a vari livelli educativi a partire dalle scuole elementari fino all'Università.

PREAMBLE

ProGEO is an open association whose primary aim is the promotion of geoconservation. GEOSITES is a project, under the auspices of IUGS and with the support of UNESCO, to devise a global inventory of geological, geomorphological and landscape sites.

Italy has an important place in the geology of Europe. Through this conference it has been shown that a wide range of activities are already making an important contribution to European geoconservation. The following declaration sets the European context. It is followed by an integrated Italian strategy.

1) Geoconservation is regarded by society as an essential part of the protection of our natural and cultural heritage. Achievements in geoconservation (= geotope conservation), as well as any successes making the public aware of geological heritage, are based on modern Earth-science data and up-to-date descriptions of geological features. Thus scientific knowledge underpins all worthwhile activity on GEOSITES: upon this cornerstone ProGEO policies are founded.

2) ProGEO is the European geoconservation network - we hope that its structure is adopted elsewhere in other regions of the world. We agree to work towards links with other regional networks.

3) We uphold ProGEO's move towards regionalisation as the ideal functional framework.

4) ProGEO supports the regional and national contextual criteria and frameworks already adopted for GEOSITES.

This Symposium approves fully and recommends the systematic approach adopted for GEOSITES (including soils and landscapes), working in clear regional, structural and stratigraphic frameworks, avoiding the ad hoc methods of the past.

We look for the incorporation of geological sites and terrains in World Heritage sites as soon as possible: however, this should be done with care and balance, and inclusions under World Heritage should be based on the sound GEOSITES method.

5) GEOSITES offers great, previously unanticipated, gains in terms of improved communications and working. It is proposed to form a Task Force to examine the possibilities for enlarging and building upon the geo-site concept, and the possibilities for Lithosphere/Geosphere reserves.

6) We intend to have a geological/tectonic framework and the network of GEOSITES established for Europe in 1988, meshed with national and regional networks, developing descriptive documentation gradually.

A STRATEGY FOR ITALIAN GEOCONSERVATION

7) we intend to exert continuous pressure on the competent authorities and public opinion, so that that existing laws are applied. In that way the Conservation of the Geological Heritage may be guaranteed, as well as offering wider employment possibilities for new generations of geologists and other competent specialists.

8) A major step foreseen is the promotion of a national inventory of geoconservation sites/geotopes which have international and/or national value. Concurrently we will promote regional inventories, inviting the Authorities to operate autonomously, both within the technical-scientific context agreed at a national level, and in accordance with the IUGS GEOSITES criteria.

9) We intend to promote the opinion that full weight should be given by States and Regions to geotope selection, conservation and management, placing this in the wider context of environmental, territorial and cultural planning.

10) We are aware that an important factor in the protection of the cultural heritage is knowledge. Therefore we consider of paramount importance the propagation of Earth Sciences at various educational levels, ranging from elementary school to University.

Postscript

This conference looks forward to meeting again next year to advance the cause of European geosconservation, to consider the evolving Geosite list, and in two years in Sofia for ProGEO '98, to discuss a draft European list which ProGEO will submit to IUGS and UNESCO.

