

SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE

MEMORIE

DESCRITTIVE DELLA

CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

VOLUME L



LA GEOLOGIA DI ROMA

IL CENTRO STORICO

Comitato di Redazione:

A. TODISCO (*Presidente*), C. CAMPOBASSO, F. CECCA, C. CESI, E. CIRESE, M. COSCI
M. D'OREFICE, G. GIARDINI, N.I. MELLINO, L. PAMPALONI, F. PILATO
L. SACCHI, M. SANTANTONIO, D. TERRIBILI, F. VISICCHIO
G. PESCI (*Segretaria di Redazione*)

Redazione:

Marina COSCI, Gabriella PESCI, Maria Luisa VATOVEC

In ricordo di Romolo Vallesi

Istituto Nazionale di Geofisica

Dipartimento di Scienze Geologiche
III Università degli Studi di Roma

Servizio Geologico Nazionale

LA GEOLOGIA DI ROMA

IL CENTRO STORICO

Coordinamento scientifico

Renato Funicello

A cura di

Marco AMANTI, Mauro BENCIVENGA, Fabrizio BRAMERINI, Pierluigi CARA,
Arrigo CASERTA, Sergio CASTENETTO, Riccardo COLOZZA, Sandro COPPARI,
Angelo CORAZZA, Roberto CRESCENZI, Eugenio DI LORETO, Mauro DOLCE
Claudio FACCENNA, Renato FUNICIELLO, Giuseppe GISOTTI, Emanuela GUIDOBONI,
Lorenzo LIPERI, Leonardo LOMBARDI, Luca MALAGNINI, Fabrizio MARRA,
Diego MOLIN, Mara MOSCATO, Biancamaria NARCISI, Antonella PACIELLO, Massimo PECCI,
Maria PIRO, Marcella PROSPERI, Marcella REBUFFAT, Federica RIGUZZI, Carlo ROSA,
Antonio ROSSI, Antonio ROVELLI, Fabio SABETTA, Stefano SALVI,
Andrea TERTULLIANI, Guido TRAINA, Romolo VALLESI

CON IL PATROCINIO DEL COMUNE DI ROMA

Con la collaborazione di:

Enrico CIRESE, Maria Gabriella CARBONI, Donatella DE RITA, Letizia DI BELLA,
Michele DI FILIPPO, Tania RUSPANDINI, Beniamino TORO.

Con il contributo tecnico, scientifico e finanziario di:

Istituto Nazionale di Geofisica, Roma
Dipartimento di Scienze Geologiche, III Università degli Studi di Roma
Servizio Geologico Nazionale, Roma
Servizio Sismico Nazionale, Roma
Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, Roma
Servizi Tecnici dell'Amministrazione Provinciale di Roma
ENEA - ANB, Roma
IRSA - CNR, Roma
ISMES, Bergamo
Dipartimento di Scienze della Terra, Università «La Sapienza», Facoltà di Scienze Naturali,
Fisiche, Chimiche e Matematiche (Progetto Rischi Naturali), Roma
Progetto Strategico «aree metropolitane» del CNR, Roma
Comitato Nazionale Ambiente e Habitat del CNR, Roma
Centro di Studio per il Quaternario e l'evoluzione ambientale del CNR, Roma
Poligrafico dello Stato, Roma

Responsabili editoriali e organizzativi:

Norman ACCARDI - Servizio Geologico Nazionale
Renato FUNICIELLO - Istituto Nazionale di Geofisica; III Università degli Studi di Roma
Fabrizio MARRA - Istituto Nazionale di Geofisica

Segretaria di Redazione:

Gabriella PESCI - Servizio Geologico Nazionale

Revisione cartografica e iconografica:

Marina COSCI - Servizio Geologico Nazionale

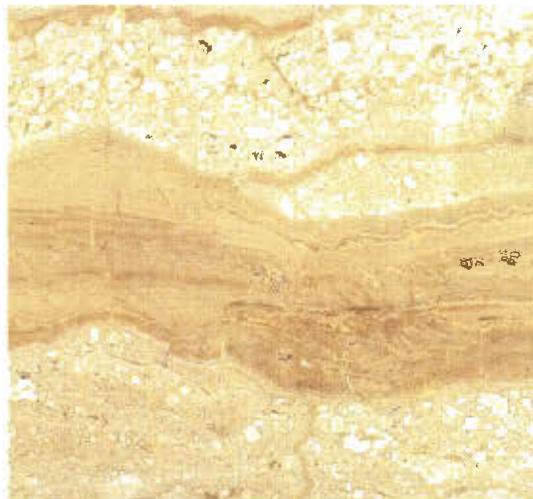
Comitato di Lettura:

Alessandro BARATTA - Università di Napoli Federico II
Raniero BERARDI - ENEL - D.C.O., Roma
Alberto CARRARA - CNR - CIOC, Bologna
Giuseppe GIULIANO - IRSA - CNR, Roma
Leonardo LOMBARDI - III Università degli Studi di Roma
Giorgio MAGRI - CNR, Comitato per le Scienze Geologiche e Minerarie, Roma
Giancarlo MARGARITORA - Università «La Sapienza» Facoltà di Ingegneria,
Dipartimento di Idraulica, Trasporti e Strade, Roma
Maurizio SCIOTTI - Università «La Sapienza» Facoltà di Ingegneria, Dipartimento
di Idraulica, Trasporti e Strade, Roma
Dario SLEJKO - Osservatorio Geofisico Sperimentale, Trieste

SOMMARIO

PRESENTAZIONE	Pag.	11
INTRODUCTION	»	14
CAPITOLO I CARATTERI GEOLOGICO-STRATIGRAFICI (13 Tavole, fuori testo)	»	17
CAPITOLO II IDROLOGIA	»	119
CAPITOLO III – IDROGEOLOGIA (1 Tavola, fuori testo)	»	173
CAPITOLO IV – GEOLOGIA TECNICA (1 Tavola, fuori testo)	»	213
CAPITOLO V – BANCA DATI DEL SOTTOSUOLO E MODELLAZIONE CARTOGRAFICA	»	285
CAPITOLO VI – SISMICITÀ	»	323
CAPITOLO VII – PREVISIONE DEL MOTO DEL SUOLO E MODELLAZIONE DEGLI EFFETTI LOCALI	»	409
CAPITOLO VIII – RISCHIO SISMICO (2 Tavole, fuori testo)	»	433

Il **travertino** (Lapis Tiburtinus), di cui la Campagna Romana è particolarmente ricca nei depositi intorno al corso dell'Aniene, fra Tivoli e Roma, veniva largamente impiegato come pietra da taglio e da decorazione perchè compatto, poroso, durevole e resistente agli agenti atmosferici. Il colore predominante è il bianco con numerose sfumature: dal giallognolo, al grigio, al marrone, al ruggine. Utilizzato per costruzioni civili e religiose fu la pietra classica dell'architettura durante l'Impero Romano e nel periodo che dal Rinascimento al Settecento compreso. Solo per essere messo in opera a Roma, ne fu asportato dalle cave circostanti in misura di molti milioni di metri cubi. Nei cantieri del Palazzo di Giustizia di Roma, il cosiddetto "Palazzaccio", era allestito un apposito forno per cuocere il travertino minuto o pezzame che, non altrimenti utilizzabile, veniva ridotto a granaglia e calce. Il travertino di qualità più scadente che aveva un aspetto decisamente spugnoso e la presenza evidente di vegetali incrostati, chiamato "tartaro", veniva usato, poiché leggero, nella costruzione di volte e di parti aeree degli edifici. Le cave, venivano coltivate nei pressi del Tevere, sui Monti Parioli, a Tor di Quinto, Fiano e Orte, Monterotondo, Subiaco e nel Viterbese; altre a Ferentino, Cisterna, Civitacastellana, Montalto di Castro e alle Terme Traiane presso Civitavecchia. (Tratto da: Mem. per Serv. vol. XV, parte I, 1986).



Travertino riprodotto in prima pagina di ogni capitolo.

PRESENTAZIONE

Significato e contenuti dell'opera

La città di Roma è nata e si è estesa in un'area ove si sono manifestati alcuni dei processi geodinamici recenti più importanti del Mediterraneo occidentale: gli elementi geologici più significativi, ormai in gran parte ricoperti dal progressivo crescere del processo di urbanizzazione, ne hanno permesso e condizionato le fortune e le disgrazie in una forma poco riconosciuta ma di notevole e significativa dimensione.