INDICE INDEX

PRESENTAZIONE PRESENTATION	Pag. 11
INTRODUZIONE INTRODUCTION	» 12
JOHANSSON C.E. & ZARLENGA F. – Protection of geosites in Europe. State and trends – <i>Protezione dei siti geologici in europa. Stato e trend</i>	» 13-22
PRATURLON A. – Problems of the conservation of geotopes in Italy – <i>Problematiche inerenti la conservazione dei geotopi in Italia</i>	» 23-28
TUCCIO G. – Tutela giuridico-istituzionale dei beni geologici. Relazione tematica – <i>Juridical-institutional protection of geotopes. Thematic report</i>	» 29-36
VENDITELLI M. – Rapporti tra geologia e pianificazione territoriale – <i>Relationship between geology and territorial planning</i>	» 37-40
PIZZONIA V. – L'integrazione degli aspetti ambientali nei processi di pianificazione territoriale: prospettive di valorizzazione dei geotopi – <i>The integration of environmental aspects in the processes of territorial planning: valorization prospects of geotopes</i>	» 41-42
I SESSIONE: Geologia - Paleontologia I SESSION: <i>Geology - Palaentology</i>	» 43
WIMBLEDON W.A.P., ANDERSEN S., CLEAL C.J., COWIE J.W., ERIKSTAD L., GONGGRIJP G.P., JOHANSSON C.E., KARIS L.O., SUOMINEN V. – Geological World Heritage: GEOSITES - a global comparative site inventory to enable prioritisation for conservation – <i>Il Patrimonio Geologico Mondiale: GEOSITES - un inventario comparativo globale dei siti per permettere la scelta delle priorità per la conservazione</i>	» 45-60
ANZIDEI A.P. – Environmental factors as an ulterior motive for the protection of the prehistoric archaeological patrimony – <i>Fattori ambientali come ulteriore motivo di protezione del patrimonio preistorico archeologico</i>	» 61-66
ALEXANDROWICZ S.W. – Protection of Holocene travertines in Southern Poland – <i>La protezione dei travertini olocenici nella Polonia meridionale</i>	» 67-72

MERLINI A.V., MONELLI V. & MATTIOLI F. – La Pietra di Bismantova, geotopo dell'Appennino di Reggio Emilia – <i>La Pietra di Bismantova, geotype of Appennine of Reggio Emilia</i>	Pag. 73-78
CASIER J.G. & BULTYNCK P. – The protection of the new reference section of the Frasnian/Famennian boundary at Senzeille (Dinant basin, Belgium) – <i>La protezione della nuova sezione di riferimento del limite Frasniano/Famenniano a Senzeille (bacino del Dinant, Belgio)</i>	» 79-82
DE RITA D., MORICI C. & ROSA C. – The Tor Marancia area (south-east of Rome): an urban geotope showing the geological evolution of the Roman territory – <i>L'area di Tor Marancia (sud-est di Roma): un geotopo urbano prezioso testimone dell'evoluzione geologica della Campagna Romana</i>	» 83-88
MILOVANOVIC D., ZLOKOLICA-MANDIC M., MANDIC M. & LJESJEVIC M. – Durmitor - A geological opened book – <i>Durmitor - Un libro aperto di geologia</i>	» 89-90
EEROLA T.T. – Assessment of some geological sites on the Island of Fernando De Noronha, Northeastern Brazil – <i>Valutazione di alcuni siti geologici nell'Isola di Fernando De Noronha, nel nord-est del Brasile</i>	» 91-96
BRONDI A. & BRONDI F. – The fossil forest of Dunarobba (Terni - central Italy) – <i>La foresta fossile di Dunarobba (Terni - Italia centrale)</i>	» 97-100
VALENTE A. – Aspetti geologici e geomorfologici del Parco Regionale di Monte Orlando (Lazio meridionale, Italia) – <i>Geological and geomorphological features in the protected regional site of Monte Orlando (southern Lazio, Italy)</i>	» 101-110
PAVIA G. – Il geotopo fossilifero del Miocene inferiore di Baldissero Torinese, Italia NW – <i>The early Miocene fossiliferous geotope of Baldissero Torinese, NW Italy</i>	» 111-120
D'AMATO AVANZI G. & VERANI M. – Quarrying activities and geosites of the Apuan Alps (north-western Tuscany, Italy): coexistence possibilities and protection criteria – <i>Attività estrattiva e geotopi delle Alpi Apuane (Toscana nord-occidentale, Italia): possibilità di coesistenza e criteri di salvaguardia</i>	» 121-128
ZUFFARDI P. – Siti minerari dismessi – <i>Disused mining sites</i>	» 129-132
PASQUINI C. & VERCESI P.L. – Segnalazione di geotopi dell'Appennino Pavese-Piacentino da sottoporre a tutela – <i>Examples of geotopes in the Pavese-Piacentine Apennines that should be safeguarded</i>	» 133-142
SCHILIRÒ F., BRUNO G., CANNATA A. & RENNA E. – La sinclinale di Morgantina quale sito archeologico ellenistico – <i>Morgantina's syncline as archaeological ellenistic site</i>	» 143-148
DI BERNARDO S. & MARIUCCI M.T. – Strutture geologiche e altri geotopi nella Media Valle Latina-Lazio meridionale, Italia – <i>Geological structures and other geotopes in the central Latina valley-southern Latium, Italy</i>	» 149-156