La conoscenza di dettaglio dei caratteri geologici costituisce pertanto una chiave di lettura irrinunciabile per la comprensione dei processi storici e di alcune delle più importanti problematiche archeologiche; rappresenta un nuovo strumento per una corretta pianificazione degli interventi urbanistici attuali e futuri, mette a disposizione un patrimonio di dati unico per la salvaguardia dei monumenti e delle strutture edilizie, può essere tradotta, infine, nelle forme didattiche necessarie per una maggiore conoscenza dei caratteri fisici dell'ambiente urbano.

Lo sviluppo degli studi dei caratteri geologici di Roma ha avuto nei tempi recenti un incremento, sia come quantità che come qualità dei dati prodotti; in particolare l'esplorazione ormai sistematica del sottosuolo e le nuove acquisizioni sull'evoluzione del Quaternario hanno imposto un perfezionamento del modello geologico di riferimento e dei documenti cartografici relativi.

Si è voluto offrire, attraverso la prima edizione di questa opera, una documentazione in chiave moderna e aggiornata dei caratteri geologici e geofisici dell'area urbana relativamente al Centro Storico di Roma. Si tratta, in breve, di un primo contributo che dovrebbe costituire il preludio di un'opera più vasta, estesa almeno sino ai limiti del Grande Raccordo Anulare, da mettere in lavorazione e pubblicare in tempi contenuti.

L'iniziativa di produrre un primo lavoro su Roma, coordinando il maggior numero possibile di studiosi e di strutture, è nata agli inizi degli anni '70 quando, presso l'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università «La Sapienza», nel tentativo di ravvivare l'attività di ricerca nelle tematiche «romane» con l'incoraggiamento ed il contributo della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, si riprese a studiare l'area dei Colli Albani come soggetto prevalentemente geologico. Fu ricostruito l'andamento del substrato sedimentario con lo studio metodico dei proietti contenuti nelle unità freatomagmatiche delle eruzioni di chiusura, si tentò di collegare i caratteri del sottosuolo con quelli della Campagna Romana e delle aree appenniniche circostanti, di ipotizzare i collegamenti con i caratteri dell'area specifica di Roma.

Quasi contemporaneamente il settore della ricerca geotermica dell'ENEL iniziò, a nord di Roma, nell'area ad oriente del lago di Bracciano, una campagna di perforazioni profonde per la ricerca di fluidi endogeni. Il quasi immediato, felice e naturale rapporto di collaborazione portò ad una serie di risultati conoscitivi di indubbio valore. Si organizzò la raccolta sistematica e la revisione di ogni dato che potesse dare informazione sulle caratteristiche geologico-strutturali del sottosuolo e di superficie: per le prime si iniziarono, tra l'altro, a costruire delle banche dati sistematiche, per le seconde si realizzarono nuovi rilevamenti poi confluiti in prodotti cartografici alla scala 1:50.000 delle aree vulcaniche a Nord e a Sud di Roma (i Monti Sabatini e i Colli Albani) pubblicati più recentemente nell'ambito del Progetto Finalizzato Geodinamica del CNR.

Roma è rimasta quindi compresa tra due aree in cui erano state fortemente approfondite le conoscenze geologiche e, fatalmente, ha richiamato sulle proprie tematiche l'attenzione degli Autori che hanno cercato di mettere in ordine le nuove conoscenze geologiche, di produrre una documentazione per ora relativa solo al centro storico ma sicuramente aggiornata e, infine, di proiettare l'incremento delle conoscenze di base nelle parti più applicative della monografia. La fase preliminare degli Studi su Roma si concluse in occasione del 73° Convegno della Società Geologica Italiana (1986) quando fu presentato un primo lavoro sintetico con una carta geologica preliminare alla scala 1:20.000 estesa sino ai limiti del G.R.A.

Nella seconda metà degli anni '80 si è materializzato il progetto di studio sull'area metropolitana: gli interessi dei ricercatori universitari, di quelli dell'Istituto Nazionale di Geofisica e del CNR sono confluiti

nel progetto strategico «Roma Capitale» con l'incoraggiamento delle Autorità Accademiche della Università la Sapienza di Roma e in particolare del suo Rettore Giorgio TECCE. Si è allestita in quella sede una prima monografia geologica sul centro storico della città con allegato il relativo fotopiano a colori. Nel 1988, il Soprintendente ai Beni Archeologici di Roma, Adriano LA REGINA, invitò il Servizio Geologico Nazionale a realizzare una cartografia geologico-tecnica, mirata ad una migliore conoscenza dell'interazione substrato geologico - strutture archeologiche, del cui coordinamento fu incaricato Giuseppe GISOTTI.

Tale invito fu prontamente raccolto e le attività avviate furono fatte confluire nel presente lavoro. L'intervento tempestivo e incisivo di Enzo CATENACCI, del servizio Geologico Nazionale, ha quindi prodotto un accordo definitivo tra l'Istituto Nazionale di Geofisica, l'Università e il Servizio per la realizzazione della presente monografia; si è operato coordinando la partecipazione degli altri Servizi tecnici interessati, del CNR, di tutti quei soggetti che hanno manifestato la volontà di portare un contributo e, fatto insolito nelle vicende attuali, si è raggiunto rapidamente un accordo operativo che ha portato alla realizzazione dell'opera.

L'intervento finale dei Direttori del Poligrafico dello Stato e del Servizio Geologico Nazionale ha permesso la conclusione editoriale più soddisfacente nella prestigiosa collana delle Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, quasi predestinata ad ospitare una monografia su Roma.

L'opera è suddivisa in 8 capitoli e contiene una documentazione cartografica e iconografica, costituita da una carta geologica e 16 carte tematiche in tasca di copertina (tra le quali 7 riproduzioni di carte già esistenti), 190 figure, 90 fotografie, 77 tabelle.

Il primo capitolo riguarda la definizione dei caratteri geologici e stratigrafici e il commento della carta geologica e delle carte tematiche relative.

Il secondo capitolo tratta l'idrologia di Roma con la cartografia specifica e con un interessante ed inedito approccio storico.

Il terzo capitolo offre un'altra inedita e straordinaria ricostruzione dell'idrogeologia romana e si è avvalso dell'esperienza e della disponibilità dell'Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR.

I dissesti e le cavità romane, uno dei problemi che accompagnano le preoccupazioni delle amministrazioni locali, sono messi a punto nel quarto capitolo, di cui uno degli Autori è stato Romolo VALLESI, non più tra noi, e al quale è dedicato con grande affetto il lavoro.

La struttura e l'organizzazione della banca dati del sottosuolo è l'argomento principale del quinto capitolo che mostra anche la forma di conoscenza più aggiornata che dovrebbe accompagnare per un futuro ormai prossimo la documentazione dei caratteri geologici di un'area.

Gli ultimi tre capitoli sono focalizzati sulla complessa e delicata tematica della sismicità «romana», un fattore naturale che è stato finalmente e, speriamo, definitivamente razionalizzato con l'approfondita ricostruzione critica ed oggettiva degli eventi del passato, con la presentazione completa del modello fisico per una diagnosi affidabile e seria dei moti del suolo in Roma e, infine, con la sistematica realizzazione di un documento per la definizione puntuale del rischio sismico nel Centro Storico di Roma.

La revisione critica dei testi è stata opera di studiosi specialisti dei vari settori. A tutti un sentito e sincero ringraziamento, con l'unico rammarico di non averli avuti direttamente nel gruppo degli Autori, non solo per un formale atto di cortesia ma, soprattutto, per il sostanzioso contributo, dimostrato con significativi interventi migliorativi, concesso alla nostra opera.

Organizzazione del progetto

Il Progetto Roma, del quale questa opera è il primo prodotto di sintesi, si è sviluppato attraverso la collaborazione tra l'Istituto Nazionale di Geofisica, il Servizio Geologico Nazionale⁽¹⁾, il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Roma «La Sapienza», il Dipartimento di Scienze Geologiche

⁽¹⁾ Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali.

della III Università degli Studi di Roma, il Servizio Sismico Nazionale⁽¹⁾, il Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale⁽¹⁾, l'ENEA, l'IRSA-CNR e i Servizi Tecnici dell'Amministrazione Provinciale di Roma, con la finalità, già ampiamente menzionata, di produrre una estesa documentazione sullo stato fisico del territorio urbano, in un'area i cui limiti sono stati convenzionalmente identificati con il Grande Raccordo Anulare (G.R.A.).

A questo progetto hanno dato una fattiva adesione gli uffici competenti del Comune di Roma e della Regione Lazio.

Il coordinamento generale è stato condotto da Enzo BOSCHI, Presidente dell'Istituto Nazionale di Geofisica, da Vincenzo CATENACCI, Dirigente del Servizio Geologico Nazionale, e da Maurizio PAROTTO, Direttore del Dipartimento di Scienze Geologiche della III Università degli Studi di Roma.