GORGA R. – Parte I. Studio geologico ambientale per il recupero e la valorizzazione di aree contaminate da coltivazioni minerarie dei giacimenti di Arenas e Tiny nella contea di Oridda (Sardegna sud-occidentale, Italia) – <i>Part I. Environmental geological study for the remediation and enhancement of the contaminated area of Arenas and Tiny mines in Oridda county (south-western Sardinia, Italy)</i>	Pag. 157-164
BONI M., PINTUS E. & SARRITZU R. – Geotopi a carattere giacimentologico in pericolo di scomparsa nella Sardegna sud-occidentale – <i>Seriously endangered ore deposits geotopes in south-western Sardinia</i>	» 165-172
II SESSIONE: Pedologia II SESSION: <i>Pedology</i>	» 173
COSTANTINI E.A.C. – The recognition of soils as part of our cultural heritage – <i>Elementi per la definizione del suolo quale bene culturale</i>	» 175-180
BRENNIA S. & RASIO R. – La valorizzazione della funzione naturalistica dei suoli: alcuni casi lombardi – <i>Enhancing the naturalistic function of soils: some cases in the Lombardy region</i>	» 181-186
DI GENNARO A. – Gestione e conservazione della risorsa suolo nelle aree periurbane. Un caso studio: l'area metropolitana di Napoli – <i>Management and conservation of the resource soil in the periurban fringes. A case study: the metropolitan area of Naples</i>	» 187-192
ARNOLDUS-HUYZENDVELD A. & GISOTTI G. – The planosols of the “Old dunes” of Castel Porziano (Rome): a rare soil type for Italy and for Europe – <i>Il plano-suolo della «Duna Antica» di Castel Porziano (Roma): un tipo di suolo raro per l'Italia e per l'Europa</i>	» 193-198
III SESSIONE: Geo - Archeologia III SESSION: <i>Geo - Archeology</i>	» 199
GERASIMENKO N. – Problems of conservation of geological-archaeological sites in the eastern Ukraine – <i>Problemi di conservazione dei siti geologico-archeologici nell'Ucraina orientale</i>	» 201-206
DE RITA D. & GIAMPAOLO C. – Monuments as “Geotopes”: volcanic building stones from the roman area used to construct ancient Roma – <i>Monumenti come «Geotopi»: materiali vulcanici da costruzione dell'area romana utilizzati per edificare l'antica Roma</i>	» 207-218
ARNOLDUS-HUYZENDVELD A. & PELLEGRINO A. – Traces of historical landscapes preserved in the coastal area of Rome – <i>Tracce di paesaggi storici conservati nell'area costiera di Roma</i>	» 219-226
CORAZZA A. – Le sorgenti di Roma antica: un geotopo di grande valore – <i>Old Rome springs: a very important geotope</i>	» 227-236