Il coordinamento scientifico è stato affidato a Renato FUNICIELLO, dell'Istituto Nazionale di Geofisica, docente inizialmente presso l'Università degli Studi di Roma «La Sapienza» e attualmente alla III Università degli Studi di Roma.

La realizzazione dell'opera è stata possibile grazie alla disponibilità del Poligrafico dello Stato e alle iniziative brillanti di Andrea TODISCO, Direttore del Servizio Geologico Nazionale e di Norman ACCARDI, Dirigente dell'Ufficio di Informatica e Produzione Editoriale.

Il coordinamento editoriale e cartografico è stato curato da Marina COSCI, Sergio PASCOLINI e Giuseppe BATINI, Maria Luisa VATOVEC, del Servizio Geologico Nazionale.

L'impegno e la disponibilità dei Direttori del Servizio Sismico Nazionale Roberto DE MARCO e del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale Giuseppe BATINI hanno reso possibile la sostanziosa partecipazione delle strutture e dei ricercatori dei loro Servizi. Il prezioso contributo dei Settori Tecnici dell'Amministrazione Provinciale e dell'Ufficio Geotecnico della V Ripartizione LL.PP. del Comune di Roma è stato garantito dall'interessamento, rispettivamente, di Luigi ERCOLI e di Fabio PELLEGRINI.

Un particolare ringraziamento è dovuto alla società ISMES di Bergamo che ha reso possibile con l'ENEA-PAS, e con Mauro BASILI in particolare, alcune delicate fasi di avvio del progetto e che opera attualmente per la realizzazione di alcune fondamentali parti applicative del futuro sviluppo sull'intera area metropolitana.

Si desidera infine ringraziare i seguenti Enti pubblici, Ditte private e liberi professionisti per la preziosa mole di dati messa a disposizione: Ufficio Geologico delle FF.SS.; ACEA; SIP; ENEL; Italgas; Direzione Generale dei Servizi Tecnici dello Stato della Città del Vaticano; Ordine dei Geologi; Soprintendenza Archeologica di Roma; UCEA; Cogeio srl; Geoconsol spa; Geoproget srl; Geosonda spa; Geotecnosond srl; Geotest srl; IRCAP srl; Pro-Ind srl; Scot srl; Sondedile sas; Tecnosol srl; Unigeo/Idrogeologia srl; Salvatore BARLETTA, Walter CHIARINI; Vittorio FEDERICI; Maurizio LANZINI; Chahin PETROSSIAN; Roberto SALUCCI; Franco TASSITANO.

Prospettive future

I dati e gli insegnamenti che vengono dal presente studio potrebbero anche essere proiettati verso le parti più moderne della città. Qui lo sviluppo non è sempre avvenuto seguendo regole urbanistiche rigorose, né tenendo conto delle imposizioni legate alle condizioni naturali e a quelle geologiche in particolare. La meravigliosa forma del paesaggio della campagna romana in cui si è sviluppata la città è stata trattata nella maggioranza dei casi come «res nullius», l'interesse dei singoli è prevalso in troppi casi sull'interesse comune. La struttura della città moderna risulta più isotropa ed anodina che organizzata secondo criteri razionali.

La nostra modesta ma, ci auguriamo, dignitosa fatica dovrebbe portare un ulteriore contributo alla conoscenza delle caratteristiche geologiche e geofisiche del sottosuolo del centro storico di Roma, ma vorrebbe anche costituire un riferimento, una sorta di memorandum composto, per coloro che opereranno per la conservazione del patrimonio storico monumentale e per lo sviluppo speriamo mai più disperato di questa straordinaria città.

INTRODUCTION

Purport and contents of the work

Rome was built and has been extended in a key area for the development of the recent west Mediterranean geodynamic processes: the most significant geological elements, now mainly covered by the progressive growth of the urbanizing process, have determined and conditioned its fortunes and misfortunes in a form hardly recognizable but of great and significant dimension.

The detailed knowledge of the most significant geological characteristics is therefore a vital key to the comprehension of historical processes and of some of the most important archaeological problems; furthermore, it represents a new instrument for a correct planning of the present and future urbanization interventions; it forms a unique heritage of data, useful for the protection of monuments and buildings and can be translated into a didactic form necessary to obtain a major comprehension of the physical characteristics of the urban environment.

The development of the studies of geological characters has, in recent times, increased and produced better data; in particular the present systematic exploration of the typologies of the subsoil and the new information on the evolution of the Quaternary era have imposed an improvement of the geological model of reference and of the related cartographic documents.