DONATI S., FUNICIELLO R. & ROVELLI A. – Seismic response of the historical centre of Rome – <i>Risposta sismica del centro storico di Roma</i>	Pag. 237-246
IV SESSIONE: Inventari nazionali e regionali	
IV SESSION: <i>National-Regional inventory</i>	» 247
PICCINI L. – Il catasto delle aree carsiche d'Italia – <i>The register of the italian karst areas</i>	» 249-256
BURLANDO M. – Censimento dei beni ambientali a carattere geologico nell'ambito delle aree protette della regione Liguria : primo contributo relativo al «parco naturale regionale di Bric Tana» - Comune di Millesimo (SV) – <i>Survey of geo-environmental assets in the protected areas of Liguria region : first contribution concerning "Bric Tana regional natural park" in Millesimo (SV) - western Liguria</i>	» 257-264
GRUBE A. – Geoconservation in Germany - 1996 – <i>Geoconservazione in Germania - 1996</i>	» 265-272
GRANDGIRARD V. – An inventory of geomorphological geotopes in the canton of Fribourg (Switzerland) – <i>Un inventario dei geotopi geomorfologici nel Cantone di Friburgo (Svizzera)</i>	» 273-278
FERRARI G. & PICCINI L. – The Italian caves register – <i>Il catasto delle grotte d'Italia</i>	» 279-284
KANANOJA T. – Conservation of geosites in Finland - a case study from Helsinki - <i>La conservazione dei geotopi in Finlandia - un caso tipico da Helsinki</i>	» 285-288
MASSOLI-NOVELLI R., AGOSTINI S., BURRI E. & PETITTA M. – Siti geologici di rilevante interesse in Abruzzo – <i>Important geosites in Abruzzi</i>	» 289-294
CASTO L. – The inventory of the geological cultural heritage of the Latium Region (Italy) – <i>Il censimento dei beni culturali a carattere geologico della Regione Lazio (Italia)</i>	» 295-298
LAPO A.V. – Criteria for revealing geosites in an effort to compile a global list – <i>Criteri per rivelare i geotopi nello sforzo per la compilazione di una lista globale</i>	» 299-302
MOAT T., LARWOOD J.G. & KING A.H. – A holistic approach to conserving the Earth's natural heritage – <i>Un approccio olistico alla conservazione del patrimonio naturale della Terra</i>	» 303-308
BELIJ S. & MIJOVIC D. – Inventory of glacial relief forms in Serbia and necessity for their protection – <i>Il catalogo delle forme glaciali dei rilievi in Serbia e le necessità per la loro protezione</i>	» 309-314
DI EUSEBIO F. & MANETTA M. – Contributo alle conoscenze dei beni culturali naturali nel comune di Teramo – <i>Contribution to the knowledge on the natural cultural heritage of the Teramo area</i>	» 315-320