We intend to offer, through the first edition of this work, a modern and up to date documentation of the geological and geophysics aspects of the urban area related to the historical centre of Rome. In a few words, a preliminary contribution that should develop into a more thorough work extended up to the Grande Raccordo Anulare (G.R.A.: Rome's ring road) to be organized and published in the near future.

The initiative of producing a first work on Rome, co-ordinating the largest number of scientists and structures, was taken at the beginning of the seventies, when the Institute of Geology at Rome University «La Sapienza» (with the intention of reviving the researches on Roman subjects) with the encouragement and contribution of the Faculty of Mathematics, Physics and Natural Science, resumed the study of the Albani hills area as a prevalently geological subject. The progress of the sedimentary substrate was reconstructed through the methodical study of the ejecta contained in the phreatomagmatic unit of the final eruptions. There was an attempt to connect the typologies of the subsoil to those of the Roman country and the surrounding Apennine zone and to hypothesize the connections with the characteristics of the specific area of Rome.

Almost at the same time the geothermal research section of ENEL (National Electricity Board) began, North of Rome, on the Eastern area of Bracciano lake, a campaign of deep drilling in search of endogenic fluids. The nearly immediate, happy and natural collaboration produced a series of valuable results. A systemic collection was organized, as well as the revision of every data that could give information on the typologies of the geological structure of the subsoil and surface: furthermore, for the first a systemic data bank was set up, for the second a new survey took place which resulted in producing maps of 1:50.000 scale of the volcanic areas North and South of Rome (Sabini mountains, Albani hills) recently published in the «Progetto Finalizzato Geodinamica» of the CNR (National Research Council).

Rome was therefore included between two zones in which the geological aspects had been thoroughly investigated and, fatally, its main themes drew the attention of the Authors. They have attempted to collect the geological discoveries and produce a documentation, now only related to the historical town centre but surely up to date and, finally, to project this increase of basic information in the more technical parts of the monograph. The preliminary phase of the studies of Rome ended on occasion of the 73rd «Convegno della Società Geologica Italiana» (1986) when a preliminary synthetic work was presented together with a geological map 1:20.000 extended up to the limits of the G.R.A.

In the second half of the eighties, the project of studying the metropolitan area materialized. The interest of the university researchers, the researchers of the National Institute of Geophysics and those of the CNR joined into the strategic scheme of «Roma Capitale», with the encouragement from the Academic Authorities of the University «La Sapienza» of Rome and in particular of its Director Prof. G. Tecce. At this stage, a first geological monograph on the town centre was created together with a coloured air photo. The prompt and incisive intervention of Enzo Catenacci of the National Geological Survey created a definite collaboration agreement between the National Institute of Geophysics of the University and the Survey to carry out a monograph; this was achieved by co-ordinating also the other technical surveys interested in the project, the CNR, and all those that had shown the willingness to bring a contribution and, something quite unseen in these present days, an operative accord was rapidly reached that resulted in the realization of this work.

Through the intervention of the Director of the State Printing Plant and the National Geological Survey, a most satisfactory editorial result was achieved in having the work inserted in the prestigious series of the «*Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*», almost predestined to include a monograph on Rome.

The work is divided into 8 chapters and contains a cartographic and iconographic documentation which consists of a geological map, 16 schematic maps (of which 7 are reproduction of existing maps) inserted in the front page pocket, 190 drawings, 34 photographs and 77 maps.

The first chapter deals with the definition of the geological and stratigraphic typologies and the description of the geological map and the inserted thematic tables.

The second chapter treats the hydrology of Rome with a specific cartography and an interesting inedited historical approach.

The third chapter offers another inedited and extraordinary reconstruction of the Roman hydrogeology and its history.

The slidings and Roman cavities, which are one of the problems that the local administration has to face, are dealt in the fourth chapter. One of the authors, Romolo Vallesi, is no longer with us, and this work is dedicated with great affection to him.

The structure and the organization of the data bank of the subsoil is the main subject of the fifth chapter, which also shows the more up to date information that should be included, in the near future, in the documentation of the geological typologies of a zone.

The last three chapters are focused on the complex and delicate subject of the Roman seismicity, a natural factor that has been finally, and we hope definitively, rationalized. This has been possible thanks to a thorough critical and objective reconstruction of the past; a complete presentation of a physical model for a true and serious diagnose of the movements of the Roman subsoil and finally a systematic realization of a document of the prompt definition of the seismic hazard of the historical centre of Rome.