V SESSIONE: Aspetti legislativi e politici

V SESSION: Policy and legal aspects	Pag. 321
GONGGRIJP G.P. – Nature does not select, we do! Some thoughts on geoconservation and selection – <i>La natura non seleziona, noi sì! Alcune idee sulla geoconservazione e sulla selezione</i>	» 323-328
BONFIGLIO L. – Calabria and Sicily: three laws devoted to the protection of the cultural and natural goods but the same dramatic damage and destruction of the fossil bearing deposits – <i>Calabria e Sicilia: tre leggi destinate alla protezione dei beni culturali e ambientali ma lo stesso drammatico abbandono dei depositi fossiliferi</i>	» 329-334
DAMIANI A.V. – In order to obtain the best conservation is it not sometimes better not to divulge the place of the findings? – <i>Al fine della migliore conservazione non è, a volte, meglio non divulgare i luoghi dei ritrovamenti?</i>	» 335-338
DI LORETO E., LIPERI L. & PIRO M. – La riqualificazione ambientale del geotopo “Lago Puzzo” nel Comune di Fiano Romano (RM) – <i>Indications for the environmental requalification of the geotope named “Lago Puzzo” - Fiano Romano (Roma)</i>	» 339-346
ALEXANDROWICZ Z. & WIMBLEDON W.A.P. – The concept of world lithosphere reserves – <i>Il concetto di riserve della litosfera terrestre</i>	» 347-352
JACOBS P. – Provocative thoughts on earth heritage conservation or ‘does protection of life form an obstacle to overcome for EHC?’ – <i>Riflessioni provocatorie sulla Conservazione del Patrimonio della Terra ossia ‘la forma di protezione della vita è un ostacolo da superare per la Conservazione del Patrimonio della Terra?’</i>	» 353-360
SYSTRA Y.J. – Geological heritage of Northwestern Russia: experience in conservation – <i>Il patrimonio geologico della Russia Nord-occidentale: l’esperienza nella conservazione</i>	» 361-366
PAVLOVEC R. & POHAR V. – Destroying of geotopes - examples from Slovenia – <i>Devastazione dei geotopi - esempi dalla Slovenia</i>	» 367-370
STÜRM B. – Efforts towards an international “geoconvention”: Convention focused on the Diversity of Geosystems, Geoprocesses and Geotopes – <i>Sforzi verso una «Geoconvenzione» internazionale: una Convenzione focalizzata sulla Diversità dei Geosistemi, dei Geoprocessi e dei Geotopi</i>	» 371-374
THEODOSSIOU-DRANDAKI I. – The geoconservation in Greece: legal basis-existing situation – <i>La geoconservazione in Grecia: la situazione attuale della legislazione</i>	» 375-378
VI SESSIONE: Geomorfologia e paesaggio	
VI SESSION: Geomorphology and landscape	» 379
PANIZZA M. – The geomorphological approach to landscape assessment – <i>Approccio geomorfologico nella valutazione del territorio</i>	» 381-384

CASSOLI A. & RUGGERI A. – Il gruppo Velino-Ocre-Sirente (Appennino Abruzzese): un geotopo da proteggere – <i>The Velino-Ocre-Sirente group (Abruzzese Appennine): a geological site to protect</i>	Pag. 385-390
BURRI E., MASSOLI-NOVELLI R., PENSABENE G. & PETITTA M. – Problemi di conservazione dell'ambiente geomorfologico ed insediativo in sottterraneo della Cappadocia (Turchia) – <i>Problems about the preservation of geomorphologic environment and underground settlements in Cappadocia (Turkey)</i>	» 391-396
CERLESI E., CERLESI F., CERLESI L. & PIANTEDOSI M. – Le grotte del tratto sotterraneo del fiume Bussento (Provincia di Salerno) – <i>The caves in the underground stretch of Bussento river (Salerno province)</i>	» 397-400
CONTE M., CAROCCI F., VALPERGA DI MASINO C.E. – Le zone umide, geotopi da salvaguardare di primaria importanza: i casi della Diaccia Botrona e del Tevere Farfa – <i>The wetlands - geotypes of primary importance to protect: the examples of Diaccia Botrona and Tevere Farfa</i>	» 401-406
D'OREFICE M., GRAZIANI R., PECCI M., SILVESTRI F. & SMIRAGLIA C. – The natural laboratory of the Calderone Glacier in the Gran Sasso d'Italia Mountain group: a geosite to know, to protect and to manage – <i>Il laboratorio naturale del Ghiacciaio del Calderone nel gruppo montuoso del Gran Sasso d'Italia: un geotopo da conoscere, proteggere e valorizzare</i>	» 407-412
CROVATO C. & GRAUSO S. – I calanchi di Atri (Abruzzo): un dissesto da combattere o un bene geologico da preservare? – <i>The badlands of Atri (Abruzzo, central Italy): an accident to fight or a geologic good to preserve?</i>	» 413-418
MASIELLO D. & LASCARO G. – Proposta di un parco naturale geomorfologico in Basilicata – <i>Proposal for the establishment of a geomorphological natural park in Basilicata</i>	» 419-424
MARCHETTI M. & VEZZANI A. – Un esempio di valutazione dei beni geomorfologici nelle Dolomiti di Fanes (Italia) – <i>An example of geomorphological assets evaluation in the Fanes Dolomites (Italy)</i>	» 425-432
D'ANGELO S., GISOTTI G. & LEMBO P. – La spiaggia e la falesia di Chiaia di Luna (isola di Ponza): un geotopo con problemi di pericolosità geologica e di fruizione turistica – <i>The beach and the cliff of Chiaia di Luna (Island of Ponza): a site of geological interest with problems of geological hazard and tourist use</i>	» 433-438
ZIC J., DIMITRIJEVIC V., KNËEVIC S. & MILOVANOVIC D. – The Moraca Canyon in Montenegro – <i>Il Canyon di Moraca in Montenegro</i>	» 439-442
LINCIUS A. – Karstic nature protection in north Lithuania – <i>Protezione della natura carsica nella Lituania settentrionale</i>	» 443-448
VII SESSIONE: Gestione scientifica ed educazione VII SESSION: <i>Scientific management and education</i>	» 449
PIACENTE S. – Sensibilità geologica e consenso sociale – <i>Geological sensitivity and social consent</i>	» 451-454