The critical revision of the texts has been executed by specialists of the various sections. To all a true and sincere thanks, with the only regret of not been able to include them directly into the group of authors, not only for the formal act of courtesy but, above all, for the substantial contribution granted to our work, demonstrated by significant improving interventions.

Project organization

The «*Progetto Roma*», of which this work is the first synthetic product, developed through the collaboration between the National Institute of Geophysics, the National Geological Survey⁽¹⁾, the Earth Science Department of «*La Sapienza*» University, Rome, the Third University of Rome's Earth Sciences Department, the National Seismic Survey⁽¹⁾, the National Hydrological and Oceanographical Service⁽¹⁾, the ENEA (National Council for Alternative Energy), IRSA-CNR and the Technical Survey of the Rome's Provincial Administration, with the final aim, already mentioned, of producing a vast documentation of the physical state of the urban territory, in an area whose limits have conventionally been identified with the Grande Raccordo Anulare.

The Municipality of Rome and the Regional Administration of Lazio have given a productive adhesion to this project.

The general co-ordination has been conducted by Enzo Boschi, President of the National Institute of Geophysics, by Vincenzo Catenacci, executive of the National Geological Survey, by Maurizio Parotto, Director of the Geological Science Department of the Third University of Rome.

The scientific co-ordination has been entrusted to Renato Funicello, of the National Institute of Geophysics, professor first at the Rome University «*La Sapienza*» and now professor at the Third University of Rome.

The accomplished of the work has been rendered possible thanks to the disposition of the State Printing Plant and to the brilliant initiatives of Andrea Todisco, Director of the National Geological Survey and of Norman Accardi, executive of the Computer Science and Editorial Production Department.

The cartographic and publishing co-ordination has been worked out by Marina Cosci, Sergio Pascolini and Maria Luisa Vatovec of the National Geological Survey.

The zeal and availability of the Directors of the National Seismic Survey, Roberto De Marco, and the National Hydrological and Oceanographical Service, Giuseppe Batini, have rendered possible the substantial participation of the

(1) Presidency of Cabinet Council - Department for the National Technical Surveys.

structures and researchers and of their Departments. The precious contribution of the Provincial Administration Technical Sections and of the Geo-technical Department of the V Ripartizione LL.PP. (Public Works) of Rome's Municipality has been achieved through the good offices respectively of Luigi Ercoli and Fabio Pellegrini.

A special thanks is due to the ISMES of Bergamo that has rendered possible – together with ENEA-PAS, and with Mauro Basili in particular – certain preliminary delicate phases of the project and that presently is working to realize some fundamental application parts for the future development on the entire metropolitan area.

We wish also to thank the following Public Bureaux, private Companies and professionals for the disposal of a great amount of precious data: the FF.SS. (State Railways) Geological Department; ACEA (Electricity and Waters Corporation); SIP (Italian Telephones Corporation); ENEL; the General Technical Department of the Vatican State; the Order of the Geologists; the Archaeological Superintendence of Rome; UCEA; Cogeo s.r.l.; Geoconsol S.p.A.; Geoproget s.r.l.; Geosonda S.p.A.; Geotecnosond s.r.l.; Geotest s.r.l.; IRCAP srl; Pro-Ind s.r.l.; Sondedile s.a.s.; Tecnosol s.r.l.; Ugineo|Idrogeologia s.r.l.; Salvatore Barletta; Walter Chiarini; Vittorio Federici; Maurizio Lanzini; Chahin Petrossian; Roberto Salucci; Franco Tassitano.

Future prospects

The data and the lessons that are produced by this present study could also be projected towards the more modern parts of the city. Here the development has not always followed rigorous urbanistic rules and has not taken into account the impositions tied to the natural conditions and in particular geological ones. The beautiful conformation of the Roman country in which the city had developed has been treated in the majority of cases as «res nullius», the interest of the single has too many times prevailed over that of all. The structure of the modern city results more isotropic and anodyne than organized in a rational structure.

Our modest but, we hope, dignified effort, should bring a further contribution to the knowledge of the geological characteristics of the underground of the historic centre of Rome, but it would also like to be considered a reference, a sort of composite memorandum, for those who operate for the conservation of the historic and monumental heritage and for the development, we hope, no longer desperate, of this extraordinary town.