ZURRU M. – Rete di Geotopi per la pianificazione del paesaggio e lo sviluppo del turismo nell'area del Loreley (alto e medio Reno, Germania) – <i>Geosites network for landscape planning and tourism development in Loreley area (upper and middle Rhine, Germany)</i>	Pag. 455-464
TANELLI G. & BENVENUTI M. – Minerals and mines from Elba Island (Italy): conservation of an outstanding heritage and its use as an educational tool towards the growth of a “geologic culture” – <i>Miniere e minerali dell'Isola d'Elba: un patrimonio di eccezionale valore da proteggere e valorizzare come strumento di educazione ad una «cultura geologica»</i>	» 465-470
BAGNI A., COLACICCO P., DONATIELLO F., GRAUSO S., FULLI C., MARGADONNA V., MARTINO N., MORINI S., PETRACCA F., PIERINI L., PIEZZI D., SALERNO B., SOCCI E., STEFANI L., SULLY A., VANADIA B. & ZARLENGA F. – The geological education within primary and secondary schools. The cultural diffusion as instrument of geological and environmental protection – <i>L'educazione geologica nella scuola elementare e media. La diffusione culturale come strumento di protezione ambientale e geologica</i>	» 471-476
CALOI L., PALOMBO M. R., SARDELLA R. & ZARLENGA F. – The state of some pleistocene geosites located near a spreading big city. The case of the Rome area (Italy) – <i>Lo stato di alcune località pleistoceniche localizzate nei pressi di una grande area urbana in espansione. Il caso di Roma (Italia)</i>	» 477-480
HLAD B. – Geoconservation and environmental education – <i>Geoconservazione ed educazione ambientale</i>	» 481-484
MIJOVIC D. & BELIJ S. – Management of objects of geological heritage. Stepping into the future – <i>Gestione degli elementi del patrimonio geologico. Passeggiando nel futuro</i>	» 485-488
POLI G. & SCARELLI M. – Una diversa strategia per la tutela dei beni ambientali – <i>New strategies on natural resources protection</i>	» 489-492
VDOVETS M.S. – Creation of a database of the geological heritage of Russia with use the computer information retrieval system – <i>Creazione di un database del patrimonio geologico della Russia con l'utilizzo di un sistema informativo</i>	» 493-500
APPENDICE APPENDIX	» 501
ROSA C. – Geological heritage along the tyrrhenian margin of central Italy (Guide to the excursion 1) – <i>Patrimonio geologico lungo il margine tirrenico dell'Italia centrale (Guida all'escursione 1)</i>	» 503-516
Mozione finale del secondo symposium internazionale sulla conservazione del patrimonio geologico – ProGEO '96 – <i>Declarations of the second international symposium on the conservation of the geological heritage – ProGEO '96</i>	» 517-520